

# Bedienungsanleitung • Operating Manual



Deutsch: Seite 2 ff.  
English: Page 14 ff.

## LR-Cal Aq2Sp2 Software für Windows®-PCs

PC-Software für LR-Cal LTC-FB-... und LR-Cal LTC-DB-...  
sowie LR-Cal PYROS Serie

PC software for LR-Cal LTC-FB-... and LR-Cal LTC-DB-...  
as well as LR-Cal PYROS series

**Bevor Sie die Software starten, müssen Sie sicherstellen, dass alle Anschlüsse ordnungsgemäß hergestellt wurden.**

- Verbinden Sie den LR-Cal Temperaturkalibrator über USB oder den seriellen Anschluss RS232 mit dem PC.
  - Bei LR-Cal-Temperaturkalibratoren ohne Messeingänge verwenden Sie ein externes Referenzanzeigegerät zum Auslesen der Werte des Prüfobjekts.
  - Bei LR-Cal-Temperaturkalibratoren mit Messeingängen (Option Bestellcode LTC-MP-3I) stellen Sie sicher, dass alle Temperaturfühler ordnungsgemäß an den LR-Cal-Kalibrator angeschlossen sind.
- Sobald alle Verbindungen hergestellt sind, kann die Software mit allen Geräten kommunizieren und ist einsatzbereit.

**Before starting the software, you must ensure that all connections have been properly completed.**

- Connect the LR-Cal temperature calibrator to the PC via USB or RS232 serial connector.
  - In case of LR-Cal temperature calibrators without measuring inputs, use an external reference indication device for reading out the test item's values.
- In case of LR-Cal temperature calibrators with measuring inputs (option Order-Code LTC-MP-3I) make sure that all the probes are properly connected to the LR-Cal calibrator.
- Once all the connections have been made, the software can interface with all the devices and is ready to be used.

Die Software LR-Cal Aq2sp2 ist ein einfach zu verwendendes PC-Programm, welche alle Aspekte und Bestandteile berücksichtigt, die bei einer Kalibrierung anfallen. Der Anwender kann jegliche bei Kalibrierungen anfallenden Aufgaben ergebnisorientiert durchführen.

- **Ausführung Fühlerkalibrierung:**

Einstellung der wichtigsten Parameter, speichern und den Kalibrierungsprozess starten.

- **Sondenarchiv:**

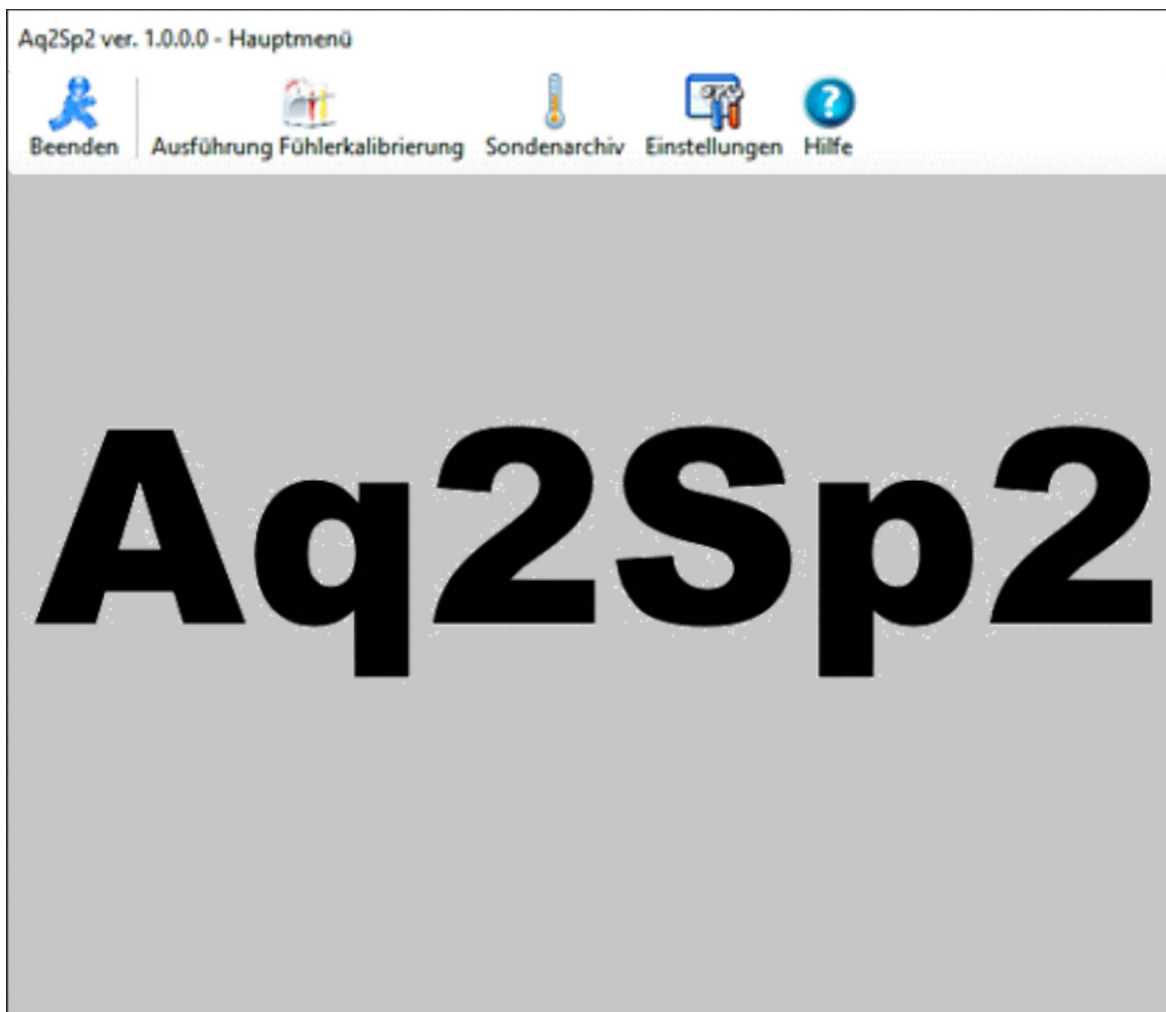
Das Sondenarchiv enthält Daten zu Fühlern, die in der Software gespeichert und abgelegt sind. Die Fühler können geändert, für einen Test ausgewählt, oder neue hinzugefügt werden.

- **Thermostat Tests:**

Einstellung der Hauptparameter, speichern, und den Thermostat-Test starten.

- **Einstellungen:**

Zugriff auf die wichtigsten Softwareeinstellungen (Auswahl des Kommunikationsanschlusses, Sprachauswahl, Sprache für Zertifikate, Logo für Zertifikate usw.)



## Menüauswahl: Einstellungen

Hier definieren Sie die wichtigsten Software-Einstellungen:

- Auswahl des Kommunikations-Ports
- Baudrate
- Sprache für Benutzerinterface
- Sprache für Berichtsausdrucke
- Logo, welches auf Berichten erscheinen soll

Anschließend klicken Sie auf den Button „Speichern“.

## Menüauswahl: Sondenarchiv

Datenbank für vom Benutzer gespeicherte Fühler. Sie können die während der Kalibrierung verwendeten Fühler hinzufügen, speichern und bearbeiten:

Seriennummer	Fühler Typ	Beschreibung	N° Zertifikat
TP 743	TcK	Termocoppia K di test	
TP47210	PT100 IEC 4W	Pt100 TRD	N 97213

- Seriennummer
- Referenz. Diese Funktion dient dazu, den vom Sensor gemessenen Wert als Referenzwert festzulegen. Wenn aktiviert, wird ein Eingabefeld „N° Zertifikat“ angezeigt, in das die Nummer oder der Code des Kalibrierzertifikats des Referenzsensors eingegeben wird.
- Beschreibung
- Temperaturbereich (“Feld”)
- Fühler Typ
- Genauigkeitsklasse (“Güteklasse”)
- Kalibrierdatum

Die Buttons „Speichern“, „Neu“, „Kopieren“, „Löschen“ und „Drucken“ beziehen sich auf die verfügbaren Optionen für gespeicherte Fühler. Wenn Sie auf den Button „Drucken“ klicken, können Sie eine Liste der in der Software gespeicherten Sensoren anzeigen (und ausdrucken):



Sensorname	Fühler Typ	Beschreibung	Gütekategorie	°C	Feld	N° Zertifikat	Kalibrierdatum
TP 140	1-B	Temperaturfühler	Spezial	0 - 1000 °C		N° 1234	26.04.2017
TP 120	PT100 3-Dr. 4W	Platin 1000	Class AA	-50 - 500 °C		N° 5678	11.02.2008

## Menüeintrag: Ausführung Fühlerkalibrierung

### Parameter:

Bevor Sie die Kalibrierung durchführen, müssen Sie die Parameter festlegen, die für die Durchführung des Tests verwendet werden sollen. Wählen Sie im Hauptmenü „Ausführung Fühlerkalibrierung“ aus. Es wird nun eine Parameterseite sowie die wichtigsten Kalibrier-einstellungen angezeigt. Die Parameter bestehen aus den wichtigsten Einstellungen, die für die Durchführung der Kalibrierung verwendet werden. Jede einzelne Eingabe von Parametern kann gespeichert und mehrfach verwendet oder geändert werden. Die Schaltflächen „Speichern“, „Neu“, „Kopieren“ und „Löschen“ beziehen sich auf neue Eingabeparameter. Der Benutzer kann unter „Parameterbeschreibung“ eine kurze Beschreibung der Parameter eingeben. Diese Beschreibung wird in der Liste der gespeicherten Parameter angezeigt. Weitere Einstellungen sind:

- Temperatureinheit (°C, °F)
- Anzahl SetPoints
- SetPoint Werte (mind. 1, max. 10 SetPoints) und die Wartezeit zwischen den einzelnen Temperaturwerten, bevor die Software beginnt die Stabilität zu messen.
- In den Feldern „Verwendete Prozedur“ und „Messunsicherheit“ können Hinweise hinzugefügt werden.
- Mit Rampe und Gradient (°C/min) kann ein Steigerungswert der programmierten Temperatur vorgegeben werden, entweder nur „steigend“ oder „steigend und fallend“.

Wenn alle Parameter eingestellt bzw. eingegeben wurden, speichern Sie diese durch Anklicken des Buttons „Speichern“. Hiernach wird eine neue Zeile in der Liste hinzugefügt, die Prozedur ist bereit um für Kalibrierungen verwendet zu werden. Klicken Sie auf den „Kopieren“-Button um alle Parameter (ohne „Beschreibung“) in die nächste Zeile zu kopieren.

Um mit der Kalibrierung fortzufahren, wählen Sie zunächst die richtigen Parameter aus und klicken dann auf „Eintrag der Fühlerdaten“.

Aq2Sp2 ver. 1.0.0.0 - Ausführung Fühlerkalibrierung

Exit Parameter Eintrag der Fühlerdaten Bericht Hilfe

Parameter für Fühlerkalibrierung

Speichern Neu Kopieren Löschen

Beschreibung	SetPoint Menge	Rampenmodus	UM
IUS lpa	5	Steigend/Fallend	°C

Ändern

Parameterbeschreibung: GIUSSANI par

Meßeinheit: °C

SetPoint Menge: 5

Verwendetes Verfahren: -10 a 140 °C

Messunsicherheit:

Rampenmodus: ☐ Steigend ☒ Steigend/Fallend

Gradient: ☒ Maximum ☐ Einstellen °C/Min.

Test Durchführung:

Modell: PYROS 140-1L Seriennummer: N410 16

Lese Modell

### Eintrag der Fühlerdaten:

Hier müssen Sie vor Beginn der Kalibrierung den Referenzsensor und den zu kalibrierenden Sensor (Prüfling) auswählen.

Aq2Sp2 ver. 1.0.0.0 - Ausführung Fühlerkalibrierung

Exit Parameter Eintrag der Fühlerdaten Bericht Hilfe

Eintrag der Fühlerdaten

Referenzdaten Fühlers

☐ Intern

Seriennummer	Fühler Typ	Verbindung
TP47210	PT100 IEC 4W	EXT

Zu kalibrierende Sonden: 1

Seriennummer	Fühler Typ	Verbindung	Note
TP 743	TcK	EXT	

Typus der Stabilität: ☒ Kalibrator ☐ Personalisierte °C Min.

Fühler für Stabilität: ☐ Referenz ☒ Kalibrator

Sondenarchiv Löschen Notizen

Testbeschreibung:

Bericht N.:

Benutzer:

Test Durchführung:

Modell: LTC-DB-0600-35 Seriennummer: Q50 01

Lese Modell

**Referenzsensor:**

Als Referenzsensor können Sie den internen Referenzsensor des LR-Cal Temperaturkalibrators oder einen zuvor in der Liste hinzugefügten und als Referenz definierten Fühler auswählen. Wenn der Referenzsensor aus der Sensordatei ausgewählt wurde (durch Anklicken des Buttons „Sondenarchiv“), muss die Verbindung (z.B. „EXT.“ oder „REF.“) ausgewählt werden, über die die Fühlersignale eingelesen werden sollen (setzt LR-Cal Kalibrator mit Option LTC-MP-3I voraus). Andernfalls wählen Sie „MAN“ aus, um die jeweiligen Temperaturwerte manuell einzugeben.

**Zu überprüfender Sensor (Prüfling):**

Der zu überprüfende Sensor kann aus dem Sondenarchiv ausgewählt werden, indem Sie auf die Schaltfläche „Sondenarchiv“ unten auf der Seite klicken. Die Verbindung kann wie bei der Referenzsonde ausgewählt werden.

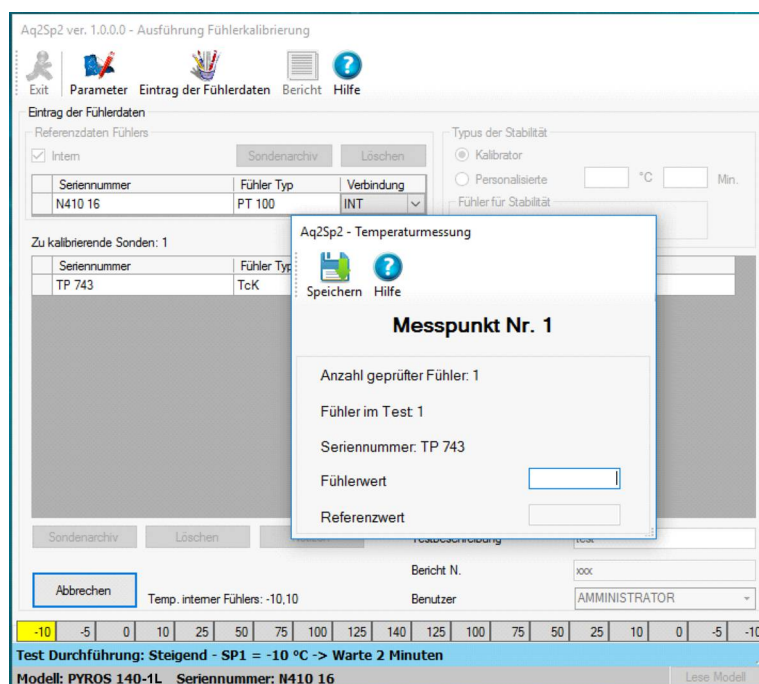
Klicken Sie auf den Button „Starten“, um die Kalibrierung zu beginnen.

Durch Klicken auf „Modell lesen“ werden die Verbindungsdaten zum LR-Cal Temperaturkalibrator neu eingelesen. Dies ist nützlich, um die Kommunikation zu „aktualisieren“, falls Sie den für den Test verwendeten LR-Cal-Temperaturkalibrator gewechselt haben.

**Menüeintrag: Ausführung Fühlerkalibrierung****Temperaturmessung:**

Wenn ein Sensor ausgewählt wird, der von den Messeingängen des LR-Cal-Kalibrators (mit Option LTC-MP-3I) gelesen werden soll, erfasst die Software automatisch den Wert des Sensors.

Andernfalls, falls für den Prüfling „MAN“, also manuelle Eingabe ausgewählt wurde, wird, sobald die Solltemperatur stabil erreicht ist, ein Fenster „Messpunkt Nr.“ angezeigt (siehe Abbildung rechts). Geben Sie hier den Messwert des Prüflings bei „Fühlerwert“ ein und klicken Sie auf den Button „Speichern“.





**Bericht:**

Wenn der Vorgang abgeschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche „Bericht“ und wählen Sie die Sprache des Testberichts aus. Der Bericht enthält Informationen zum Kalibrator und zu den Sonden. Außerdem enthält er eine Tabelle mit den Temperaturwerten und deren Abweichungen. Die gleichen Werte werden auch in einem Diagramm angezeigt:

**KALIBRIER-PROTOKOLL**  
Revidiert: 123-2017

**SONDE**  
Seriennummer: TP 743  
Bezeichnung: Thermocoppa K di test  
Polier Typ: TcK  
Grundwert: Special  
Feld: 0 / 1000 °C  
Verfahren: HD2178

**REFERENZ-BEISPIEL**  
PYROS 140 1H

**VERWENDETER KALIBRATOR**  
Modell: PYROS 140 1H  
Seriennummer: 2041016  
Tipp der Sonde: Kalibrator

Ergebnis: **OK**

SET	STEIGENDE Range				FALLENDE Range			
	Referenz-Beispiel	Aktueller Wert	Zulässige Differenz	Differenz	Referenz-Beispiel	Aktueller Wert	Zulässige Differenz	Differenz
1	-10,10	-9,90	1,50	0,20	-10,00	-9,70	1,50	0,30
2	-5,00	-4,80	1,50	0,20	-5,00	-4,80	1,50	0,20
3	0,00	-0,30	1,50	-0,30	-0,30	-0,20	1,50	-0,10
4	10,00	9,80	1,50	-0,20	10,00	9,70	1,50	-0,30
5	25,00	24,50	1,50	-0,50	25,00	24,50	1,50	-0,50
6	50,10	49,20	1,50	-0,90	50,00	49,30	1,50	-0,70
7	74,90	74,30	1,50	-0,60	75,00	74,20	1,50	-0,80
8	100,00	99,30	1,50	-0,70	100,00	99,20	1,50	-0,80
9	125,00	124,50	1,50	-0,50	125,00	124,60	1,50	-0,40
10	140,00	139,90	1,50	-0,10				

Wertesendruck °C - Gradient Max - Maximale Versetzung -0,90 °C - Maximale Hysterese 0,20 °C

Notizen: Netzteil - run OK

Testbeschreibung: Testprobe calibration

Parameterbeschreibung: (

Verwendetes Verfahren: -10 to 140 °C

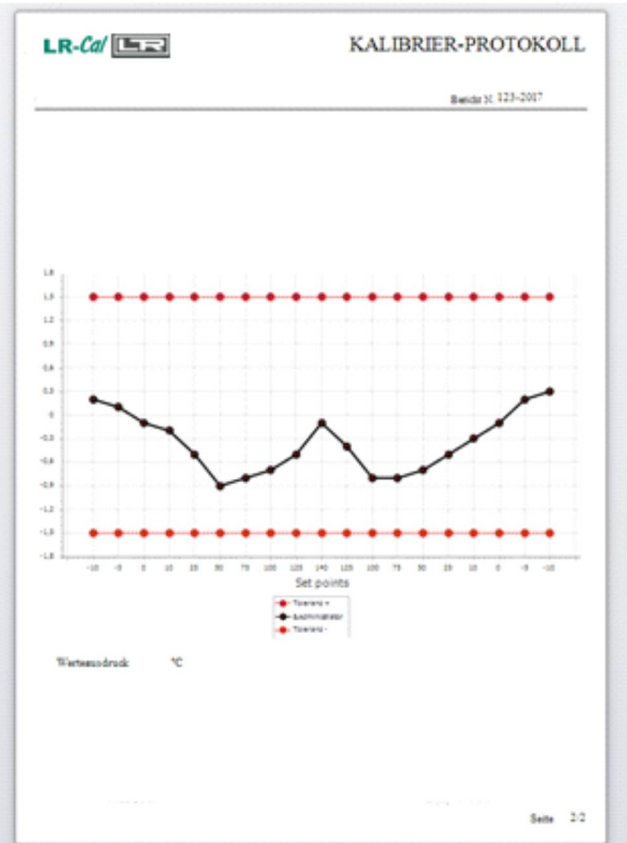
Messunsicherheit

Datum: 22.04.2017 08:24:35 \* 22.04.2017 11:37:33

Bereitet: ANDREAS THORPE DUBAL

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Seite 1/2

**Menüeintrag: Thermostat Test****Parameter:**

Allgemeine Informationen:

Hiermit können Sie vollständig automatisierte Funktionstests von Thermostaten durchführen. Dazu muss der zu prüfende Thermostat elektrisch mit dem LR-Cal Temperaturkalibrator verbunden sein und die Parameter für die Prüfung müssen eingestellt werden.

Thermostate können in zwei Betriebsmodi geprüft werden:

1. Modus „Öffnen/Schließen“: Sie werden aufgefordert, die Kontaktöffnungs- und schließungs-Temperaturen des zu prüfenden Thermostaten sowie eine Reihe von Prüfparametern einzustellen. Die Software zeichnet die Öffnungs- und Schließungstemperaturwerte auf und berechnet den Deltawert (Differenz) zwischen diesen beiden Temperaturen und prüft, ob dieser innerhalb der spezifizierten Toleranzen liegt.
2. Differenzmodus: Sie werden aufgefordert, die Prüftemperatur und die positive oder negative Differenz (Hysterese) des Prüflings sowie eine Reihe von Prüfparametern einzustellen. Die Software zeichnet die Auslöse- und Rücksetzungstemperaturen auf, berechnet den Deltawert (Differenz und prüft, ob Auslösung und Hysterese (Rückschalt Differenz) innerhalb der festgelegten Toleranzen liegen.

Bei beiden Prüfmodi werden Abweichungen, wenn also einer oder beide Werte außerhalb der festgelegten Toleranzen liegen, die abweichenden Werte im Bericht hervorgehoben. In der Spalte „Fehler“ wird die entsprechende Zeile mit „\*\*\*“ markiert.

#### Definition des Thermostattyps:

- Normalerweise geschlossen (nur im Differenzmodus)  
Der Kontakt des Thermostats öffnet sich bei der Auslösetemperatur, und der Wert „außerhalb der Toleranz“ wird anhand der Öffnungstemperatur berechnet.
- Normalerweise offen (nur im Differenzmodus)  
Der Kontakt des Thermostats schließt sich bei der Auslösetemperatur, und der Wert „außerhalb der Toleranz“ wird anhand der Schließtemperatur berechnet.
- Manuelle Rückstellung (nur im negativen Differenzmodus)  
Diese Art von Test ist besonders wichtig für Sicherheitsbegrenzungsschalter, die auf einen festen Wert eingestellt sind und manuell (durch Drücken einer Taste zurückgesetzt werden müssen. Durch Auswahl dieser Option wird die Differenz automatisch negativ forciert, sodass die Rückstellung des Thermostats immer während der Absenkrampe erfolgt.  
Die Funktionsweise ähnelt dem Differenzmodus, jedoch muss der Thermostat durch Drücken der Reset-Taste auf normale Betriebsbedingungen zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur den Wert des Differenztoleranzbereichs (Bereich berechnet als Summe aus der Toleranz auf den Auslösewert plus der Toleranz auf den Differenzwert) überschreitet. Wenn diese Bedingung zutrifft, erscheint eine Warnmeldung, die Sie auffordert, den Thermostat auf die Startbetriebsbedingungen zurückzusetzen.  
Bei einem Thermostat mit manueller Rücksetzung werden die Felder „Außerhalb Delta“ und der möglicherweise relevante Wert „Fehler“ nicht angezeigt, da sie irrelevant sind.

#### Definition der Testausführung:

- Automatische Umkehrung:  
Wenn diese Option ausgewählt ist, kehrt das Programm die Rampe beim Thermostat-Schalter sofort um. Dadurch können die Testausführungszeiten erheblich verkürzt werden. Während der Ausführung von Zyklen (sowohl Belastung als auch Messung) wird die Rampe umgekehrt, sobald der Wert des internen Fühlers den Sollwert (je nach Fall Maximum oder Minimum) überschritten hat, wenn die automatische Umkehrung nicht ausgewählt ist.
- Belastungszyklen:  
Anzahl der durchzuführenden Zyklen ohne Erfassung der Thermostat-Auslösewerte.  
Es kann ein Wert zwischen 1 und 99 eingestellt werden.
- Messzyklus:  
Anzahl der durchzuführenden Zyklen mit Erfassung der Thermostat-Auslösewerte.  
Es kann ein Wert zwischen 1 und 10 eingestellt werden.

#### Definition der Ausführungswerte:

- Parameter des Öffnungs-/Schließmodus:

##### Öffnungstemperatur:

Wert der theoretischen Öffnung des Thermostats (in°) – in der Regel wird dieser Parameter vom Hersteller angegeben oder ist direkt auf dem Thermostat aufgedruckt (z. B. gibt 35 °C den theoretischen Wert an, bei dem sich der Thermostat in unserem Beispiel öffnet).



**Schließtemperatur:**

Wert der theoretischen Kontaktschließung in ° – in der Regel wird dieser Parameter vom Hersteller angegeben oder direkt auf dem Thermostat selbst aufgedruckt (z. B. gibt 25 °C den theoretischen Wert an, bei dem die Thermostate in unserem Beispiel schließen).

**Toleranz bei der Öffnung:**

Wert der akzeptierten Toleranz in ° für den Öffnungswert des Thermostats; (wenn z.B. eine Toleranz für den Schalter von  $\pm 1$  °C eingestellt ist, bedeutet dies, dass bei einer Öffnungstemperatur von 35°C der Thermostat akzeptiert wird, wenn er bei einem Wert zwischen 34°C und 36°C öffnet). Der Toleranzwert für die Öffnung wird in der Regel ebenfalls vom Hersteller angegeben.

**Toleranz beim Schließen:**

Wert der akzeptierten Toleranz in ° für den Schließwert des Thermostats; (wenn z.B. eine Toleranz beim Schließen von  $\pm 1$  °C eingestellt ist, bedeutet dies, dass bei einer Schließtemperatur von 25°C der Thermostat akzeptiert wird, wenn er bei einem Wert zwischen 24°C und 26°C schließt). Der Toleranzwert beim Schließen wird in der Regel ebenfalls vom Hersteller angegeben.

- **Parameter des Differenzprüfmodus:**

**Kalibriertemperatur:**

Wert des theoretischen Auslösers des Thermostats in °; in der Regel wird dieser Parameter vom Hersteller angegeben oder direkt auf dem Thermostat selbst aufgedruckt (z. B. gibt 35°C den theoretischen Wert an, bei dem der Thermostat in unserem Beispiel auslöst).

**Toleranz beim Auslösewert:**

Wert, ausgedrückt in Grad, der akzeptierten Toleranz beim Auslösewert des Thermostats; (wenn beispielsweise eine Auslösetoleranz von  $\pm 1$ °C eingestellt ist, bedeutet dies, dass bei einer Kalibriertemperatur von 35°C der Thermostat akzeptiert wird, wenn er bei einem Wert zwischen 34°C und 36°C auslöst). Der Toleranzwert beim Auslösen wird in der Regel ebenfalls vom Hersteller angegeben.

**Differenzwert:**

Wert der Hysterese in °; außerdem muss ausgewählt werden, ob dieser Wert in Bezug auf die Kalibriertemperatur positiv oder negativ (+/-) ist:

- Beispiel für negative Hysterese: Wenn die Kalibriertemperatur 35°C beträgt und eine Hysterese von -10°C eingestellt ist, beträgt die theoretische Temperatur, bei der der Thermostat den Kontakt umkehrt, 25°C.
- Beispiel für positive Hysterese: Wenn die Kalibriertemperatur 25°C beträgt und eine Hysterese von +10°C eingestellt ist, beträgt die theoretische Temperatur, bei der der Thermostat den Kontakt umkehrt, 45 °C.

In der Regel wird dieser Wert vom Hersteller angegeben oder ist direkt auf dem Thermostat aufgedruckt.

**Toleranz für die Hysterese:**

Wert in ° der akzeptierten Toleranz für die Hysterese des Thermostats. Der Thermostat wird akzeptiert, wenn das Delta, berechnet als Differenz zwischen den tatsächlichen Öffnungs- und Schließtemperaturen, innerhalb der spezifizierten Hysterese  $\pm$  der Toleranz bezogen auf die tatsächliche Auslösetemperatur des Thermostats (effektive Kalibriertemperatur) liegt.

- Beispiel für den negativen Differenzmodus: Wenn eine Toleranz für die Differenz von  $\pm 1^\circ\text{C}$  und eine Hysterese von  $-10^\circ\text{C}$  eingestellt sind, wird der Thermostat akzeptiert, wenn der Delta-Wert zwischen  $-9^\circ\text{C}$  und  $-11^\circ\text{C}$  liegt.
  - Beispiel für den positiven Differenzmodus: Wenn eine Toleranz für die Differenz von  $\pm 1^\circ\text{C}$  und eine Hysterese von  $+10^\circ\text{C}$  eingestellt sind, wird der Thermostat akzeptiert, wenn das Delta zwischen  $+9^\circ\text{C}$  und  $+11^\circ\text{C}$  liegt.
- Liegt das Delta außerhalb der Toleranz, gibt die Software den Wert außerhalb der Toleranz zurück. Der Toleranzwert für die Differenz wird in der Regel ebenfalls vom Hersteller angegeben.

- Allgemeine Parameter:

Anstiegs-/Abfall-/Belastungszyklusgradienten:

Einstellpunkt-Variationsgeschwindigkeit, ausgedrückt in  $^\circ/\text{min}$  von einem Punkt zum nächsten. Sie wird als positiver Wert ausgedrückt. Der Wert, der eingegeben werden kann, hängt von den technischen Daten des Kalibrators ab – siehe Bedienungsanleitung.

Maximaler Bereich:

Wert in  $^\circ$ , der zur Bestimmung des maximalen Sollwerts eingestellt wird:

- Beispiel für den Öffnungs-/Schließmodus: Wenn ein Öffnungswert von  $35^\circ\text{C}$ , eine Toleranz beim Öffnen von  $\pm 1^\circ\text{C}$  und ein maximaler Bereich von  $1^\circ\text{C}$  eingestellt sind, beträgt der maximale Sollwert  $37^\circ\text{C}$ .
- Beispiel für den negativen (-) Differenzmodus: Wenn eine Kalibriertemperatur von  $35^\circ\text{C}$ , eine Toleranz beim Auslösen von  $\pm 1^\circ\text{C}$  und ein maximaler Bereich von  $1^\circ\text{C}$  eingestellt sind, beträgt der maximale Sollwert  $37^\circ\text{C} = 35^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C}$ .
- Beispiel für den positiven (+) Differenzmodus: Bei einer Kalibriertemperatur von  $-5^\circ\text{C}$ , einem positiven Differenzwert von  $10^\circ\text{C}$ , einer Toleranz für die Hysterese von  $\pm 1^\circ\text{C}$ , einem maximalen Bereich von  $1^\circ\text{C}$  und einer Toleranz für den Auslöser von  $\pm 1^\circ\text{C}$  beträgt der maximale Sollwert  $8^\circ\text{C} = -5^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C}$ .

Minimalbereich:

Wert in Grad, der zur Bestimmung des minimalen Sollwerts eingestellt wird:

- Beispiel für den Öffnungs-/Schließmodus: Bei einem Schließwert von  $25^\circ\text{C}$ , einer Toleranz für das Schließen von  $\pm 1^\circ\text{C}$  und einem Minimalbereich von  $1^\circ\text{C}$  beträgt der minimale Sollwert  $23^\circ\text{C}$ .
- Beispiel für den negativen (-) Differenzmodus: Wenn eine Kalibriertemperatur von  $35^\circ\text{C}$ , ein negativer Differenzwert von  $-10^\circ\text{C}$ , eine Toleranz bei der Hysterese von  $\pm 1^\circ\text{C}$ , ein Mindestbereich von  $1^\circ\text{C}$  und eine Toleranz beim Auslöser von  $\pm 1^\circ\text{C}$  eingestellt sind, beträgt der Mindest-Sollwert  $22^\circ\text{C} = 35^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C}$ .
- Beispiel für den positiven (+) Differenzmodus: Bei einer Kalibriertemperatur von  $-5^\circ\text{C}$ , einer Toleranz für den Auslöser von  $\pm 1^\circ\text{C}$  und einem Mindestbereich von  $1^\circ\text{C}$  beträgt der minimale Sollwert  $-7^\circ\text{C} = -5^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C}$ .

Der Arbeitsbereich der Tests, definiert als der Bereich der verfügbaren Werte zwischen minimalem und maximalem Sollwert, wurde um 3% auf dem Maximum und um 3% auf dem Minimum reduziert.

Hier ist die Berechnung des Arbeitsbereichs des LR-Cal LTC-DB-9030-35: Der Bereich beträgt  $-30^\circ\text{C} \div +150^\circ\text{C}$ , 3 % des Bereichs sind  $5,4^\circ\text{C}$ , abgerundet auf ganze Zahlen, der zulässige Bereich ist  $-25^\circ\text{C} \div +145^\circ\text{C}$ .

Sobald alle Parameter eingegeben wurden, kann die Einstellung durch Anklicken des Buttons „Speichern“ gespeichert werden. Der Button „Neu“ löscht alle Felder und bereitet sie für eine neue Definition vor.

Es ist möglich, eine zuvor gespeicherte Einstellung aus der Liste auszuwählen, die Parameter neu zu laden und sie als Ausgangspunkt für einen neuen Versuch zu verwenden, indem man einfach dem Feld für die Parameterbeschreibung einen neuen Namen zuweist und die Schaltfläche „Kopieren“ drückt.

Mit dem Button „Löschen“ kann ein Test gelöscht werden, sofern er noch nicht für einen vollständigen Thermostattest verwendet wurde.

Aq2Sp2 ver. 2.2.0.0 - Thermostat test

Exit Parameters Thermostat test Reports Help

Parameters for thermostat Test

Save New Copy Delete

Description	UM
test par	°C
test par 5	°C

New

Type of thermostat

☐ Open/Close Control

☒ Differential Control

☒ Generally closed

☐ Generally open

☐ Manual resetting

☐ Automatic inversion

Stress cycles

Measuring cycles

Parameters Description  Measurement unit °C

Calibration temperature  °C

Differential ☐ + ☒ -  °C

Trip tolerance ±  °C

Differential tolerance ±  °C

Rise gradient  °C/Min.

Fall gradient  °C/Min.

Stress cycles gradient  °C/Min.

Minimum range  °C

Maximum range  °C

Test Progress:

Model: SN:

### Ausführung:

Um einen Thermostattest durchzuführen, müssen aus den gespeicherten Parametern diejenigen ausgewählt werden, die als Informationen auf dem ersten Formular der Maske vorgeschlagen werden. Weitere Werte werden abgefragt, um den zu testenden Thermostat zu identifizieren. Die Testbeschreibung sowie Datum und Uhrzeit (Start und Ende) der Testdurchführung dienen dazu, den Test zu speichern und bei Bedarf in Zukunft zu wiederholen.

#### • Bericht Nr.:

Zur Identifizierung des Tests können bis zu 15 alphanumerische Zeichen eingegeben werden. Diese Daten werden im endgültigen Ausdruck des Berichts aufgeführt.

- Referenzsensor:

Sie können einen der folgenden Messeingänge (Option LTC-MP-3I erforderlich) auswählen:

- INT = interner Referenzsensor des LR-Cal Temperaturaklators
- EXT = Fühler, der an den mit „EXT“ gekennzeichneten Eingang angeschlossen ist
- REF = Fühler, der an den mit „REF“ gekennzeichneten Eingang angeschlossen ist

Nach der Auswahl der zu verwendenden Eingänge muss der Typ des angeschlossenen Sensors konfiguriert werden.

- Auswahl Messeingang:

Sie können den für die Thermostatanzeige zu verwendenden Eingang einfach durch Anklicken des gewünschten Eingangs auswählen. Nachdem alle erforderlichen Parameter eingegeben wurden, klicken Sie den Button „Start“, um den Test zu starten. Dann wird eine Meldung angezeigt, die den Testbereich bestätigt.

Hinweis: Der Test beginnt nach etwa 15 Sekunden, in denen sich der Kalibrator selbst ausrichtet.

Nachfolgend eine Beispiel-Maske, die während der Ausführung ausgefüllt werden muss:

Aq2Sp2 ver. 2.2.0.0 - Thermostat test

Exit Parameters Thermostat test Reports Help

Thermostat test

File

Model:

Lot number:  Of:

Supplier:

Notes:

Reference Probe

☒ INT

☐ EXT Probe type:

☐ REF Probe type:

Ambient temp.:  °C

54,0 59,0 ± 4,0 65,0 ± 2,0 68,0

Stop Temp. of Internal Probe: 129,15

Test Description:

Report N.:

Operator:

Test Progress: Stress cycles : 0 \*\*\* SP Min: 54 \*\*\* Waiting

Model: LTC-DB-0600-35 Serial number: S128 22

Model Reading

**Berichte:**

Abschließend klicken Sie auf den Button „Berichte“ und wählen die Berichtssprache aus für den Ausdruck aus.

Aq2Sp2 ver. 2.2.0.0 - Thermostat test

Exit Parameters Thermostat test Reports Help

Reports

Delete Print

Description	Date of test
test ac grad 1	31/08/2022 11:32:06
test CLSW	29/07/2022 12:03:17
test 2	15/07/2022 15:08:03
1 ciclo stress	15/07/2022 14:48:40
no cicli stress	15/07/2022 14:42:59
test CLSW	15/07/2022 11:25:06
test 5	06/07/2022 15:46:51
test 4	04/07/2022 15:46:51
test 2	04/07/2022 15:32:33

**Test Progress:**

**Model:** **SN:**



## THERMOSTAT TEST

Report N. 001

Model	Test thermostat	Supplier	
Lot number	1	07/12/2022	Opening Tolerance = 5,00 °C
Opening Temperature	40,00 °C	Closing Tolerance =	5,00 °C
Closing Temperature	30,00 °C	Rise gradient	1,00 °C / Min
Ambient temp.	21,00 °C	Fall gradient	1,00 °C / Min
Stress cycles	1	Stress cycles gradient	3,00 °C / Min
Measuring cycles	3	Minimum range	5,00 °C
Automatic inversion	YES	Maximum range	5,00 °C

20,00	30,00 ± 5,00	40,00 ± 5,00	50,00
-------	--------------	--------------	-------

## Calibrator used

Model	Reference Probe			INT		
Serial number	5469 22					
Cycle n.	Open	Close	Delta	Out of Tol. Open	Out of Tol. Close	Fail
1	38.76	30.12	8.64	0.00	0.00	
2	37.67	30.09	7.58	0.00	0.00	
3	37.64	30.13	7.51	0.00	0.00	
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Measurement unit °C Execution Field 20,0 = 50,0 °C

Notes caratterizzazione temperatura di scatto

Test Description test apro chiuso

Parameters Description Test nuova release sw apre-chiude

Date 07/12/2022 15:52:29 + 07/12/2022 17:12:57

Operator Signature

Aq2Sp2 Ver 2.2.0.0

Page 1/1



## THERMOSTAT TEST

Report N. 01

Model	n2	Supplier	
Lot number	001	08/11/2022	Opening Tolerance = 2,00 °C
Calibration temperature	65,00 °C	Differential tolerance =	2,00 °C
Differential	- 6,00 °C	Rise gradient	1,00 °C / Min
Ambient temp.	22,00 °C	Fall gradient	1,00 °C / Min
Stress cycles	1	Stress cycles gradient	3,00 °C / Min
Measuring cycles	2	Minimum range	1,00 °C
Automatic inversion	NO	Maximum range	1,00 °C
Type of thermostat	NC		
Manual resetting	NO		

54,00	59,00 ± 4,00	65,00 ± 2,00	68,00
-------	--------------	--------------	-------

## Calibrator used

Model	BK40M-2I-2		Reference Probe	INT		
Serial number	5104 22					
Cycle n.	Open	Close	Delta	Out of Tol.	Out of Delta	Fail
1	66.33	61.70	4.63	0.00	0.00	
2	66.35	61.80	4.55	0.00	0.00	
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Measurement unit °C Execution Field 56,0 = 68,0 °C

Notes prova differenziale 65 (-6)

Test Description prova differenziale 65 (-6)

Parameters Description prova diff neg

Date 08/11/2022 13:51:16 + 08/11/2022 15:14:05

Operator Signature

Aq2Sp2 Ver 2.2.0.0

Page 1/1



The LR-Cal AQ2sp2 software is an easy to use PC software that considers all the elements and aspects involved during calibration of temperature instruments. The user can operate and find solutions to any custom calibration process.

- **Probes Calibration:**

Here the user can set the main parameters, save them and start the calibration process.

- **Probe Files:**

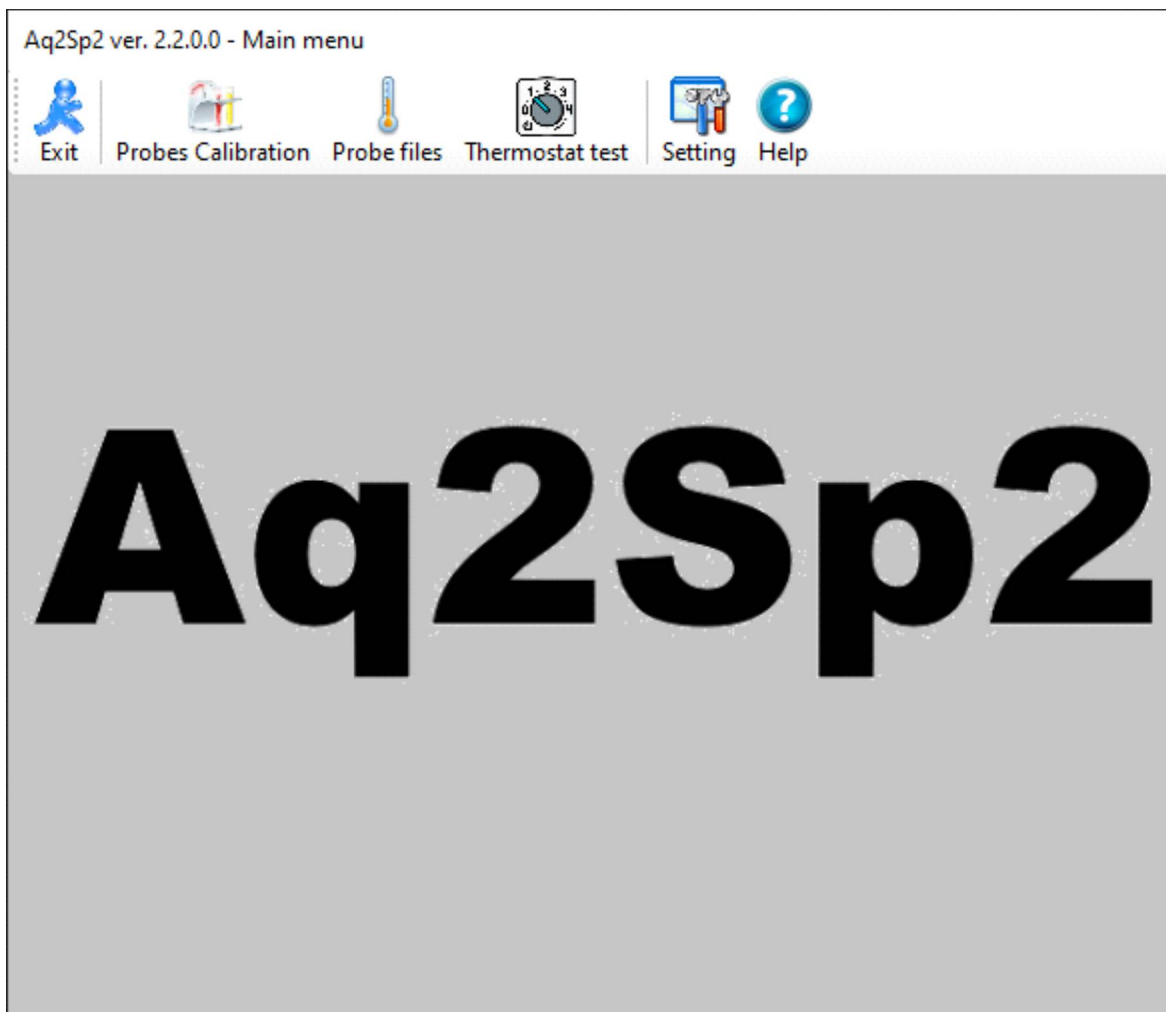
The probe files contain data on probes, saved and stored in the software. The probes can be modified, selected to be used in a test or new ones can be added.

- **Thermostat Tests:**

By clicking here, the user can set the main parameters, save them and start the thermostat test procedure.

- **Settings:**

This section provides access to the main software settings (selecting the communication port, the baud rate, the language setting, the report language print and logo that will appear on the report).



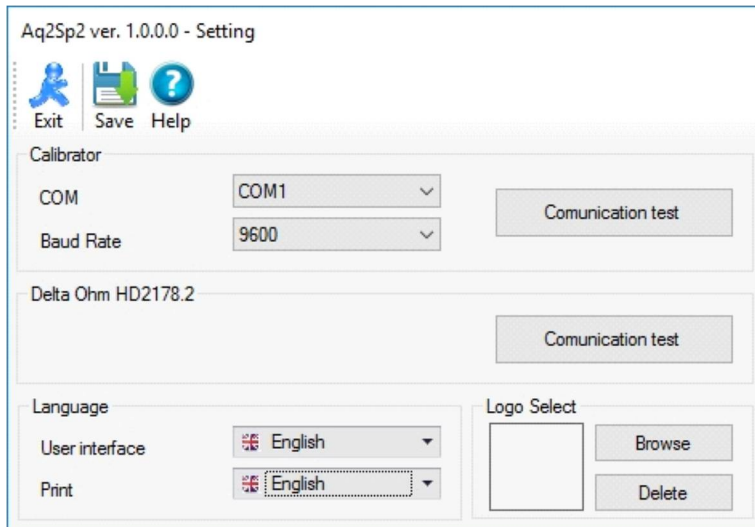


## Menu item: Setting

The settings page provides access to the main software settings:

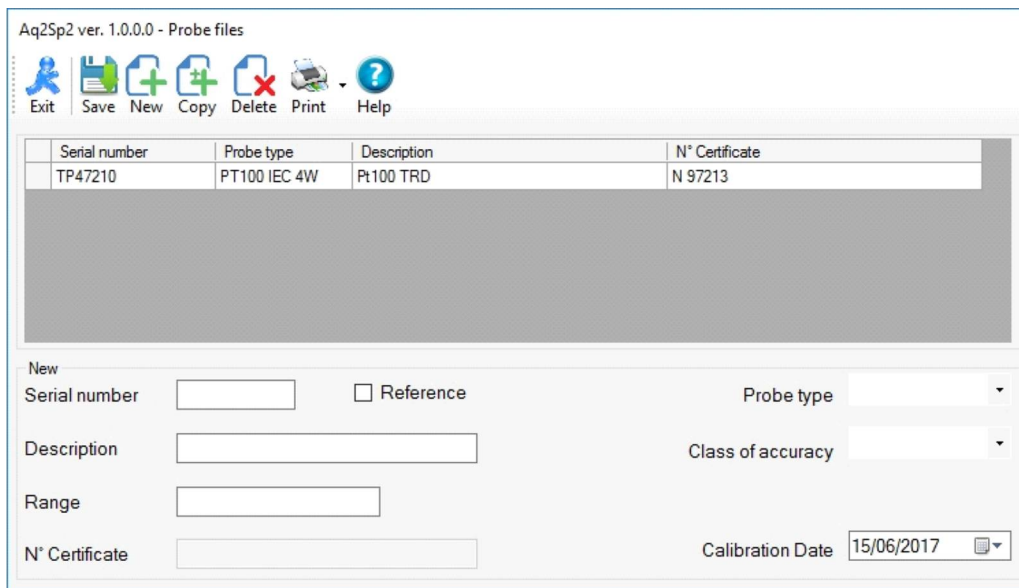
- Selection of the communication port
- Baud rate
- Language set
- Report printout language
- The logo that will appear on your reports

After configuring the settings, press the „Save“ button.



## Menu item: Probe files


This section works as a database of user-saved probes. The user can add, save and edit the probes used during calibration. The informations available are:



Serial number	Probe type	Description	N° Certificate
TP47210	PT100 IEC 4W	Pt100 TRD	N 97213

- Serial number
- Reference. This function is used to set the value measured by the sensor as reference value. In this case it will show the corresponding field „N° Certificate“ in which to enter the number or the code of the calibration certificate of the reference probe.
- Description
- Temperature range (“Range“)
- Type of probe (“Probe type“)
- Accuracy class (“Class of accuracy“)
- Calibration Date

The buttons „Save“, „New“, „Copy“, „Delete“ and „Print“ refer to the options available for saved probes. When clicking on the button „Print“, you can view (and print) a list of saved sensors stored in the software:

		PRINT PROBE FILES				Page 1/1
Serial number	Probe type	Description	Class of accuracy	± °C Range	N° Certificate	Calibration Date
TP47210	PT100 IEC 4W	PT100 TRD	Class AA	-50 / 300°C	N 97213	15/06/2017 13/12/2016

Aq2Sp2 Ver 1.0.0.0

## Menu item: Probes calibration

### Parameters:

Before setting the calibration you need to set the test parameters that will be used to perform the test. Select „Probes calibration“ in the main menu. The software will show the parameters page, as well as the main test settings. The insertion parameters consists in writing the main settings that will be used to perform the calibration. Every single insertion of parameters can be saved to be used multiple times or they can be modified. The buttons „Save“, „New“, „Copy“ and „Delete“ refer to a new insertion parameters.

The user, using „parameters description“, can enter a brief description of the parameters. This description will appear in the list of the saved parameters. Other settings are:

- Units of measurement (°C, °F)
- Quantity SetPoint
- SetPoint values (for a minimum of 1 and a maximum of 10 points) and the waiting time (time at each single temperature value, before the software starts to measure the stability).
- Notes can be added in the „procedure used“ and in the „measurement uncertainty“ field.
- Using Ramp and Gradient (°C/min) it is possible to set the increase of the programmed temperature, which can only be used in ascent or in both ascent and descent.

Once all the parameters have been entered, save by pressing the „Save“ button. In this way a new line of parameters is added to the list and is ready to be used for calibration. Clicking on the „Duplicate“ button the software will copy all the test parameters except the „description“. Using this option you can create and save a new text based on the previously used parameters.

To proceed with the calibration, the user must first click the correct parameters and then click „entry of probe files“.

Aq2Sp2 ver. 1.0.0.0 - Probes Calibration

Exit Parameters Entry of Probes File Reports Help

Parameters for Probes Calibration

Save New Copy Delete

Description	SetPoint quantity	Ramp Mode	UM
Test 1	10	Ascent/Descent	°C
Test 2	3	Ascent/Descent	°C

Modify

Parameters Description

Test 1

Measurement unit °C

SetPoint quantity 10

Set point Waiting (Minutes)

1	-10	2	6	50	2
2	-5	2	7	75	2
3	0	2	8	100	2
4	10	2	9	125	2
5	25	2	10	140	2

Procedure used -10 to 140 °C

Measurement uncertainty

Ramp Mode

☐ Ascent

☒ Ascent/Descent

Gradient

☒ Maximum

☐ Set

°C/Min.

Test Progress:

Model: LTC-DB-0600-35 Serial number: Q50 01

Model Reading

### Entry of Probes File:

In this section, before starting the calibration, the user must choose the reference probe and the probe to be calibrated.

Aq2Sp2 ver. 1.0.0.0 - Probes Calibration

Exit Parameters Entry of Probes File Reports Help

Entry of Probes File

Reference Probe

☐ Internal

Probe files Delete

Serial number TP47210

Probe type PT100 IEC 4W

Connection

Type of stability

☒ Calibrator

☐ Personalised

°C Min.

Probe for stability

☐ Reference

☒ Calibrator

Probes to be calibrated: 1

Serial number	Probe type	Connection	Note
TP 743	TcK	EXT	

Probe files Delete Notes

Test Description

Report N.

Operator

Run

Test Progress:

Model: LTC-DB-0600-35 Serial number: Q50 01

Model Reading

**Reference probe:**

As a reference sensor you can select the internal probe of the LR-Cal temperature calibrator or one of those probes previously added in the list in the main menu and selected as reference. When the reference probe is selected from the probe file (by clicking on button „Probe file“) it is possible to select the connection used to read the probe signals. You can read the sensors connected to the measuring inputs (option LTC-MP-3I for the LR-Cal calibrator is required). In case you are using a LR-Cal calibrator without measuring inputs (e.g. LR-Cal PYROS series) choose „MAN“ if manually set (enter) the calibration values.

**Probe to be verified:**

The probe to be verified can be selected from those probes in the list, clicking on the button „Probe file“ at the bottom of the page. The connection can be selected, as for the reference probe.

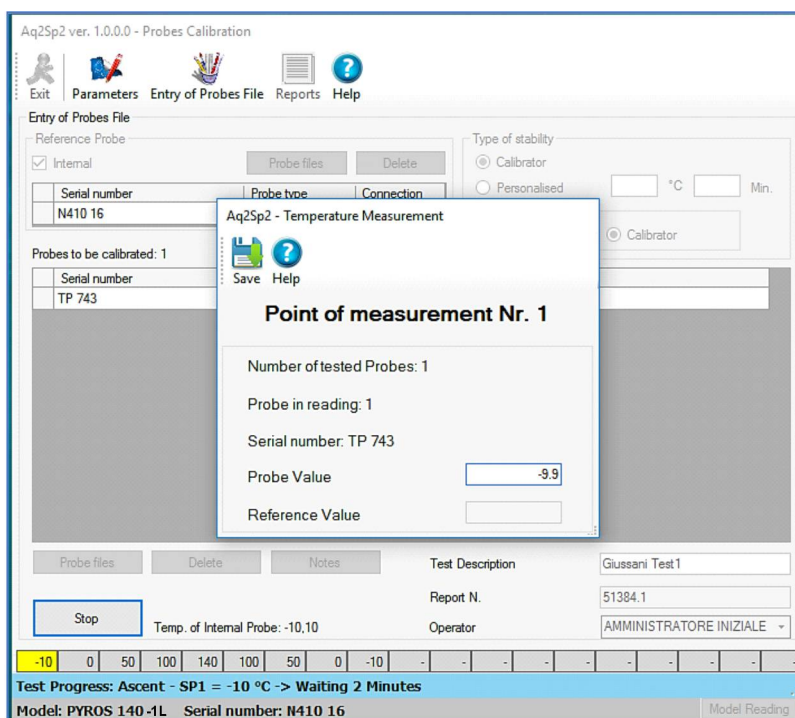
Click the button „Run“ to start the test.

Clicking on „Model reading“, reading data is updated. This is useful for making a „refresh“ of communication in the event that the user changed the LR-Cal temperature calibrator used for the test.

**Menu item: Probes Calibration****Temperature measurement:**

When a sensor is selected to be read by the measuring inputs of the LR-Cal calibrator (with option LTC-MP-3I) the software will automatically acquire the value of the test probe.

Otherwise, if the probe to be calibrated is selected in „MAN“ manual reading mode, each set point will be reached when the temperature will be stable, the software will display a new sub-window (see image to the right). In this sub-window the user is asked to enter the temperature value displayed by the instrument and store it by clicking on „Save“.



## Calibration Report:

When the procedure has finished, click on button „Report“ and select the language of the test report. The report will show the information regarding the calibrator and the probes. It will also show a table with the temperature values and their differences. The same values will also be displayed in a chart:

**LR-Cal** **LR** **CALIBRATION REPORT**  
DRUCK & TEMPERATUR LEITENBERGER Report N. N 89674

**PROBE**  
 Serial number TP 743  
 Description Tc K  
 Probe type TcK  
 Class of accuracy Standard  
 Range 0 / 1000 °C  
 Connection HD2178

**REFERENCE SAMPLE**  
 PYROS 140 1H

**CALIBRATOR USED**  
 Model PYROS 140  
 1H  
 Serial number N410 16

Type of stability Calibrator

Result **OK**

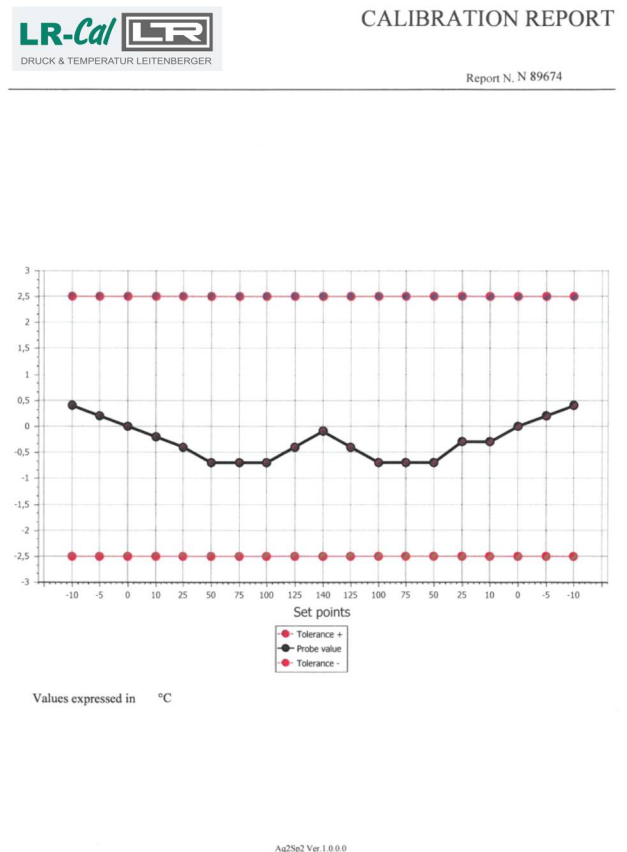
SET	ASCENDING ramp				DESCENDING ramp			
	Reference sample	Read value	Allowed tolerance	Difference	Reference sample	Read value	Allowed tolerance	Difference
1	-10,10	-9,70	2,50	0,40	-10,00	-9,60	2,50	0,40
2	-5,00	-4,80	2,50	0,20	-5,00	-4,80	2,50	0,20
3	0,00	0,00	2,50	0,00	-0,10	-0,10	2,50	0,00
4	10,00	9,80	2,50	-0,20	10,00	9,70	2,50	-0,30
5	24,90	24,50	2,50	-0,40	24,90	24,60	2,50	-0,30
6	50,10	49,40	2,50	-0,70	50,00	49,30	2,50	-0,70
7	74,90	74,20	2,50	-0,70	75,00	74,30	2,50	-0,70
8	100,00	99,30	2,50	-0,70	100,00	99,30	2,50	-0,70
9	125,00	124,60	2,50	-0,40	125,00	124,60	2,50	-0,40
10	140,00	139,90	2,50	-0,10				

Values expressed in °C - Gradient Max - Maximum deviation -0,70 °C - Maximum hysteresis 0,10 °C

Notes Note finali di test

Test Description INT to RTD  
 Parameters Description Test 1  
 Procedure used -10 to 140 °C  
 Measurement uncertainty  
 Date 21/04/2017 09:15:45 ÷ 21/04/2017 12:37:57  
 Operator Signature

Aq2Sp2 Ver.1.0.0.0



## Menu item: Thermostat Test

### Parameters:

General information:

Setting this option allows the operator to carry out functioning tests of a thermostat that are thoroughly automatic. It is sufficient to connect the thermostat contacts with the bushes of the calibrator and set the test data.

It is possible to check the thermostats by choosing between two operation modes:

1. Open/Close mode: the user is asked to set the opening and closing temperatures of the thermostat being tested and a set of parameters used to do the test. The software records the opening and closing temperatures, calculates the delta value between the two temperatures and verifies that they are within the specified tolerances.
2. Differential mode: the user is asked to set the calibration temperature and the Differential (positive or negative) of the thermostat being tested and a set of parameters used to do the test. The software records the trigger and the reset temperatures, calculates the delta value between the two temperatures and verifies that the trigger of the thermostat and the Delta between trigger and reset are within the specified tolerances.

In both control modes, if one or both of the values are outside the specified tolerances, the excess values are highlighted on the report and in the „Fail“ column the cell for the row corresponding to the cycle where the error occurred is marked with „\*\*\*“.

Definition of the thermostat type:

- Normally closed (only in Differential check mode)  
The contact of the thermostat at the trigger temperature opens, and the „outside the tolerance“ value is calculated on the opening temperature.
- Normally open (only in Differential check mode)  
The contact of the thermostat at the trigger temperature closes, and the „outside the tolerance“ value is calculated on the closing temperature.
- Manual reset (only in negative Differential check mode)  
This kind of test is important especially for the safety limiting devices calibrated at a fixed value which have to be manually reset by pushing a button. By selecting this option, the differential will be automatically negatively forced and thus the reset of the thermostat will happen always during the descent ramp.  
The way it works is similar to Differential mode but the thermostat must be re-set to normal operating conditions by pressing the reset button when the temperature exceeds the value of the differential tolerance range (range calculated as the sum between the tolerance on the trigger value plus the tolerance on the differential value). When this condition is valid, a warning message appears, asking the operator to reset the thermostat at the starting operation condition.  
In a thermostat with manual reset, the fields „Outside Delta“ and its possibly relevant „Fail“ value will not be displayed as they are irrelevant.

Definition of the test execution:

- Automatic inversion:  
Selecting this option the programme immediately reverses the ramp at the thermostat switch. This allows to sensibly reduce the test execution times.  
During cycles execution (both Stress and Measurement), if automatic inversion is not selected, the ramp is reversed as soon as the value of the internal probe has exceeded the set point (maximum or minimum as appropriate).
- Stress cycles:  
Quantity of cycles to be carried out without acquiring the thermostat trigger values. It is possible to set a value between 1 and 99.
- Measurement cycle:  
Quantity of cycles to be carried out acquiring the thermostat trigger values. It is possible to set a value between 1 and 10.

Definition of the executions values:

- Open/Close mode parameters:

Opening temperature:

Value, expressed in degrees, of the thermostat theoretical opening - usually this parameter is given by the manufacturer or directly printed on the thermostat itself (e.g., 35°C indicates the theoretical value at which the thermostat in our example opens).



Closing temperature:

Value, expressed in degrees, of the theoretical thermostat closing - usually this parameter is given by the manufacturer or directly printed on the thermostat itself (e.g., 25°C indicates the theoretical value at which the thermostats in our example closes)

Tolerance on the opening:

Value, expressed in degrees, of the accepted tolerance on the thermostat opening value; (e.g., if a tolerance on the switch of  $\pm 1^\circ\text{C}$  is set, this means that if the opening temperature is 35°C, the thermostat is accepted if it opens at a value included between 34°C and 36°C). The tolerance value on the opening is usually provided by the manufacturer, too.

Tolerance on the closing:

Value, expressed in degrees, of the accepted tolerance on the thermostat closing value; (e.g., if a tolerance on the closing of  $\pm 1^\circ\text{C}$  is set, this means that if the closing temperature is 25 °C, the thermostat is accepted if it closes at a value included between 24°C e 26°C). The tolerance value on the closing is usually provided by the manufacturer, too.

- Differential check mode parameters:

Calibration temperature:

Value, express in degrees, of the thermostat theoretical trigger; usually this parameter is given by the manufacturer or directly printed on the thermostat itself; (e.g., 35°C indicates the theoretical value at which the thermostat as in our example will trigger).

Tolerance on the trigger value:

Value, expressed in degrees, of the accepted tolerance on the thermostat trigger value; (e.g., if a trigger tolerance of  $\pm 1^\circ\text{C}$  is set, this means that if the calibration temperature is 35°C, the thermostat is accepted if it triggers at a value included between 34°C and 36°C). The tolerance value on the trigger is usually given by the manufacturer, too.

Differential value:

Value, express in degrees, of the thermostat differential; Furthermore, it is necessary to select if this value is positive or negative (+/-) in relation to the calibration temperature:

- Example for negative differential mode, if the calibration temperature is 35°C and a differential value of -10°C is set, the theoretical temperature at which the thermostat reverses the contact is 25°C.
- Example for positive differential mode, if the calibration temperature is 25°C and a differential value of +10°C is set, the theoretical temperature at which the thermostat reverses the contact is 45°C.

Usually this parameter is given by the manufacturer or directly printed on the thermostat itself.

Tolerance on the differential value:

Value, expressed in degrees, of the accepted tolerance on the thermostat differential value. This means the thermostat is accepted, if the Delta, calculated as the difference between the real opening and closing temperatures, is included in the temperature range differential value  $\pm$  the tolerance referred to the real trigger temperature of the thermostat (effective calibration temperature).

- Example for negative differential mode, if a tolerance on the differential of  $\pm 1^\circ\text{C}$  and a differential value of  $-10^\circ\text{C}$  are set, the thermostat is accepted if the Delta is included between  $-9^\circ\text{C}$  and  $-11^\circ\text{C}$ .
- Example for positive differential mode, if a tolerance on the differential of  $\pm 1^\circ\text{C}$  and a differential value of  $+10^\circ\text{C}$  are set, the thermostat is accepted if the Delta is included between  $+9^\circ\text{C}$  and  $+11^\circ\text{C}$ .

If the Delta is outside the tolerance, the software returns the out-of-tolerance value.

The tolerance value on the differential is usually given by the manufacturer, too.

- Common parameters:

Ascent/Descent/Stress cycles gradients:

Set point variation speed, expressed in degrees/minute from one point to the following one. It is expressed as a positive value.

The value that can be entered depends on the technical data of the device - see instruction manual.

Maximum range:

Value expressed in degrees which is set in order to determine the maximum set point:

- Example for open/close mode, if an opening value of  $35^\circ\text{C}$ , a tolerance on opening of  $\pm 1^\circ\text{C}$  and a maximum range of  $1^\circ\text{C}$  are set, the maximum set point is  $37^\circ\text{C}$ ).
- Example for negative (-) differential mode, if a calibration temperature of  $35^\circ\text{C}$ , a tolerance on the trigger of  $\pm 1^\circ\text{C}$  and a maximum range of  $1^\circ\text{C}$  are set, the maximum Set Point is  $37^\circ\text{C} = 35^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C}$ ).
- Example for positive (+) differential mode, if a calibration temperature of  $-5^\circ\text{C}$ , a positive differential value of  $10^\circ\text{C}$ , a tolerance on the differential of  $\pm 1^\circ\text{C}$ , a maximum range of  $1^\circ\text{C}$  and a tolerance on the trigger of  $\pm 1^\circ\text{C}$  are set, the maximum Set Point is  $8^\circ\text{C} = -5^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C}$ ).

Minimum range:

Value expressed in degrees which is set in order to determine the minimum set point:

- Example for open/close mode, if a closing value of  $25^\circ\text{C}$ , a tolerance on closing of  $\pm 1^\circ\text{C}$  and a minimum range of  $1^\circ\text{C}$  are set, the minimum set point is  $23^\circ\text{C}$ ).
- Example for negative (-) differential mode, if a calibration temperature of  $35^\circ\text{C}$ , a negative differential value of  $-10^\circ\text{C}$ , a tolerance on differential of  $\pm 1^\circ\text{C}$ , a minimum range of  $1^\circ\text{C}$  and a tolerance on the trigger of  $\pm 1^\circ\text{C}$  are set, the minimum Set Point is  $22^\circ\text{C} = 35^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C}$ ).
- Example for positive (+) differential mode, if a calibration temperature of  $-5^\circ\text{C}$ , a tolerance on the trigger of  $\pm 1^\circ\text{C}$  and a minimum range of  $1^\circ\text{C}$  are set, the minimum Set Point is  $-7^\circ\text{C} = -5^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C} - 1^\circ\text{C}$ ).

The working range of the tests, defined as the range of available values between minimum and maximum Set Point, has been reduced by 3% on the maximum and 3% on the minimum.

Here is the calculation of the LR-Cal LTC-DB-9030-35 operating range: the range is  $-30^\circ\text{C} \div +150^\circ\text{C}$ , 3% of the range is  $5.4^\circ\text{C}$  rounded down to the whole, the permitted range is  $-25^\circ\text{C} \div +145^\circ\text{C}$ .

Once all the parameters have been entered, it is possible to save the set by pressing the “Save” button, the “New” button clears all the fields and prepares them for a new definition.

It is possible to select a previously saved set from the list, reload the parameters and use them as a starting point for a new trial, simply assigning a new name to the parameter description field and pressing the “Duplicate” button.

Using the “Delete” button, it is possible to delete a test provided it has not already been used for a complete Thermostats test.

Aq2Sp2 ver. 2.2.0.0 - Thermostat test

Exit Parameters Thermostat test Reports Help

Parameters for thermostat Test

Save New Copy Delete

Description	UM
test par	°C
test par 5	°C

New

Type of thermostat

☐ Open/Close Control

☒ Differential Control

☒ Generally closed

☐ Generally open

☐ Manual resetting

☐ Automatic inversion

Stress cycles

Measuring cycles

Parameters Description  Measurement un °C

Calibration temperature  °C

Differential ☐ + ☒ -  °C

Trip tolerance ±  °C

Differential tolerance ±  °C

Rise gradient  °C/Min.

Fall gradient  °C/Min.

Stress cycles gradient  °C/Min.

Minimum range  °C

Maximum range  °C

Test Progress:

Model: SN:

### Execution:

In order to carry out a thermostat test it is necessary to choose from the memorized parameters the ones which will be proposed as information on the first form of the mask.

Other values will be requested in order to identify the thermostat about to be tested.

The test Description, together with date and time (Start and Finish) of test performance, serve to memorize the test and do it again in the future, if needed.

#### • Report No.:

Up to 15 alphanumeric characters can be entered to identify the test. This data will be found of the final report printing.

- Reference probe:

It is possible to make the following choices related to the probe/inlet used as reference point:

- INT = internal reference probe of the LR-Cal temperature calibrator
- EXT = probe connected to the „EXT“ measuring input (option LTC-MP-3I required)
- REF = probe connected to the „REF“ measuring input (option LTC-MP-3I required)

After choosing the inlets to be used it is necessary to configure the type of probe connected.

- Inlet choice:

You can choose the inlet to be used for thermostat reading simply by clicking on the desired inlet. Once all required parameters have been inserted, press the „Start“ button to initiate the test. After pressing the „Start“ button a message confirming the range of the test will be displayed.

Note: The test will start after around 15 seconds, during which the calibrator will align itself.

Below an example of the program window to be filled during execution:

Aq2Sp2 ver. 2.2.0.0 - Thermostat test

Exit Parameters Thermostat test Reports Help

Thermostat test

File

Model: Thermostat ria manual

Lot number: 001 Of: 15/12/2022

Supplier:

Notes: prov: thermostat ria manual normal

Reference Probe

☒ INT

☐ EXT Probe type:

☐ REF Probe type:

Ambient temp.: 21 °C

54,0 59,0 ± 4,0 65,0 ± 2,0 68,0

Stop Temp. of Internal Probe: 129,15

Test Description: Prov. thermostat

Report N.: 001

Operator: GIA

Test Progress: Stress cycles : 0 \*\*\* SP Min: 54 \*\*\* Waiting

Model: LTC-DB-0600-35 Serial number: S128 22

Model Reading

**Reports:**

At the end of the procedure, click on „Report“ and select the language in which you want to print the test report.

Aq2Sp2 ver. 2.2.0.0 - Thermostat test

Exit Parameters Thermostat test Reports Help

Reports

Delete Print

Description	Date of test
test ac grad 1	31/08/2022 11:32:06
test CLSW	29/07/2022 12:03:17
test 2	15/07/2022 15:08:03
1 ciclo stress	15/07/2022 14:48:40
no cicli stress	15/07/2022 14:42:59
test CLSW	15/07/2022 11:25:06
test 5	06/07/2022 15:46:51
test 4	04/07/2022 15:46:51
test 2	04/07/2022 15:32:33

**Test Progress:**

**Model:** **SN:**



## THERMOSTAT TEST

Report N. 001

Model	Test thermostat	Supplier	
Lot number	1	07/12/2022	Opening Tolerance = 5,00 °C
Opening Temperature	40,00 °C	Closing Tolerance =	5,00 °C
Closing Temperature	30,00 °C	Rise gradient	1,00 °C / Min
Ambient temp.	21,00 °C	Fall gradient	1,00 °C / Min
Stress cycles	1	Stress cycles gradient	3,00 °C / Min
Measuring cycles	3	Minimum range	5,00 °C
Automatic inversion	YES	Maximum range	5,00 °C

20,00	30,00 ± 5,00	40,00 ± 5,00	50,00
-------	--------------	--------------	-------

## Calibrator used

Model	Reference Probe			INT		
Serial number	5469 22					
Cycle n.	Open	Close	Delta	Out of Tol. Open	Out of Tol. Close	Fail
1	38.76	30.12	8.64	0.00	0.00	
2	37.67	30.09	7.58	0.00	0.00	
3	37.64	30.13	7.51	0.00	0.00	
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Measurement unit °C Execution Field 20,0 = 50,0 °C

Notes caratterizzazione temperatura di scatto

Test Description: test apro chiuso

Parameters Description: Test nuova release sw apre-chiude

Date: 07/12/2022 15:52:29 - 07/12/2022 17:12:57

Operator: \_\_\_\_\_

Aq2Sp2 Ver 2.2.0.0

Page 1/1



## THERMOSTAT TEST

Report N. 01

Model	n2	Supplier	
Lot number	001	08/11/2022	Opening Tolerance = 2,00 °C
Calibration temperature	65,00 °C	Differential tolerance =	2,00 °C
Differential	- 6,00 °C	Rise gradient	1,00 °C / Min
Ambient temp.	22,00 °C	Fall gradient	1,00 °C / Min
Stress cycles	1	Stress cycles gradient	3,00 °C / Min
Measuring cycles	2	Minimum range	1,00 °C
Automatic inversion	NO	Maximum range	1,00 °C
Type of thermostat	NC		
Manual resetting	NO		

54,00	59,00 ± 4,00	65,00 ± 2,00	68,00
-------	--------------	--------------	-------

## Calibrator used

Model		BK40M-2I-2		Reference Probe		INT	
Serial number		5104 22					
Cycle n.	Open	Close	Delta	Out of Tol.	Out of Delta	Fail	
1	66.33	61.70	4.63	0.00	0.00		
2	66.35	61.80	4.55	0.00	0.00		
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Measurement unit °C Execution Field 56,0 = 68,0 °C

Notes prova differenziale 65 (-6)

Test Description: prova differenziale 65 (-6)

Parameters Description: prova diff neg

Date: 08/11/2022 13:51:16 - 08/11/2022 15:14:05

Operator: \_\_\_\_\_

Aq2Sp2 Ver 2.2.0.0

Page 1/1

**DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH**

Bahnhofstr. 33 • 72138 Kirchentellinsfurt • GERMANY

Tel. +49 (0) 71 21 - 909 20 - 0

E-Mail aus Deutschland: [DT-Info@Leitenberger.de](mailto:DT-Info@Leitenberger.de)E-Mail from outside of Germany: [DT-Export@Leitenberger.de](mailto:DT-Export@Leitenberger.de)Internet: [www.druck-temperatur.de](http://www.druck-temperatur.de)