

# Bedienungsanleitung • Operating Manual



DEUTSCH: ab Seite 2  
ENGLISH: Page 30 ff.

## **LR-Cal** LTC 100

# Multifunktions-Temperaturkalibrator Multifunction Temperature Calibrator

Inhaltsverzeichnis		Seite
<b>1.0</b>	<b>Einführung</b>	3
<b>2.0</b>	<b>Grundlagen über Thermoelemente</b>	3
<b>3.0</b>	<b>Grundlagen über Widerstandsthermometer</b>	4
<b>4.0</b>	<b>Allgemeines und Sicherheitshinweise</b>	6
4.1	Tastatur	6
4.2	Anzeige	6
4.3	Sicherheit	7
4.4	Akku laden	7
4.5	Aufstecken der Terminal-Extension-Einheit	7
<b>5.0</b>	<b>Menüstruktur</b>	8
<b>6.0</b>	<b>Elektrische Anschlüsse</b>	9
6.1	Messen von Strom mA	9
6.2	Messen von Spannung mV	10
6.3	Messen von Thermoelementen (TE)	10
6.4	Messen von Widerständen / 2-Leiter Widerstandsthermometern (WTH)	10
6.5	Messen von Widerständen / 3-Leiter Widerstandsthermometern (WTH)	10
6.6	Messen von Widerständen / 4-Leiter Widerstandsthermometern (WTH)	11
6.7	Messen von Leitungsdurchgängigkeiten	11
6.8	Geben von Strom mA	11
6.9	Simulieren von Strom mA	11
6.10	Geben von Spannung mV	12
6.11	Geben von Thermoelementen (TE)	12
6.12	Geben von Widerstand Ohm / Widerstandsthermometern (WTH)	12
6.13	Messen von Strom mA und Geben von Thermoelementen (TE)	13
<b>7.0</b>	<b>Messen</b>	13
7.1	Messen von Strom mA	13
7.2	Messen von Spannung mV	15
7.3	Messen Widerstand Ohm	15
7.4	Messen von Thermoelementen (TE)	16
7.5	Messen von Widerstandsthermometern (WTH)	17
7.6	Messen der Leitungsdurchgängigkeit	18
<b>8.0</b>	<b>Geben</b>	19
8.1	Geben von Strom mA	19
8.2	Geben von Spannung mV	20
8.3	Geben von Widerstand (Ohm)	20
8.4	Geben von Thermoelementen (TE)	21
8.5	Geben von Widerstandsthermometern (WTH)	22
<b>9.0</b>	<b>Messen und Geben</b>	22
<b>10.0</b>	<b>Datenlogging</b>	23
<b>11.0</b>	<b>Datenlogging-Schnittstelle</b>	24
<b>12.0</b>	<b>Setup (Einstellungen)</b>	25
<b>13.0</b>	<b>Hilfe</b>	27
<b>14.0</b>	<b>Wartung</b>	28
14.1	Öffnen des Kalibrators	28
14.2	Erneuerung des Akkus	28
14.3	Gerät zurücksetzen (RESET)	28
14.4	Sicherung erneuern	28
14.5	Akku-Behandlung	29
14.6	Reinigen des Kalibrators	29
<b>15.0</b>	<b>Technische Spezifikation</b>	29
15.1	Allgemein	29
15.2	Messen	30
15.3	Geben	30
15.4	Trennung/Isolierung zwischen Messen und Geben	30
15.5	Terminal-Extension-Einheit	30
<b>16.0</b>	<b>Zubehör</b>	30

## 1.0 Einführung

Beim **LR-Cal LTC 100** Temperaturkalibrator handelt es sich um ein hochgenaue multifunktionales Handmessgerät für die Prüfung und Kontrolle von temperaturabhängigen Prozessen. Neben der Anzeige von Thermoelementen und Widerstandsthermometern misst und gibt das Gerät Widerstand, Millivolt, Milliampere und Leitungsdurchgängigkeiten. Die Möglichkeit, Trends grafisch darzustellen, machen den **LR-Cal LTC 100** ideal zur Einstellung und Optimierung von PID-Reglern. Die Verwendung neuester Technologien, z.B. ARM-Prozessor, macht den **LR-Cal LTC 100** ein besonders leistungsfähiges Kalibriergerät mit zusätzlichen Funktionen, wie z.B. die Datenaufzeichnungsmöglichkeit auf SD-Speicherkarten.

## 2.0 Grundlagen über Thermoelemente

Ein Thermoelement besteht aus zwei ungleichen Metallen oder Legierungen, die am Messpunkt (Ende bzw. „Spitze“ des Sensors) miteinander verbunden (verschweißt) sind (sog. „Hot Junction“) sowie am anderen Ende (freie Enden) an ein Messgerät angeschlossen werden (sog. „Cold Junction“). Zwischen dem Hot Junction und dem Cold Junction entsteht eine Potentialdifferenz, sobald ein Temperaturunterschied zwischen den beiden Punkten auftritt. Es wird dann die Temperatur am Cold Junction Punkt gemessen und zu dieser Differenz addiert, um einen korrekten Temperaturmesswert zu erhalten.

Einstellung am **LR-Cal LTC 100**: KV Temp auf Intern (interne Kaltstellenkompensation).

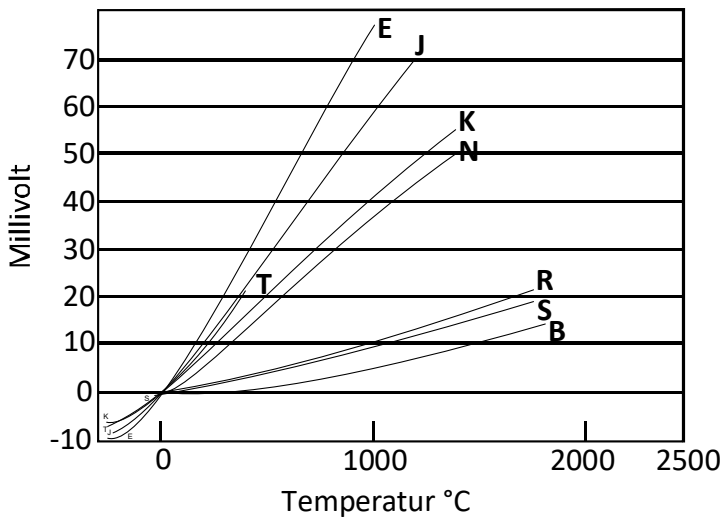
Für abisolierte Leitungen (Messen oder Geben) wird eine Terminal-Extension-Einheit verwendet, welche im Lieferumfang enthalten ist. In dieser aufsteckbaren Einheit befindet sich ein Pt100 Widerstandsthermometer, die Temperaturerfassung zur Kaltstellenkompensation erfolgt fünf mal pro Sekunde.

Einstellung am **LR-Cal LTC 100**: KV Temp auf Extern (externe Kaltstellenkompensation).

In einigen Fällen wird der Cold Junction Punkt in eine Eisbox gegeben oder einer konstanten Temperatur von typischerweise 50°C ausgesetzt, in diesen Fällen erfolgt eine manuelle Einstellung am **LR-Cal LTC 100**: KV Temp auf Manuell stellen, um dann die Kaltstellenkompensationstemperatur über die Tastatur einzugeben (z.B. 0°C oder 50°C).

Verlängerungsleitungen für Thermoelemente können aus einer Kupferlegierung sein, die das gleiche Verhältnis mV/°C verfügen, wie das verwendete Thermoelement. Solche Verlängerungsleitungen werden verwendet, um die Zuleitung des Thermoelements zur Kaltstelle (Cold Junction) zu verlängern. Dieses alternative Material „Kupferlegierung“ wird aus Kostengründen für Leitungsverlängerungen eingesetzt, da die Thermoelement-Materialien sehr teuer sind, z.B. Platin / Rodium. Verwenden Sie also idealerweise Verlängerungen aus zum Thermoelement passenden Materialien und achten Sie auf korrekte Polarisierung. (Eine schnelle Prüfung einer korrekten Verdrahtung können Sie durchführen, indem Sie das Thermoelement erhitzen, das Anzeigegerät muss sofort eine Messwerterhöhung anzeigen).

Nachfolgende Grafik und Tabelle helfen Ihnen bei der Auswahl eines geeigneten Thermoelemente-Typs für Ihre Anwendung:



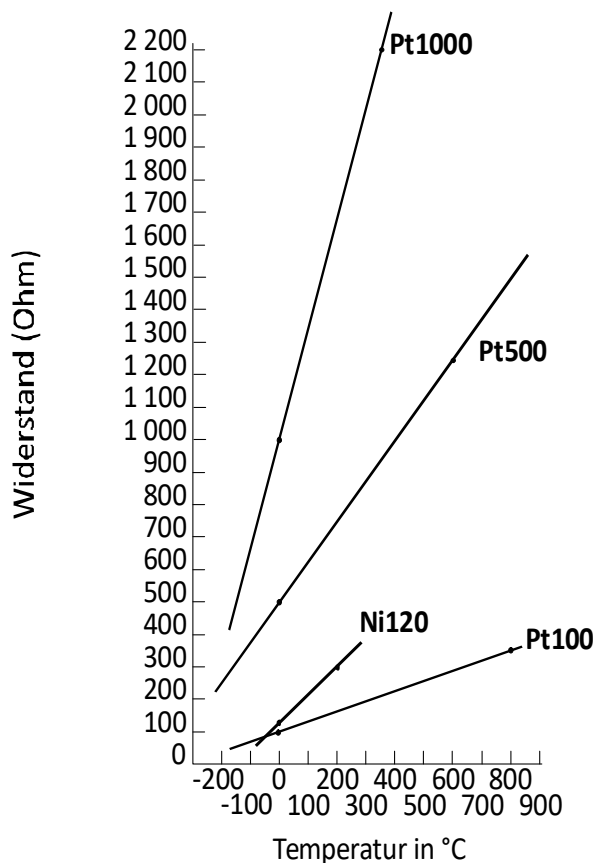
Typ	Materialien	Linearisierter Bereich	Praktikabler Bereich
K	Ni,10%Cr / Ni,2%Al,2%Mn,1%Si	-270...+1372°C	200...+1250°C
J	Fe / Cu,45%Ni	-210...+1200°C	0...+800°C
T	Cu / Cu,45%Ni	-270...+400°C	-200...+350°C
B	Pt,30%Rh / Pt,6%Rh	0...+1820°C	+700...+1600°C
R	Pt,13%Rh / Pt	-50...+1768°C	+700...+1600°C
S	Pt,10%Rh / Pt	-50...+1768°C	+700...+1500°C
E	Ni,10%Cr / Cu,45%Ni	-270...+1000°C	0...+800°C
N	Ni,14%Cr, 1,5%Si / Ni,4,5%Si,0,1%M	-270...+1300°C	0...+1100°C
L	Fe / Cu,45%Ni		0...+900°C
U	Cu / Cu,45%Ni		0...+600°C

### 3.0 Grundlagen über Widerstandsthermometer

Widerstandsthermometer nutzen eine Widerstandsänderung für Temperaturmessungen. Drahtwiderstände oder geätzte Folien aus Platin sind am stabilsten und genauesten. Am meisten verbreitet ist Pt 100 (100 Ohm Widerstand bei 0°C), aber auch andere Widerstandswerte können verwendet werden. Für besonders hohe Anforderungen an die Genauigkeit wird Pt 1000 (1000 Ohm Widerstand bei 0°C) verwendet. Solche Elemente sind normalerweise in Hochtemperaturglas oder Keramik eingekapselt. Die Messspannung sollte auf ca. 1 mA limitiert sein, um eine Selbsterwärmung zu vermeiden. Es gibt am Markt auch Widerstandsthermometer aus Nickel (Ni100 oder Ni120). Halbleiterelemente verfügen über eine hohe Sensitivität (Ohm/°C) und werden meist in elektronischen und KFZ-Anwendungen verbaut, wo niedrige Kosten die erste Priorität haben. Der **LR-Cal LTC 100** eignet sich zum Messen und Geben von Ohm, Pt und Ni Elementen, nicht jedoch für Halbleitersensoren.

Die Verwendung langer Leitungen in 2-Leiter-Schaltung zwischen Sensor und Anzeigergerät können zu Ungenauigkeiten führen (der Widerstand von Kupferleitungen ändert sich bei Änderungen der Umgebungstemperatur). Bei höheren Anforderungen an die Genauigkeit werden 3-Leiter-Schaltungen verwendet, bei denen zwei der Leitungen kombiniert am Sensor angeschlossen sind. Für höchste Ansprüche an die Genauigkeit werden 4-Leiter-Schaltungen verwendet, bei denen jeweils zwei der Leitungen kombiniert am Sensor angeschlossen werden.

Der Kalibrator kann in 2-, 3- und 4-Leiter-Technik messen und kann Widerstand oder Thermoelemente simulieren, die kreuzweise an zwei Anschlüssen, zur Verbindung an 2-, 3- oder 4-Leiter-Messgeräte angeschlossen sind.

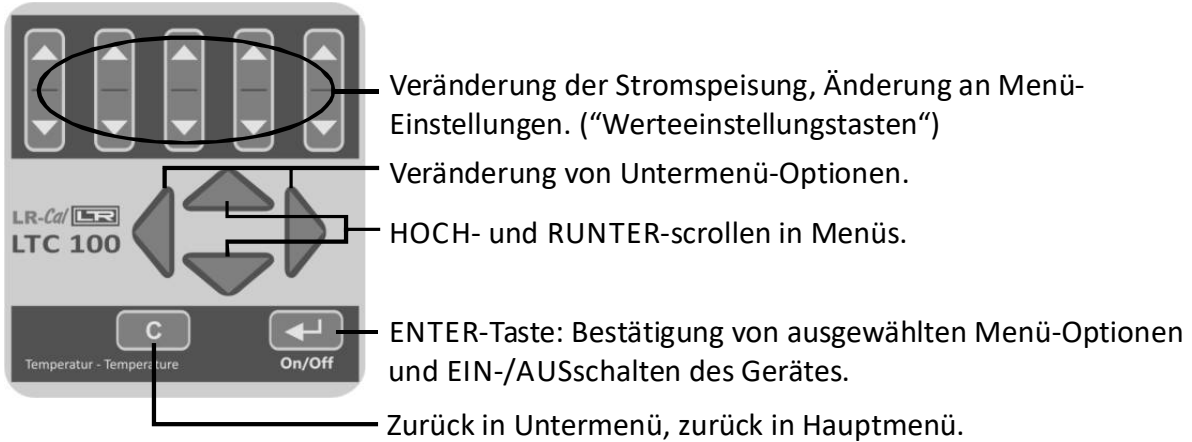


Typ	Linearisierter Bereich
Pt50	-200°C to 850°C
Pt100	-200°C to 850°C
Pt200	-200°C to 630°C
Pt500	-200°C to 630°C
Pt1000	-200°C to 320°C
Ni100	-60°C to 250°C
Ni120	-75°C to 260°C

Typische Widerstandthermometer-Kurven aus industriellen Anwendungen

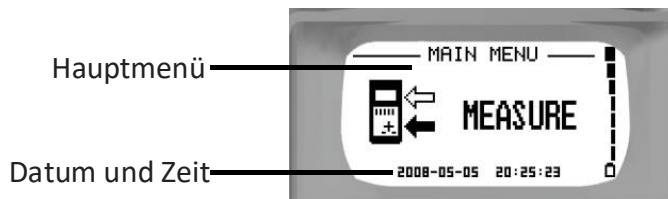
## 4.0 Allgemeines und Sicherheitshinweise

### 4.1 Tastatur

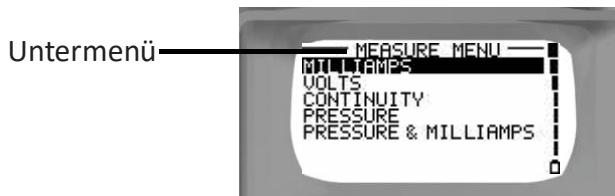


### 4.2 Anzeige

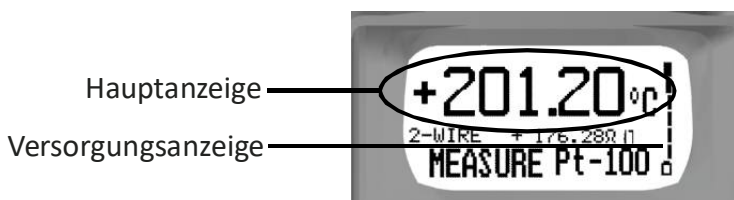
#### ein Hauptmenü (Icon-basierend)



#### ein Untermenü (Text-basierend)



#### Messung eines Pt100 (Ladeanzeige sichtbar)



**4.3 Sicherheit**

Dieser Kalibrator ist NICHT für die Verwendung in explosionsgefährdeten Umgebungen geeignet. Funken an den Anschlussbuchsen können eine Zündung verursachen.

Elektrische Anschlusskabel mit 4 mm Sicherheitsbuchsen sind im Lieferumfang des Kalibrators enthalten.

Unsachgemäße Handhabung des Steckerladegerätes kann Verletzungen des Bedieners durch elektrischen Schlag verursachen.

Verwenden Sie antistatisches Equipment bei Arbeiten am offenen Gerät, um die Betriebssicherheit zu erhalten.

Gerät einschalten: ENTER-Taste drücken und ca. 2 Sekunden gedrückt halten.

Gerät ausschalten: ENTER-TASTE drücken und ca. 4 Sekunden gedrückt halten.

**4.4 Akku laden**

1. Schließen Sie das Kabel vom Ladegerät seitlich am Kalibrator an.
2. Stecken Sie das Ladegerät in eine Steckdose (115...230 VAC)  
Ein Icon „Laden“ wird im Display angezeigt, die Ladeanzeige beginnt zu „scrollen“, sobald der Kalibrator geladen wird.
3. Wenn die Ladeanzeige nicht (mehr) „scrollt“, entfernen Sie das Ladegerät vom Kalibrator und von der Steckdose. Ein kompletter Ladevorgang dauert etwa 5 Stunden.
4. Die Ladespannung muss zwischen 8 und 15 VDC liegen (inner Pin an +).  
Der Kalibrator kann also auch mit anderen Gleichspannungsquellen geladen werden, z.B. Zigarettenanzünder im Auto (bei Verwendung eines geeigneten Kabels).
5. Das mitgelieferte Ladegerät eignet sich nur zum Aufladen des Akkus im Kalibrator.  
Wenn Sie den Kalibrator über Netzspannung betreiben möchten, benötigen Sie ein stärkeres Netzteil (z.B. 12 V, 1 Amp.). Ein solches Netzgerät muss von guter Qualität sein mit kleiner Gleichspannungswelle.



**4.5 Aufstecken der Terminal-Extension-Einheit**

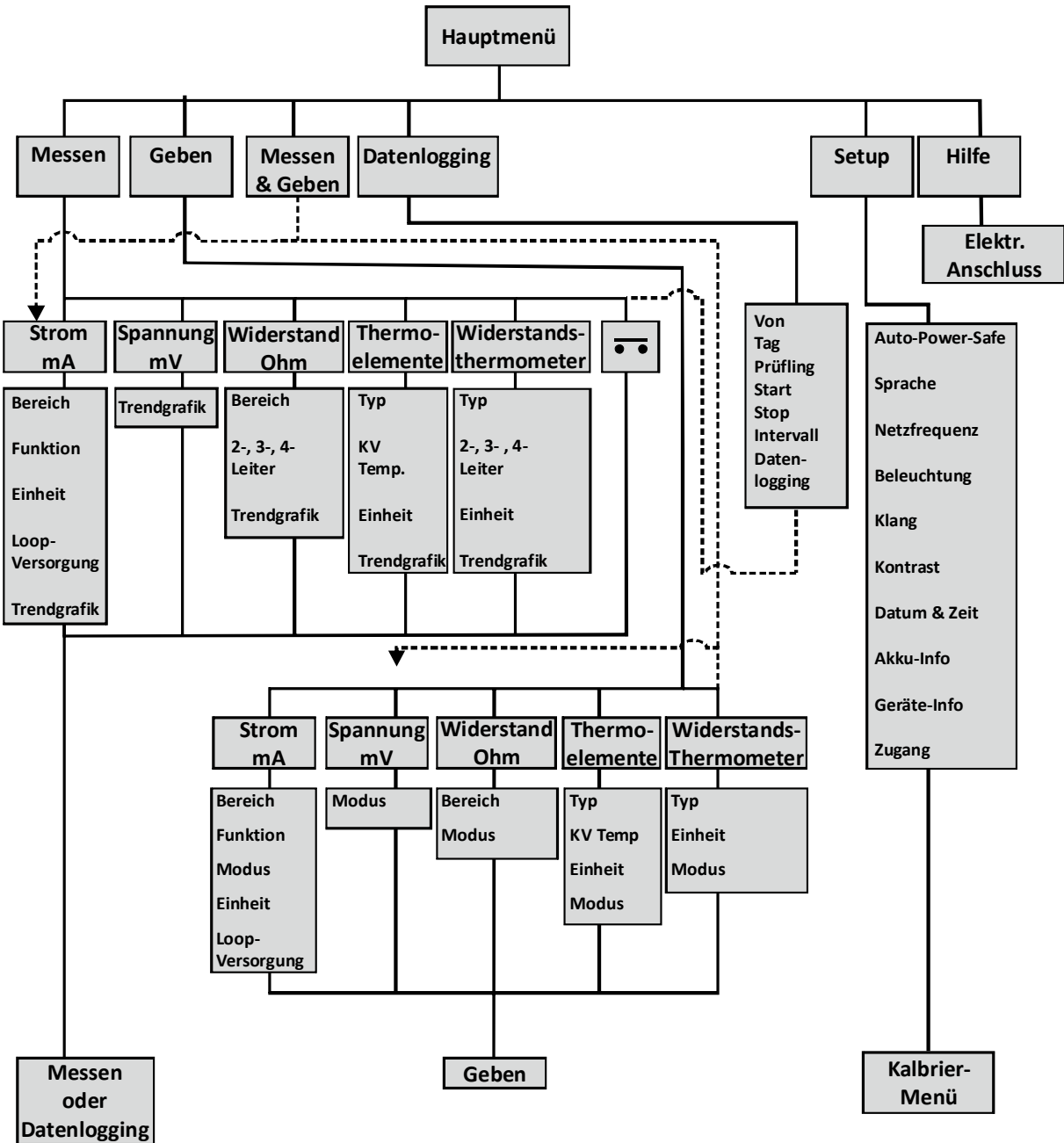


Für optimalere und einfachere Handhabung und Messergebnisse verwenden Sie beim Messen und Geben von Thermoelementen die mitgelieferte Terminal-Extension-Einheit mit integrierter Kaltstellenkompensation (“KV Temp“ muss im entsprechenden Untermenü auf „Extern“ gestellt werden).

Nebstehende Abbildung zeigt eine korrekt auf den Kalibrator aufgesteckte Terminal-Extension-Einheit.



### 5.0 Menüstruktur



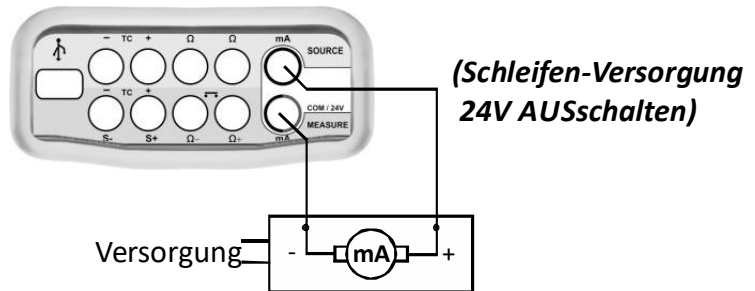


## 6.0 Elektrische Anschlüsse

Dieser Abschnitt zeigt die am häufigsten vorkommenden elektrischen Anschlusssituationen.

### 6.1 Messen von Strom mA

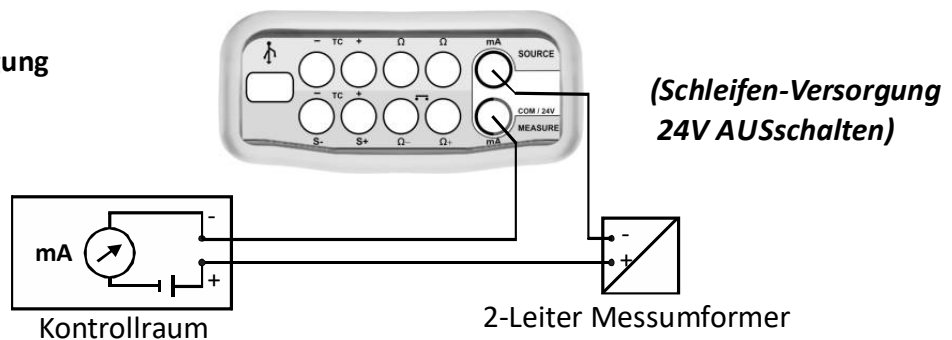
**Von mA ausgebendem Gerät**  
**Externe Versorgung**  
**0 - 24,000 mA**



3-/4-Leiter Messumformer, Controller, usw.

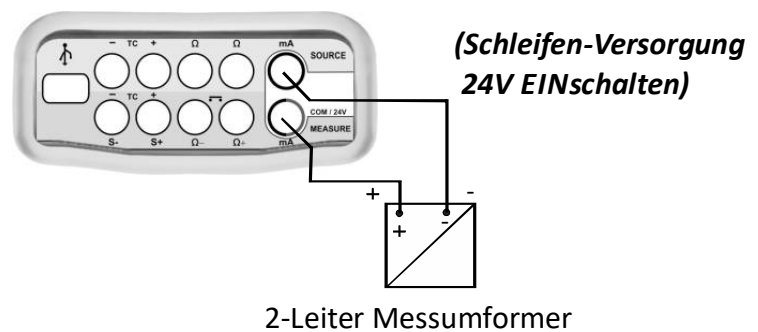
**ODER**

**Im Schaltkreis**  
**Externe Versorgung**  
**0 - 24,000 mA**



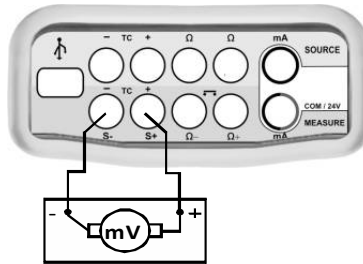
**ODER**

**2-Leiter Messumformer**  
**Interne Versorgung**  
**0 - 24,000 mA**



6.2 Messen von Spannung mV

-10 bis 100,000 mV

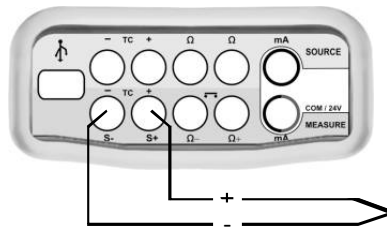


Thermoelement, Messzellenspeisung, usw.

6.3 Messen von Thermoelementen (TE)

*Thermoelemente*

*Typ J, K, T, B, R, S, E, N U oder L*



Thermoelement

Für bessere Ergebnisse und einfachere Handhabung verwenden Sie die mitgelieferte Terminal-Extension-Einheit und stellen die KV Temp (Kaltstellenkompensation) auf Extern.

6.4 Messen von Widerständen  $\Omega$  / 2-Leiter Widerstandsthermometern (WTH)

*Widerstände*

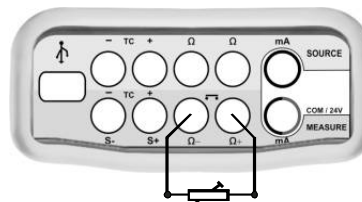
*1 bis 400,00  $\Omega$*

*1 bis 2.200,0  $\Omega$*

*Widerstandsthermometer*

*Pt50, Pt 100, Pt200, Pt500, Pt1000*

*Ni100, Ni120*



Widerstand, 2-Leiter Widerstandsthermometer

6.5 Messen von Widerständen  $\Omega$  / 3-Leiter Widerstandsthermometern (WTH)

*Widerstände*

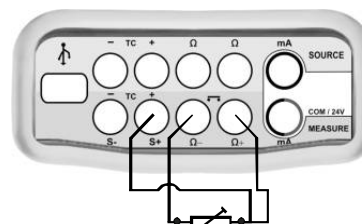
*1 bis 400,00  $\Omega$*

*1 bis 2.200,0  $\Omega$*

*Widerstandsthermometer*

*Pt50, Pt 100, Pt200, Pt500, Pt1000*

*Ni100, Ni120*



Widerstand, 3-Leiter Widerstandsthermometer  
(2 Leitungen am Widerstand miteinander verbunden)

**6.6 Messen von Widerständen  $\Omega$  / 4-Leiter Widerstandsthermometern (WTH)**

**Widerstände**

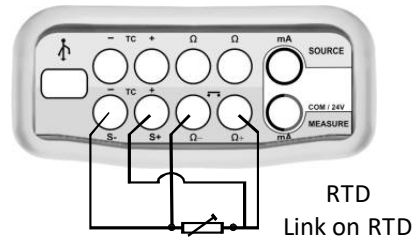
**1 bis 400,00  $\Omega$**

**1 bis 2.200,0  $\Omega$**

**Widerstandsthermometer**

**Pt50, Pt 100, Pt200, Pt500, Pt1000**

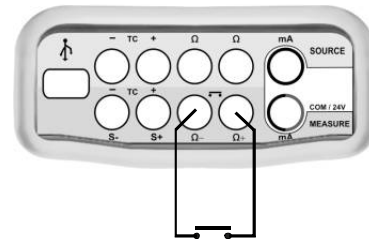
**Ni100, Ni120**



Widerstand, 3-Leiter Widerstandsthermometer  
(zweimal 2 Leitungen am Widerstand miteinander verbunden)

**6.7 Messen von Leitungsdurchgängigkeiten**

**<100,0  $\Omega$  = ist geschlossen**



Kabelweg testen,  
Potentialfreier Kontakt.

**6.8 Geben von Strom mA**

**An mA messendes Gerät**

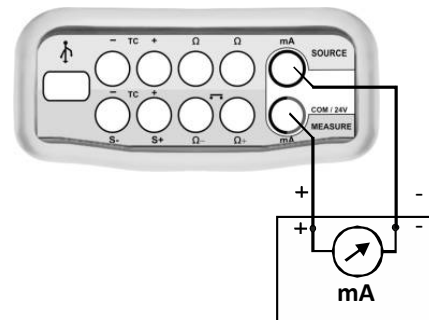
**Intern versorgt,**

**0...24,000 mA**

(an passiven Eingang)

**(Schleifen-Versorgung**

**24V EINSchalten)**



3-/4-Leiter Anschluss, Anzeigergerät, Transmitter, Rekorder, PLC

**6.9 Simulieren von Strom mA**

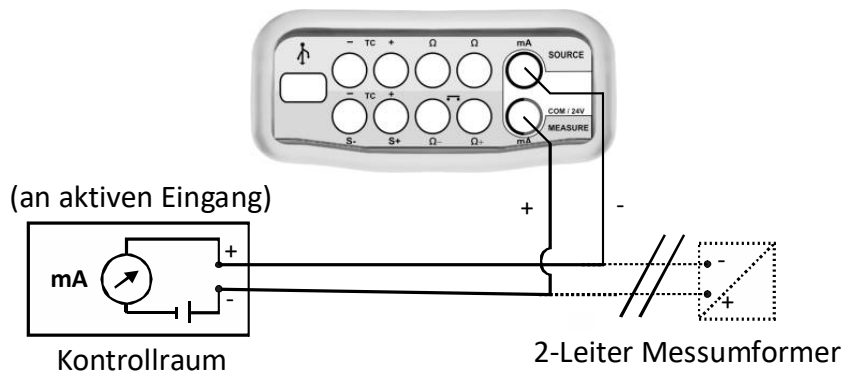
**Anstelle eines extern**

**versorgten 2-Leiter-**  
**Messumformers**

**0 - 24,000 mA**

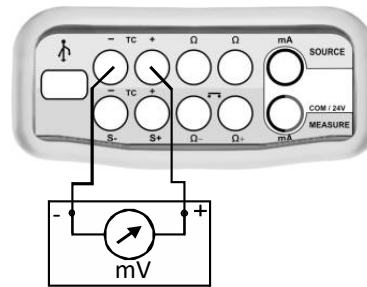
**(Schleifen-Versorgung**

**24V AUSSchalten)**



6.10 Geben von Spannung mV

-10 bis 100,000 mV

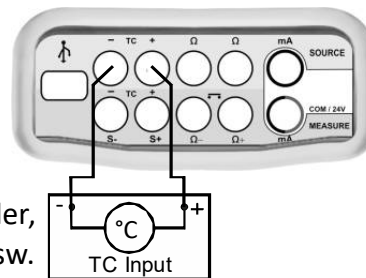


Thermoelement, Anzeige, usw.

6.11 Geben von Thermoelementen (TE)

*Thermoelemente*

*Typ J, K, T, B, R, S, E, N U oder L*



Anzeige für Thermoelemente, Rekorder, Messumformer, usw.

Für bessere Ergebnisse und einfachere Handhabung verwenden Sie die mitgelieferte Terminal-Extension-Einheit und stellen die KV Temp (Kaltstellenkompensation) auf Extern.

6.12 Geben von Widerstand Ω / Widerstandsthermometern (WTH)

*Widerstände*

*1 bis 400,00 Ω*

*1 bis 2.200,0 Ω*

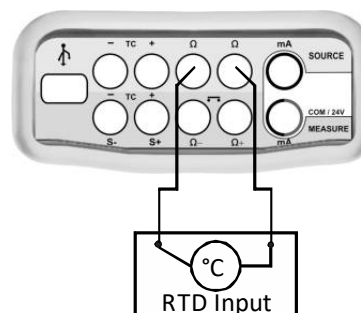
*Widerstandsthermometer*

*Pt50, Pt 100, Pt200, Pt500, Pt1000*

*Ni100, Ni120*

0...24,000 mA

-10...+100 mV

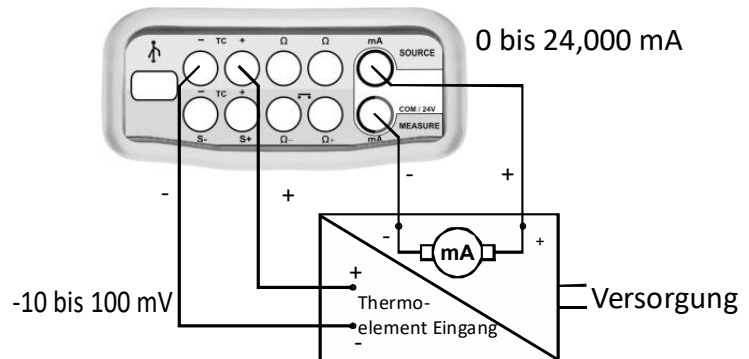


Anzeige für Widerstandsthermometer, Rekorder, Messumformer, usw.

6.13 Messen von Strom mA und Geben von Thermoelementen (TE)

0 bis 24,000 mA  
-10 bis 100,000 mV

(Schleifen-Versorgung  
24V AUSschalten)

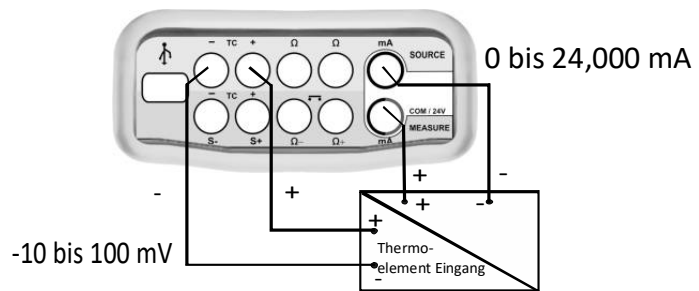


3- oder 4-Leiter Messumformer, Anzeige mit Signalweiterleitung

ODER

0 bis 24,000 mA  
-10 bis 100,000 mV

(Schleifen-Versorgung  
24V EINSchalten)



2-Leiter Messumformer

**Hinweis:** Der Thermoelement-/mV-Ausgang ist vom mA Eingang des Kalibrators isoliert (max. 100 VDC). Dies ist für die Kalibrierung von nichtisolierten Messumformern wichtig.

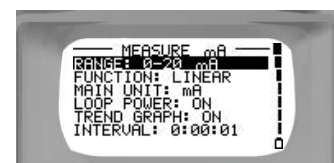
7.0 Messen

Wählen Sie „Messen“ im Hauptmenü und ENTER-Taste drücken.

7.1 Messen von Strom mA

**Bereich** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

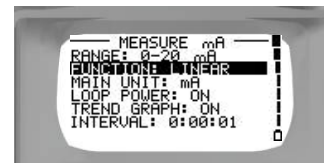
0 - 20 mA,  
oder  
4 - 20 mA.



**Funktion** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**Linear:** angezeigter %-Wert ist linear zum mA-Eingang,  
oder

**Flow:** angezeigter %-Wert ist die Quadratwurzel des  
mA-Eingangs.



**Haupteinheit** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**mA:** Hauptanzeige zeigt mA-Wert,  
oder

**%:** Hauptanzeige zeigt %-Wert.



**Loop-Versorgung** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**AUS:** die Schleife ist extern versorgt  
oder

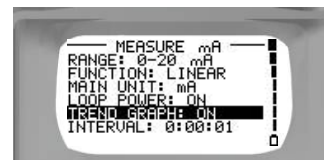
**AN:** der Kalibrator übernimmt die 24V-Versorgung der Schleife.



**Trendgrafik** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**AUS:** der Kalibrator zeigt die Messwerte an,  
oder

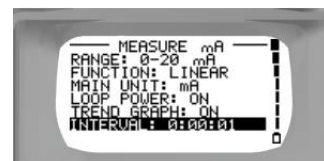
**AN:** der Kalibrator stellt eine grafische Trendkurve dar.



**Intervall** (Werteeinstelltasten zum Ändern)

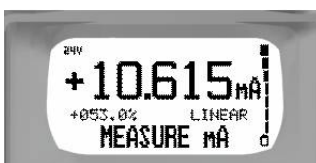
Wählen Sie das Zeitintervall zwischen den Messpunkten,  
in Stunde:Minuten:Sekunden.

(Nur wenn „Trendgrafik“ auf EIN gestellt ist)

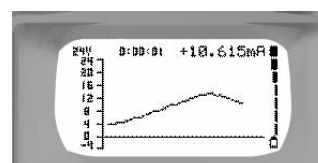


Wenn Sie die gewünschten Einstellungen vorgenommen haben, drücken Sie die ENTER-Taste um die Strommessung zu starten.

**Zwei Beispiele**



Messung 10,615 mA, entspricht 53% des  
0 - 20 mA Bereiches, mit Schleifenversorgung  
EIN und Trendgrafik AUS.



Messung 10,615 mA, Haupteinheit auf  
mA gestellt, mit Schleifenversorgung  
EIN und Trendgrafik EIN.

Für eine fortlaufende Datenaufzeichnung während des Messens von mA, stecken Sie eine SD-Speicherkarte ein und drücken Sie die ENTER-Taste zum Starten und ENTER zum Stoppen. Die Werte **Von**, **Tag**, **Prüfling** und **Intervall** entsprechen den im Menü „Datenlogging“ eingestellten Werten.

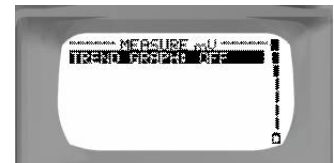
## 7.2 Messen von Spannung mV

**Trendgrafik** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**AUS:** der Kalibrator zeigt die Messwerte an,

oder

**AN:** der Kalibrator stellt eine grafische Trendkurve dar.

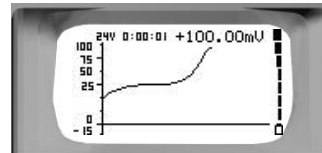


### Zwei Beispiele



Messung von 10.000 mV

oder



Trendgrafik EINGeschaltet

**Intervall** - siehe Kap. 7.1 Messen von Strom mA

Für eine fortlaufende Datenaufzeichnung während des Messens von mV, stecken Sie eine SD-Speicherkarte ein und drücken Sie die ENTER-Taste zum Starten und ENTER zum Stoppen. Die Werte **Von**, **Tag**, **Prüfling** und **Intervall** entsprechen den im Menü „Datenlogging“ eingestellten Werten.

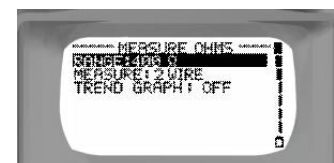
## 7.3 Messen Widerstand Ω

**Bereich** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**400 Ω** für Messbereich 1...400,00 Ω,

oder

**2200 Ω** für Messbereich 1...2200,0 Ω



**Messen** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**2 Leiter** für Anschluss in 2-Leiter Technik

oder

**3 Leiter** für Anschluss in 3-Leiter Technik

oder

**4 Leiter** für Anschluss in 4-Leiter Technik

**Trendgrafik** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**AUS:** der Kalibrator zeigt die Messwerte an,

oder

**AN:** der Kalibrator stellt eine grafische Trendkurve dar.

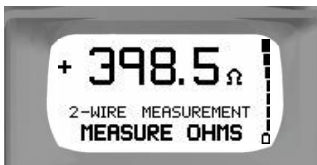
**HINWEIS:**

Zur Nullstellung von 2-Leiter Anschlüssen, verbinden Sie die Enden miteinander und drücken dann die PFEIL-RUNTER Taste. Der Offset-Wert wird nun angezeigt, zum Löschen die PFEIL-HOCH Taste drücken.

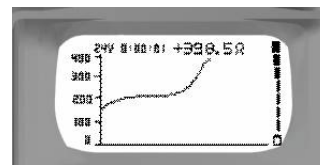
**Intervall** - siehe Kap. 7.1 Messen von Strom mA



Zwei Beispiele



Messung von 398,5 Ohm



Messung von 398,5 Ohm und Trendgrafik EIN.

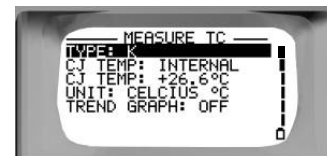
Für eine fortlaufende Datenaufzeichnung während des Messens von Ohm, stecken Sie eine SD-Speicherkarte ein und drücken Sie die ENTER-Taste zum Starten und ENTER zum Stoppen. Die Werte **Von**, **Tag**, **Prüfling** und **Intervall** entsprechen den im Menü „Datenlogging“ eingestellten Werten.

7.4 Messen von Thermoelementen (TE)

**Typ** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

Auswahl des Thermoelement-Typs

**K, J, T, B, R, S, E, N, U** oder **L**



**KV Temp** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

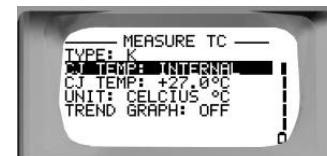
**Intern:** die Kaltstellenvergleichstemperatur wird intern im Kalibrator gemessen,

oder

**Manuell:** Sie können die Kaltstellenvergleichstemperatur manuell selber einstellen,

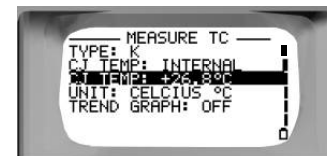
oder

**Extern:** wählen Sie diese Einstellung aus, wenn Sie die mitgelieferte Terminal-Extension-Einheit an den Kalibrator angesteckt haben.



**CJ Temp** (Werteeinstelltasten zum Ändern)

Wenn die Kaltstellenvergleichstemperatur KV Temp auf „Intern“ gestellt wurde, können Sie hier die Temperatur in °C einstellen (im Bereich -99,9 bis +99,9°C).



**Einheit** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**Celsius °C, Fahrenheit, Kelvin °K** oder **Rankine °R**.





**Trendgrafik** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**AUS:** der Kalibrator zeigt die Messwerte an,  
oder

**AN:** der Kalibrator stellt eine grafische Trendkurve dar.



Nur wenn „Trendgrafik“ auf „AN“ gestellt ist:

**Intervall** (Werteeinstellertasten zum Ändern)

Wählen Sie das Zeitintervall zwischen den Messpunkten,  
in Stunde:Minuten:Sekunden.

Vollbilddarstellung = Intervall x 100 Messungen

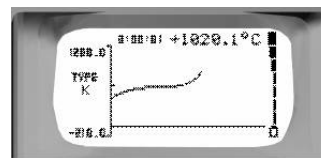


Wenn die Parameter eingestellt sind, drücken Sie die ENTER Taste um mit der Messung von Thermoelementen zu beginnen.

**Zwei Beispiele**



Messung von 1020,1°C von einem Thermoelement (TE) Typ K mit einer Kaltstellenvergleichstemperatur 20,1°C, entspricht 41,276 mV und Trendgrafik AUS.



Messung von 1020,1°C von einem Thermoelement Typ K mit Trendgrafik EIN.

An dieser Stelle können zwei verschiedene **FEHLER-Meldungen** erscheinen:

**AAAAA** bedeutet, dass die Messung über dem max. Bereich liegt,  
„CHECK TC“ wird ggf. angezeigt.

**vvvvv** bedeutet, dass die Messung unter dem min. Bereich liegt.

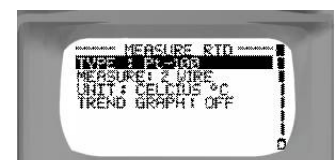
Für eine fortlaufende Datenaufzeichnung während des Messens von Thermoelementen, stecken Sie eine SD-Speicherkarte ein und drücken Sie die ENTER-Taste zum Starten und ENTER zum Stoppen. Die Werte **Von**, **Tag**, **Prüfling** und **Intervall** entsprechen den im Menü „Datenlogging“ eingestellten Werten.

**7.5 Messen von Widerstandsthermometern (WTH)**

**Typ** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

Auswahl des Widerstandsthermometer-Typs

**PT50, Pt100, Pt200, PT500, Pt1000,**  
**Ni100 oder Ni120.**

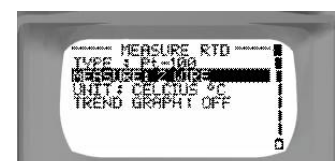


**Messen** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**2 Leiter,**

**3 Leiter oder**

**4 Leiter** -Anschluss des Widerstandsthermometers.



**Einheit** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

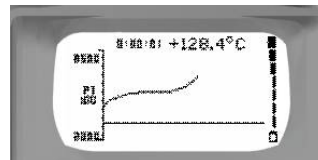
Celsius °C,  
Fahrenheit,  
Kelvin °K oder  
Rankine °R.



**Zwei Beispiele**



Messung von 128,4°C von einem Pt100 mit 2-Leiter-Anschluss und Trendgrafik AUS.



Messung von 128,4°C von einem Pt100 mit Trendgrafik EIN.

Für eine fortlaufende Datenaufzeichnung während des Messens von Widerstandsthermometern, stecken Sie eine SD-Speicherkarte ein und drücken Sie die ENTER-Taste zum Starten und ENTER zum Stoppen. Die Werte **Von, Tag, Prüfling** und **Intervall** entsprechen den im Menü „Datenlogging“ eingestellten Werten.

**7.6 Messen der Leitungsdurchgängigkeit**

Wählen Sie „Durchgang“ + ENTER drücken, um die Durchgängigkeitsmessung zu starten.

**Messung eines geschlossenen Schaltkreises mit mehr als 100 Ω**



Für eine fortlaufende Datenaufzeichnung während des Messens der Leitungsdurchgängigkeit, stecken Sie eine SD-Speicherkarte ein und drücken Sie die ENTER-Taste zum Starten und ENTER zum Stoppen. Die Werte **Von, Tag, Prüfling** und **Intervall** entsprechen den im Menü „Datenlogging“ eingestellten Werten.

## 8.0 Geben

Wählen Sie „Geben“ im Hauptmenü und drücken Sie die ENTER-Taste. Wählen Sie dann im Untermenü die gewünschte Größe aus und bestätigen mit der ENTER-Taste.

### 8.1 Geben von Strom mA

**Bereich** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**0 - 20 mA,**

*oder*

**4 - 20 mA.**

**Funktion** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**Linear:** der %-Wert ist linear zum mA-Ausgang,

*oder*

**Flow:** der %-Wert ist eine Quadratwurzel des mA-Ausgangs,

*oder*

**Valve:** das Gerät simuliert einen Ventilrückschlag.

**Modus** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**INKREMENT:** Ausgabe jedes Wertes im Bereich,

*oder*

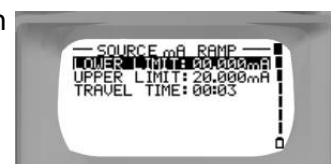
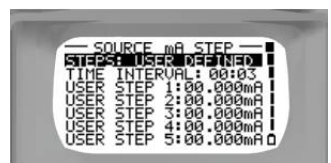
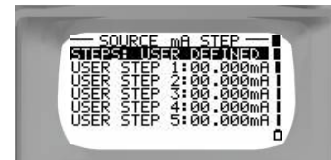
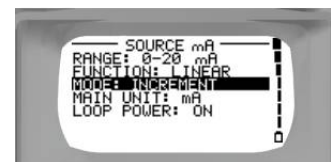
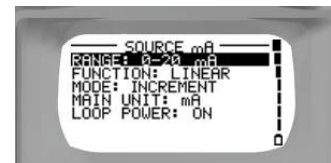
**SCHRITTE:** Es wird nach Drücken der ENTER-Taste ein Bildschirm wie rechts dargestellt gezeigt. Sie können zwischen festen Schritten wählen (HOCH-Taste erhöht um 25%, RUNTER-Taste verringert um 25%) und „Ben.Def.“ (benutzerdefinierten) Schritten wählen (Schritte können individuell festgelegt wählen. Das Zeitintervall ist die Zeit zwischen den Schritten. Verwenden Sie die Werteeinstellungstasten (Reihe von HOCH-/RUNTER-Tasten) um das Zeitintervall und die Schritte einzustellen, danach ENTER-Taste drücken,

*oder*

**AUTOSCHRITT:** Es wird nach Drücken der ENTER-Taste ein Bildschirm wie rechts dargestellt gezeigt. Sie können zwischen festen Schritten wählen (Schritte betragen 25% des Bereiches, gesteuert durch HOCH- und RUNTER-Tasten) und „Ben.Def.“ (benutzerdefinierten) Schritten wählen (Schritte können individuell festgelegt werden). Das Zeitintervall ist die Zeit zwischen den Schritten. Verwenden Sie die Werteeinstellungstasten (Reihe von HOCH-/RUNTER-Tasten) um das Zeitintervall und die Schritte einzustellen, danach ENTER-Taste drücken,

*oder*

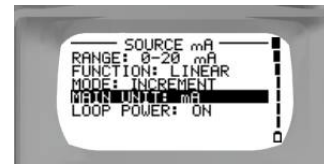
**RAMPE:** In diesem Modus wird nach Drücken der ENTER-Taste ein Bildschirm wie rechts dargestellt gezeigt. Hier geben sie das obere und untere Limit ein und die Verweilzeit zwischen den Schritten. Verwenden Sie hierzu die Werteeinstellungstasten (Reihe von HOCH-/RUNTER-Tasten), anschließend ENTER drücken.



**Haupteinheit** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**mA:** die Hauptanzeige stellt die Werte in mA dar,  
oder

**%:** die Hauptanzeige stellt die Werte in % dar.



**Loop-Versorgung** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**AUS:** die Stromschleife ist selbstversorgend,  
oder

**AN:** der Kalibrator versorgt die Schleife mit 24 V.



Drücken Sie abschließend die ENTER-Taste um Ihre Auswahl zu bestätigen.

**Beispiele:**



oder



“Loop Error” - zeigt an, dass die Verdrahtung fehlerhaft angeschlossen ist.

“Loop Error Ω” - zeigt an, dass der Widerstand in der Stromschleife zu hoch ist.

**8.2 Geben von Spannung mV**

**Modus** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**INKREMENT:** Ausgabe jedes Wertes im Bereich,  
oder

**RAMPE:** siehe Kapitel 8.1 - Geben von Strom mA



Drücken Sie abschließend die ENTER-Taste um Ihre Auswahl zu bestätigen.

**Beispiele**

(Geben von 20,000 mV):



Inkrement

oder



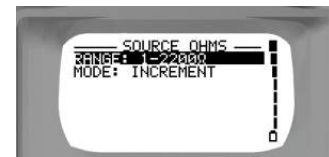
Rampe

**8.3 Geben von Widerstand Ω (Ohm)**

**Bereich** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**1-400Ω:** Geben von 1...400,00 Ω,  
oder

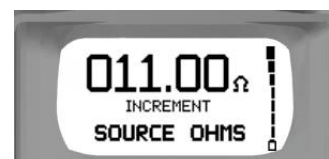
**1-2200Ω:** Geben von 1...2200,0 Ohm.



**Modus** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**INKREMENT:** Ausgabe jedes Wertes im Bereich,  
oder

**RAMPE:** siehe Kapitel 8.1 - Geben von Strom mA



### 8.4 Geben von Thermoelementen (TE)

**Typ** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

Auswahl des Thermoelement-Typs

**K, J, T, B, R, S, E, N, U oder L**



**KV Temp** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**Intern:** die Kaltstellenvergleichstemperatur wird intern im Kalibrator gemessen,

oder

**Manuell:** Sie können die Kaltstellenvergleichstemperatur manuell selber einstellen,

oder

**Extern:** wählen Sie diese Einstellung aus, wenn Sie die mitgelieferte Terminal-Extension-Einheit an den Kalibrator angesteckt haben.



**CJ Temp** (Werteinstelltasten zum Ändern)

Wenn die Kaltstellenvergleichstemperatur KV Temp auf „Intern“ gestellt wurde, können Sie hier die Temperatur in °C einstellen (im Bereich -99,9 bis +99,9°C).



**Einheit** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**Celsius °C, oder**

**Fahrenheit, oder**

**Kelvin °K, oder**

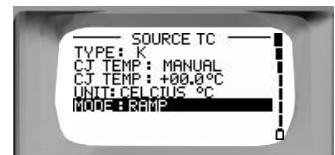
**Rankine °R.**



**Modus** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**INKREMENT:** Ausgabe jedes Wertes im Bereich, oder

**RAMPE:** siehe Kapitel 8.1 - Geben von Strom mA



**Beispiel:**

Geben eines Thermoelements Typ K mit 1210,0°C



**8.5 Geben von Widerstandsthermometern (WTH)**

**Typ** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)  
 Auswahl des Widerstandsthermometer-Typs  
**PT50, Pt100, Pt200, PT500, Pt1000,**  
**Ni100 oder Ni120.**



**Einheit** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)  
 Siehe Kapitel 8.4 - Geben von Thermoelementen.  
**Modus** (LINKS-/RECHTS-Tasten zum Ändern)  
 Siehe Kapitel 8.4 - Geben von Thermoelementen.

Drücken Sie abschließend die ENTER-Taste um Ihre Auswahl zu bestätigen.

**Beispiel:**  
 Geben eines Widerstandsthermometers Typ Pt100 mit 650°C



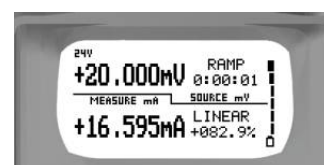
**9.0 Messen und Geben**

Wählen Sie mit der ENTER-Taste „Messen und Geben“ im Hauptmenü aus. Diese Funktion ermöglicht es Ihnen gleichzeitig Strom (mA) zu messen und Spannung (mV), Widerstand Ω (Ohm, Thermoelemente oder Widerstandsthermometer) zu geben.

Siehe Kapitel 6.1 für die Einstellungen zum Messen von Strom mA.  
 Siehe Kapitel 8.0 für die Einstellungen zum Geben des gewünschten Signals.

Hinweis: ein gleichzeitiges Messen und Geben von Strom mA ist nicht möglich.

**Beispiel:**  
 Geben von 20,000 mV im Rampen-Modus mit einem Intervall von 1 Sekunde und gleichzeitigem Messen von Strom 16,595 mA (entspricht 82,9% des linearen Bereiches 0...20 mA, mit eingeschalteter Schleifenversorgung 24V).





## 10.0 Datenlogging

Das Menü „Logging“ ermöglicht Einstellungen um den Kalibrator zum Aufzeichnen von Daten zu verwenden. Ein Download wird über eine SD-Speicherkarte oder direkt über USB-Schnittstelle ermöglicht. Stellen Sie Datum & Zeit im „Setup“ Menü vorher korrekt ein.

**WICHTIG:** Während einer laufenden Datenaufzeichnung darf die SD-Karte NICHT aus dem Gerät entfernt werden! Es droht sonst Datenverlust.

**VON:** LINKS-/RECHTS-Tasten verwenden um einen Block von 5 Zeichen auszuwählen, Werteeinstellungstasten verwenden zum durchscrollen.

Hiermit identifizieren Sie die für die Datenaufzeichnung verantwortliche Person.

**TAG:** LINKS-/RECHTS-Tasten verwenden um einen Block von 5 Zeichen auszuwählen, Werteeinstellungstasten verwenden zum durchscrollen.

Hiermit können Sie die TAG-Nummer des Prüflings eingeben, oder z.B. die Messstellennummer.

**PRFL (Prüfling):** LINKS-/RECHTS-Tasten verwenden um einen Block von 5 Zeichen auszuwählen, Werteeinstellungstasten verwenden zum durchscrollen. Hier können Sie den Prüflingstyp definieren, z.B. Temperaturmessumformer o.Ä..

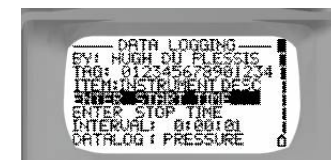
**STARTZEIT:** ENTER drücken, HOCH-/RUNTER-Tasten zum Einstellen von Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunden verwenden. Anschließend ENTER-Taste drücken und damit Rückkehr in das Datenlogging Menü.


**STOPZEIT:** ENTER drücken, HOCH-/RUNTER-Tasten zum Einstellen von Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunden verwenden. Anschließend ENTER-Taste drücken und damit Rückkehr in das Datenlogging Menü.

**INTERVALL:** Werteeinstellungstagen verwenden um das Zeitintervall für die Datenaufzeichnung einzustellen H.MM.SS (von 01 Sekunde bis 9H:59M:59Sec).

**LOGGING:** Wählen Sie mit LINKS-/RECHTS-Tasten den aufzuzeichnenden Messwert aus.

*mA, Volt, Durchgängigkeit (Leitungsdurchgängigkeit).*



**HINWEIS:** Für eine Datenaufzeichnung muss das Schreibschutzsymbol links im Display so aussehen: .

■ bedeutet: an der SD-Karte ist der Schreibschutz aktiviert



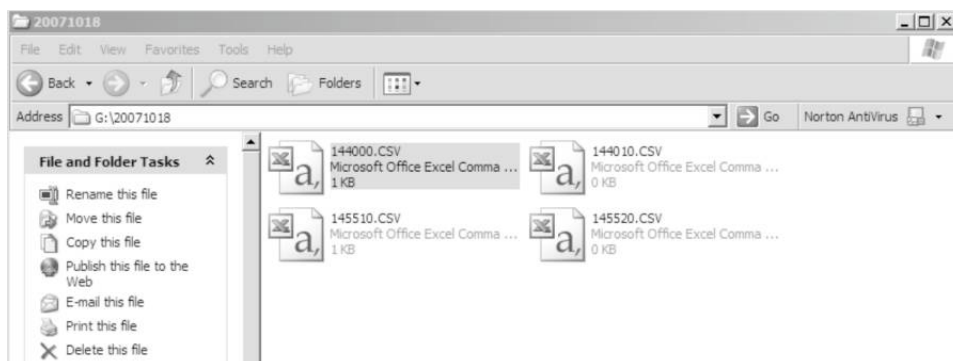
Für eine fortlaufende Datenaufzeichnung eines Messwertes stecken Sie eine SD-Speicherkarte ein und drücken Sie die ENTER-Taste zum Starten und ENTER zum Stoppen. Die Werte **Von, Tag, Prüfling** und **Intervall** entsprechen den im Menü „Datenlogging“ eingestellten Werten.

## 11.0 Datenlogging-Schnittstelle

Nach Beendigung der Datenaufzeichnung kann die SD-Speicherkarte aus dem Kalibrator entfernt und in einen Kartenleser eingesteckt werden, um die Daten z.B. auf einen PC herunterzuladen.

Alternativ können die gespeicherten .csv Dateien direkt über ein USB-Kabel (angeschlossen am USB-Interface des Kalibrators) an einen angeschlossenen PC übertragen werden. In diesem Fall **muss** die SD-Speicherkarte im Kalibrator verbleiben.

Auf dem PC finden Sie die Messdaten in Verzeichnissen, die dem Startdatum (Tag) entsprechen, in jedem Verzeichnis dann Dateien, die nach der Startzeit benannt sind. Es handelt sich um komma-separierte .csv Daten-Dateien.

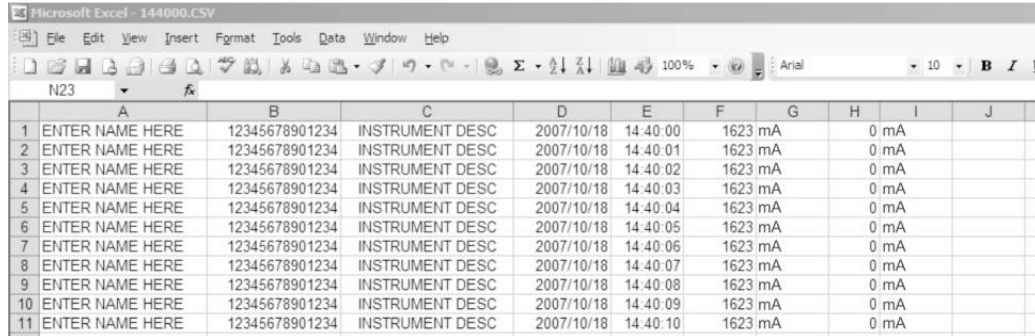


Verwenden Sie geeignete PC-Software (z.B. MS-Excel oder Open Office) um .csv Dateien anzeigen zu lassen; Sie können die Daten dann in Ihrer PC-Software tabellarisch oder grafisch aufbereiten.



Im Tabellenformat sieht der Text wie nachfolgend aus:

Name - Tag - Beschreibung - Datum und Zeit - Wert



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:00	1623 mA		0 mA		
2	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:01	1623 mA		0 mA		
3	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:02	1623 mA		0 mA		
4	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:03	1623 mA		0 mA		
5	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:04	1623 mA		0 mA		
6	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:05	1623 mA		0 mA		
7	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:06	1623 mA		0 mA		
8	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:07	1623 mA		0 mA		
9	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:08	1623 mA		0 mA		
10	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:09	1623 mA		0 mA		
11	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:10	1623 mA		0 mA		

## 12.0 Setup (Einstellungen)

In diesem Bereich können Sie Grundeinstellungen des Kalibrators Ihren Erfordernissen anpassen..

**Auto-Power-Save** (LINKS-/RECHTS-Tasten zum Ändern)

**AN:** der Kalibrator schaltet sich nach 15 min. Inaktivität ab,  
oder

**AUS:** der Kalibrator bleibt eingeschaltet, bis Akku-Mindestladung erreicht ist oder Gerät ausgeschaltet wird.



**Sprache** (LINKS-/RECHTS-Tasten zum Ändern)

Wählen Sie die gewünschte Bedienersprache aus.



**Netzfrequenz** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

Frequenzstörungen werden herausgefiltert.

**50Hz:** die Netzspannungsfrequenz in Ihrem Land beträgt 50 Hz,  
oder

**60Hz:** die Netzspannungsfrequenz in Ihrem Land beträgt 60 Hz.



**Beleuchtung** (Display-Hintergrundbeleuchtung)  
(LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**AN:** Hintergrundbeleuchtung ist ständig EIN,  
*oder*

**AUTO:** Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach 30 Sekunden  
Inaktivität automatisch ab,  
*oder*

**AUS:** Hintergrundbeleuchtung ist ständig AUS.

**Klang** (LINKS-/RECHTS-Taste zum Ändern)

**AN:** Gerät gibt hörbare Rückmeldungen und Warnungen aus,  
*oder*

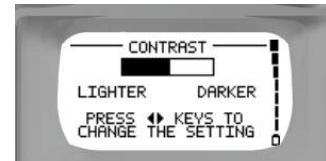
**AUS:** Gerät arbeitet ohne Töne.



**Kontrast**

Für Zugriff auf Kontrasteinstellungs-Bildschirm drücken Sie die ENTER-Taste.

Mit LINKS-/RECHTS-Tasten gewünschten Kontrastwert einstellen, dann mit ENTER-Taste bestätigen.



**Datum & Zeit einstellen**

ENTER drücken, dann mit Werteeinstellungstasten Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunden einstellen.  
Mit ENTER bestätigen und Rückkehr zum „Setup“ Menü.



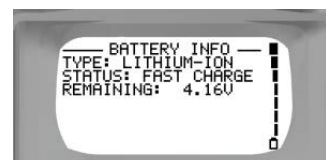
**Akku-Info**

ENTER drücken um Akkutyp, Ladezustand und vorhandene Restspannung angezeigt zu bekommen.

**Typ:** zeigt verwendeten Batterietyp: Lithium-Ionen-Akku

**Status:** Ladezustand

**Verbleibend:** Restspannung des Akkus



**Geräte-Info**

ENTER drücken um Serien-Nr., Gerätetyp, Firmware-Version, Datum der letzten Kalibrierung und SD-Speicherkarten-Status angezeigt zu bekommen (falls eingesteckt).



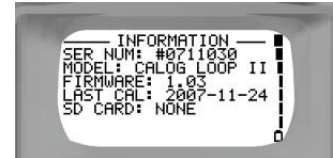
**Ser.-Nr.:** Serien-Nummer des Kalibrators

**Modell:** Geräteausführung

**Firmware:** Firmware-Version

**Letzt.Kal:** Datum der letzten Kalibrierung

**SD-Karte:** Speicherkarte eingesteckt oder nicht.

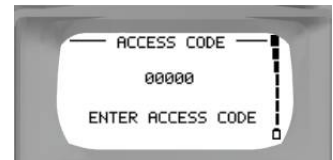


**Zugangscode eingeben**

ENTER drücken um Zugriff auf Zugangscode-Bildschirm zu erhalten.



Werteeinstellungstasten verwenden um den Zugangscode einzugeben, dann ENTER drücken.  
(Dieser Code wird für die Gerätekalibrierung benötigt, kontaktieren Sie ggf. Ihren Lieferanten. Es muss in jedem Fall sichergestellt sein, dass die Referenzgerätegenauigkeit zur Kalibrierung dieses Kalibrators ausreicht!).



**13.0 Hilfe**

Zeigt eine Liste von möglichen elektrischen Anschlüssen an, als Online-Hilfe beim Anschließen der Testkabel an den Kalibrator.



## 14.0 Wartung

### 14.1 Öffnen des Kalibrators

Zu folgenden Anlässen ist es erforderlich, das Gerätegehäuse zu öffnen:

1. Erneuerung des Akku-Packs.
2. Erneuerung der Gerätesicherung.

Zum Öffnen legen Sie das Gerät mit Anzeige/Tastatur nach unten auf eine ebene und saubere Oberfläche und entfernen die vier Schrauben wie nebenstehend abgebildet. Trennen Sie dann Gehäusevorder- und hinterteil vorsichtig.

VORSICHT: arbeiten Sie sorgsam, um die Elektronik oder die Tastaturkabel nicht zu beschädigen!



### 14.2 Erneuerung des Akkus

Bei fehlerhaftem Akku bestellen Sie bei Ihrem Händler Ersatz. Verwenden Sie ausschließlich Original-Akkus (diese enthalten einen Temperatursensor). Öffnen Sie den Kalibrator wie oben gezeigt, stecken die Verbindungsleitungen zum alten Akku ab, ersetzen den Akku und stecken die Leitungen an den neuen Akku an. Verwenden Sie antistatisches Equipment um Beschädigungen an der Elektronik zu vermeiden. Ohne große Kraft aufstecken.

### 14.3 Gerät zurücksetzen (RESET)

Ein Zurücksetzen (Reset) des Kalibrators kann erforderlich werden, wenn das Gerät z.B. einem starken elektromagnetischen Feld ausgesetzt war. Zu diesem Zweck befindet sich ein verdeckter Reset-Schalter direkt neben der Ladebuchse am Gerät. Verwenden Sie zur Betätigung z.B. eine Büroklammer.

### 14.4 Sicherung erneuern

Bei zu großer Bereichsüberschreitung kann die Sicherung durchbrennen. Öffnen Sie in diesem Fall das Gerät wie oben beschrieben.

Die mit „F4“ markierte Eingangssicherung (250 mA) befindet sich auf der Rückseite der Platine in der oberen linken Ecke.

Ersatzsicherungen können Sie über Ihren Händler beziehen.

Beim Wechseln der Sicherung verwenden Sie antistatisches Equipment und passen Sie auf, dass Sie die Elektronik und Komponenten des Kalibrators dabei nicht beschädigen.

### 14.5 Akku-Behandlung

Der Kalibrator wird mit einem aufladbaren Lithium-Ionen Akku versorgt. Sie können dessen Lebensdauer verlängern, wenn Sie folgende Hinweise berücksichtigen:

1. Ein neuer Akku erzielt seine maximale Performance erst nach zwei bis drei kompletten Entlade-/Lade-Zyklen.
2. Der Akku kann mehrere hundert Male geladen werden, und irgendwann evtl. ausfallen
3. Verwenden Sie ausschließlich Original-Akkus vom Hersteller.
4. Lagern Sie den Kalibrator nicht bei extremer Hitze über 60°C.
5. Beachten Sie die Umweltbestimmungen bei der Entsorgung alter/ausgebauter Akkus.

### 14.6 Reinigen des Kalibrators

Der Kalibrator darf NICHT im eingeschalteten Zustand gereinigt werden. Verwenden Sie KEINE abrasiven Reinigungsmittel, speziell auf dem Display.

Reinigen Sie den Kalibrator am besten ohne Reinigungsmittel mit einem nur ganz leicht angefeuchteten fusselfreien Tuch (z.B. Mikrofaser).

Versuchen Sie NIE, das Gerätinnere zu reinigen.

## 15.0 Technische Spezifikation

In diesem Abschnitt erhalten Sie technische Informationen zum Kalibrator **LR-Cal LTC 100**.

### 15.1 Allgemein

#### Maße und Gewicht

Größe 149x34x77mm ohne Gummischutzkappe, 155x43x86mm mit Gummischutzkappe.

Gewicht ca. 340 g

#### Umgebungsbedingungen

Arbeitstemperaturbereich 0°C bis 50°C; Lagertemperatur (inkl. Akku): -20°C bis 50°C

Relative Luftfeuchte <85% (nicht kondensierend)

#### Aufladbare Batterie

Typ: Lithium Ionen; Ladezeit: 5 hours; Laufzeit (vollgeladen): ca. 5 Stunden.

#### Ladegerät:

Ladeeingang am Kalibrator 10 bis 30 VDC

Ladegerät **Eingang:** 100 - 240 VAC, 0,5 A, 50/60 Hz, **Ausgang:** 12 VDC bei 1.5 A

KFZ-Ladestecker 12 VDC bei 1 A über Zigarettenanzünder.

#### Schutzart:

IP54 staub- und spritzwasserdicht. UL94V-0 schwerentflammbarer ABS-Kunststoff.

#### HINWEIS:

Einige an den Kalibrator angeschlossene Gerät können recht hohe Störsignale aussenden.

Dies führt zu einer verminderten Messgenauigkeit des Kalibrators. Die Störeinflüsse sollten

1 Vpp bei einer Impedanz von mindestens 1 MΩ nicht überschreiten.

**15.2 Messen**

Einheit	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
Strom mA	0...24 mA Impedanz $\pm 17 \Omega$	0,02% v.E.	1 $\mu$ A
Spannung mV	-10...+100 mV Impedanz $> 1 M\Omega$	$\pm 0,01\%$ v.E.	1 $\mu$ V
Thermoelemente	Typen J, K, T, E, N, U, L	0,1% v.E. *)	0,1°C
Thermoelemente	Typen B, R, S	1% v.E. *)	0,1°C
Widerstand Ohm	0...400,00 $\Omega$	0,05% v.E.	0,01 $\Omega$
	0...2200,0 $\Omega$	0,05% v.E.	0,1 $\Omega$
Widerstandsthermometer	Typen Pt50, PT100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni120	0,1% v.E.	0,01°C

\*) bei Verwendung der mitgelieferten Terminal-Extension-Einheit und KV-temp auf Extern gestellt.

**15.3 Geben**

Einheit	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
Strom mA	0...24 mA max. Last 500 $\Omega$	0,02% v.E.	1 $\mu$ A
Spannung mV	-10...+100 mV min. Last 100 $\Omega$	$\pm 0,01\%$ v.E.	1 $\mu$ V
Thermoelemente	Typen J, K, T, E, N, U, L	0,1% v.E. *)	0,1°C
Thermoelemente	Typen B, R, S	1% v.E. *)	0,1°C
Widerstand Ohm	10,00...400,00 $\Omega$	0,05% v.E. **)	0,01 $\Omega$
	400,00...2200,0 $\Omega$	0,05% v.E. **)	0,1 $\Omega$
Widerstandsthermometer	Typen Pt50, PT100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni120	0,1% v.E. **)	0,01°C

\*) bei Verwendung der mitgelieferten Terminal-Extension-Einheit und KV-temp auf Extern gestellt

\*\*) bei 1 mA Speisestrom (bei anderen Speiseströmen bitte Hersteller kontaktieren)

**15.4 Trennung/Isolierung zwischen Messen und Geben**

Die Spannungs-, Thermoelemente-, Widerstands- und Widerstandsthermometer-Ausgänge des Kalibrators sind mit max. 100 VDC gegen den Strom-Messein-/Ausgang isoliert.

**15.5 Terminal-Extension-Einheit**

Heraeus Pt100 Sensor, DIN EN 60751, 100  $\Omega$  bei 0°C, nomineller Widerstandsdrift 0,04% nach 1000 Stunden bei 500°C.

**16.0 Zubehör**

Folgendes Zubehör und Ersatzteile können über Ihren Händler bezogen werden:

Beschreibung	Artikel-Nummer
Sicherung 250 mA SMD	LRCAL-100-SP-SICH
Testkabel Set	LRCAL-100-SP-KABEL
Akku-Pack (Litium-Ionen)	LRCAL-100-SP-BATT
Ladegerät (100 - 240 VAC)	LRCAL-100-SP-LADER
KFZ-Ladegerät (12 VDC Anzünder)	LRCAL-100-KFZ-LADER
Gummischutzhülle (grün)	LRCAL-100-SP-SCHUTZ
Tastatur	LTC100-SP-TASTATUR
Aufbewahrungskoffer	LRCAL-100-SP-KOFFER

In gleicher Bauform gibt es die **LR-Cal** Kalibratoren

- **LR-Cal LLC 100** Stromschleifenkalibrator



Bitte kontaktieren Sie hierzu Ihren Händler oder

**DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH**  
Bahnhofstraße 33, D-72138 Kirchentellinsfurt  
Tel. +49 (0) 7121-90920-0, Fax +49 (0) 7121-90920-99  
Internet: [www.druck-temperatur.de](http://www.druck-temperatur.de)

NOTIZEN / NOTES



English

Content	Page
<b>1.0 Introduction</b>	35
<b>2.0 Thermocouple Theory</b>	35
<b>3.0 Resistance Temperature Detector (RTD) Theory</b>	36
<b>4.0 Getting Started</b>	38
4.1 Keypad	38
4.2 Display	38
4.3 Safety	39
4.4 Charging the Battery	39
4.5 Using the Thermocouple Extender (Cold Junction Compensation Unit)	39
<b>5.0 Flow Diagram</b>	40
<b>6.0 Wiring Schematics</b>	41
6.1 Measure Milliamps	41
6.2 Measure Millivolts	42
6.3 Measure Thermocouple (TC)	42
6.4 Measure Ohms / RTD 2-wire	42
6.5 Measure Ohms / RTD 3-wire	42
6.6 Measure Ohms / RTD 4-wire	43
6.7 Measure Continuity	43
6.8 Source Milliamps	43
6.9 Simulate Milliamps	43
6.10 Source Millivolts	44
6.11 Source Thermocouple (TC)	44
6.12 Source Ohms / RTD	44
6.13 Measure Milliamps and Source Thermocouple (TC)	45
<b>7.0 Measuring</b>	45
7.1 Measure Milliamps	45
7.2 Measure Millivolts	47
7.3 Measure Ohms	47
7.4 Measure Thermocouple (TC)	48
7.5 Measure Resistance Temperature Detector (RTD)	49
7.6 Measure Continuity	50
<b>8.0 Sourcing</b>	51
8.1 Source Milliamps	51
8.2 Source Millivolts	52
8.3 Source Ohms	52
8.4 Source Thermocouple (TC)	53
8.5 Source Resistance Temperature Detector (RTD)	54
<b>9.0 Measure &amp; Source</b>	54
<b>10.0 Datalog</b>	55
<b>11.0 Datalogging Interface</b>	56
<b>12.0 Settings</b>	57
<b>13.0 Help</b>	59
<b>14.0 Maintenance</b>	60
14.1 Opening your Calibrator	60
14.2 Changing the Batteries	60
14.3 Resetting the Unit	60
14.4 Changing the Fuses	60
14.5 Battery Care	61
14.6 Cleaning	61
<b>15.0 Technical Specifications</b>	61
15.1 General	61
15.2 Measuring	62
15.3 Sourcing	62
15.4 Measure and Source Isolation	62
15.5 External Cold Junction / Thermocouple Extender	62
<b>16.0 Accessories</b>	62

## 1.0 Introduction

The **LR-Cal LTC 100** is a high precision, multi-functional, hand-held calibrator suitable for the process control industry. Its speciality is Thermocouple and Resistance Temperature Detector (RTD) based instruments which it can measure and source. Ohms, millivolts, milliamps and circuit continuity can also be measured. The trend feature is ideal for graphing temperature profiles and PID controller optimization. Its small size, long battery life and high precision make the **LR-Cal LTC 100** ideal for industrial field calibration.

## 2.0 Thermocouple Theory

A thermocouple is made of two dissimilar metals or alloys joined at the measuring end, (Hot Junction) and connected to a meter at the other end (Cold Junction). A potential difference is created between the hot and cold junctions when there is a temperature difference between them. The temperature at the cold junction is then measured and added to the difference to give the correct reading.

(**LR-Cal LTC 100**: Set CJ Temp to 'internal').

For bare wire connection (measure or source) an extender terminal housing is used. This has a Pt100 element mounted in the terminals and the cold junction temperature is sampled at five second intervals.

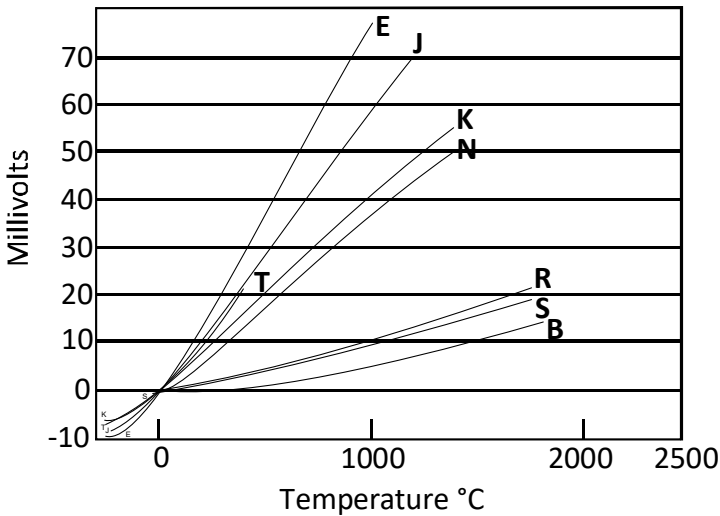
(**LR-Cal LTC 100**: Set CJ Temp to 'external')

In some cases the cold junction is put into an icebox or maintained at a constant temperature, typically 50 °C, in which case the cold junction is set manually to 0 °C or 50 °C. For laboratory accuracy, the cold junction can be in an insulated box with an accurate thermometer to measure the temperature.

(**LR-Cal LTC 100**: Set CJ Temp to 'manual' and key in temperature)

Thermocouple extension wires are copper alloys that give the same mV/°C as the thermocouple type. These are used to extend the thermocouple to the cold junction. This is primarily as a result of cost as some thermocouple metals are very expensive, for instance Platinum-Rhodium.

The graph and the table below will help you select the correct thermocouple, in a practical range, for your application.



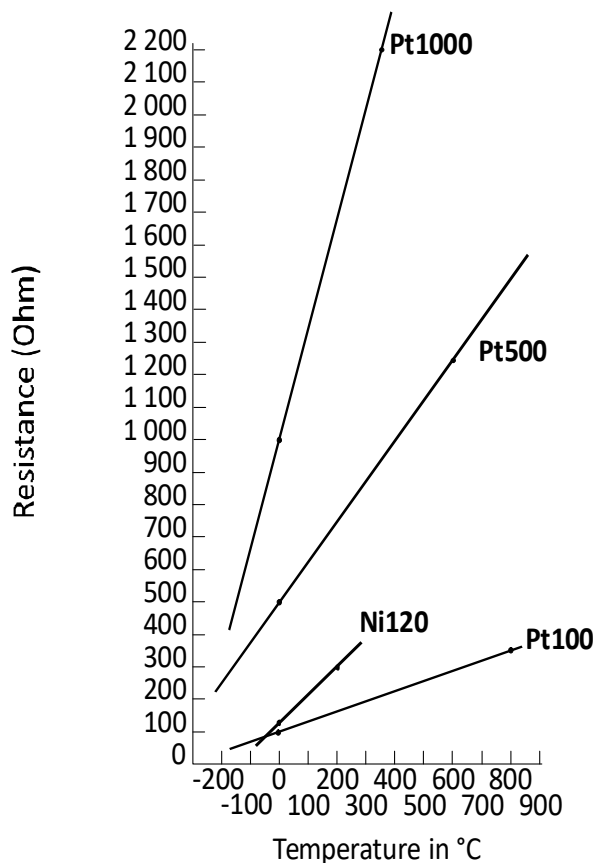
Type	Materials / Alloy	Linearised Range	Practical Range
K	Ni,10%Cr / Ni,2%Al,2%Mn,1%Si	-270...+1372°C	200...+1250°C
J	Fe / Cu,45%Ni	-210...+1200°C	0...+800°C
T	Cu / Cu,45%Ni	-270...+400°C	-200...+350°C
B	Pt,30%Rh / Pt,6%Rh	0...+1820°C	+700...+1600°C
R	Pt,13%Rh / Pt	-50...+1768°C	+700...+1600°C
S	Pt,10%Rh / Pt	-50...+1768°C	+700...+1500°C
E	Ni,10%Cr / Cu,45%Ni	-270...+1000°C	0...+800°C
N	Ni,14%Cr, 1,5%Si / Ni,4,5%Si,0,1%M	-270...+1300°C	0...+1100°C
L	Fe / Cu,45%Ni		0...+900°C
U	Cu / Cu,45%Ni		0...+600°C

### 3.0 Resistance Temperature Detector (RTD) Theory

The Resistance Temperature Detector (RTD) makes use of resistance changes for temperature measurement. Platinum wire-wound or etched foil elements are the most stable and accurate. The most common standard is Pt100 (100 Ohms at 0°C) but other values of resistance may be used. For precision measurement use Pt1000 (1000 Ohms at 0°C). The elements are normally encapsulated in high temperature glass or ceramic. Measuring current should be limited to about 1mA to prevent self-heating. Other sensors using nickel (Ni100 or Ni120) are acceptable. Semiconductor elements have high sensitivity (Ohms/°C) and are mainly used in electronics and automotive applications where low costs are the criteria. The calibrator is designed for measuring or sourcing Ohms, Pt, and Ni elements but not semiconductor sensors.

Long extension lead wires between the sensor and the measuring instrument can cause inaccuracies with two-wire connections (copper resistance varies with ambient temperature changes). For this reason three-wire connection circuits, with two of the extension wires joined at the sensor, were introduced which are accurate enough for most industrial applications. For precision measurement or very low resistance values four-wire circuits can be used.

The calibrator can measure in two, three or four-wire mode and simulate resistance or RTD sensors across two terminals for connection to two, three or four-wire measuring devices.

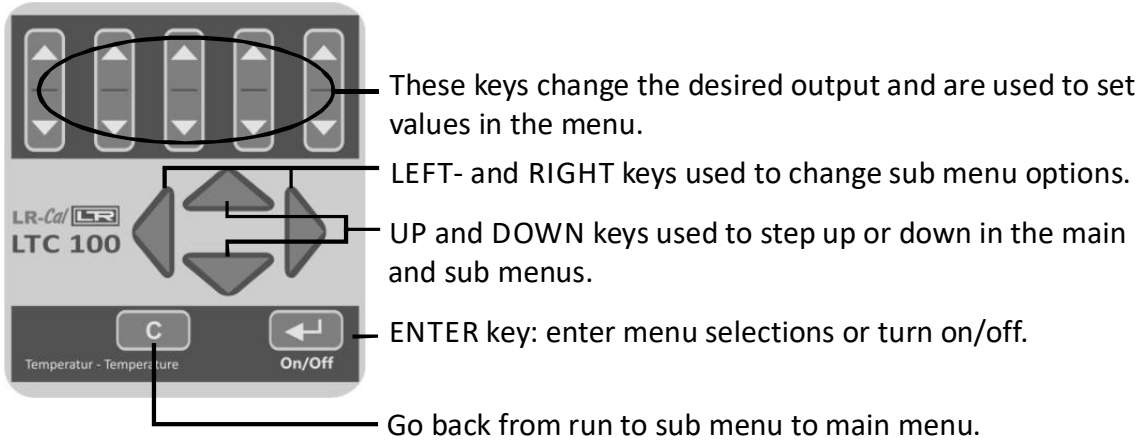


Type	Linearised Range
Pt50	-200°C to 850°C
Pt100	-200°C to 850°C
Pt200	-200°C to 630°C
Pt500	-200°C to 630°C
Pt1000	-200°C to 320°C
Ni100	-60°C to 250°C
Ni120	-75°C to 260°C

Typical Industrial RTD Curves

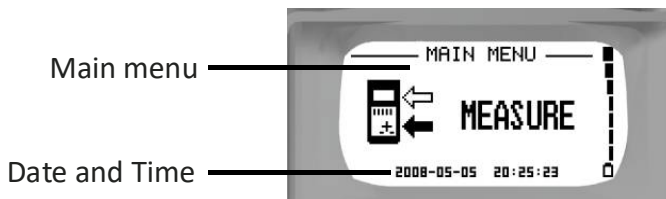
## 4.0 Getting Started

### 4.1 Keypad



### 4.2 Display

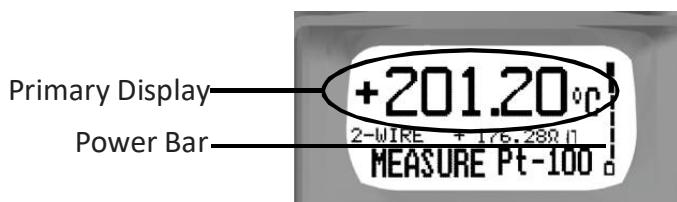
#### The Main Menu (Icon Based)



#### A Submenu (Text Based)



#### Measuring Pt100 (Power Bar Visible)



**4.3 Safety**

Your calibrator is not suitable for use in explosive atmospheres. Sparks at the terminals could cause ignition.

Test leads with 4mm safety terminals are supplied with the unit

Electric shock injury may result from improper use while connected to the mains power supply.

To ensure reliability of the unit please use anti-static equipment when working with the circuit boards.

Press and hold down the enter key for approx. 2 seconds to switch the unit on. Press and hold down the enter key for approx. 4 seconds to switch the unit off.

**4.4 Charging the Battery**

1. Connect the lead from the charger into the side of your calibrator
2. Plug the charger into the AC wall socket. The mains power icon will appear and the power bar will start scrolling if the pack requires charging
3. When the power bar stops scrolling, remove the charger from the unit and the wall socket.



A complete charge will take approximately 5 hours

4. The charging voltage can be between 8 - 15 VDC with the inner pin as +ve. This means that the calibrator can be charged from a DC source, such as a car cigarette lighter socket using a suitable cable.
5. The AC charger supplied with the calibrator is only sufficient to charge the LI-Ion batteries. If you want to run the unit from AC, whilst taking measurements, a stronger bench power supply is required (e.g. 12V, 1Amp). This power supply should be of a good quality with a small AC ripple.

**4.5 Using the Thermocouple Extender (Cold Junction Compensation Unit)**

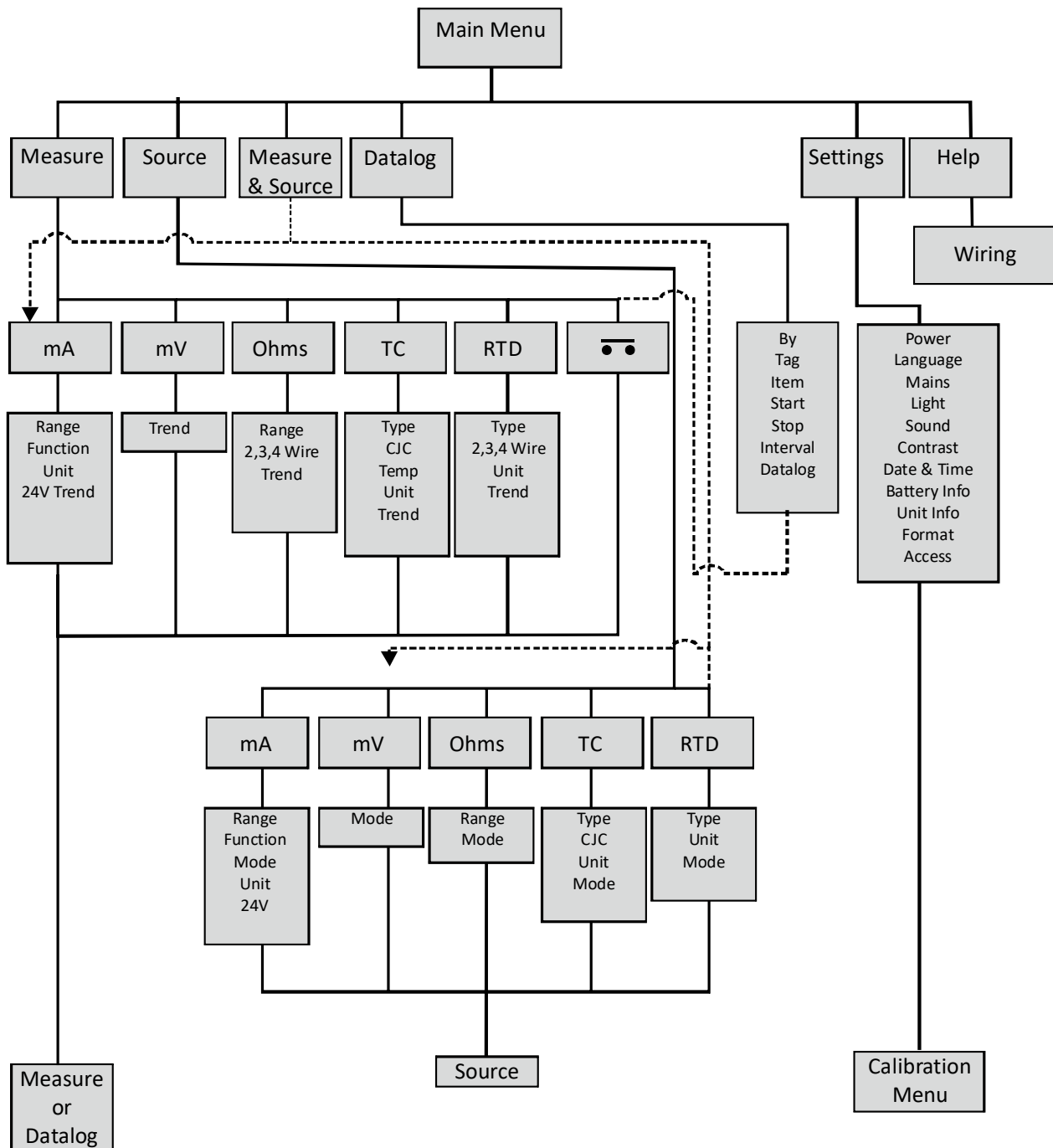


For measuring and sourcing Thermocouples it is recommended to use the supplied Thermocouple Extender with integr. Cold Junction Compensation. ("CJ Temp" set to „Extern“ in the related sub menu).

This image shows the Thermocouple Extender plugged to the **LR-Cal/ LTC 100** in the right position.



5.0 Flow Diagram



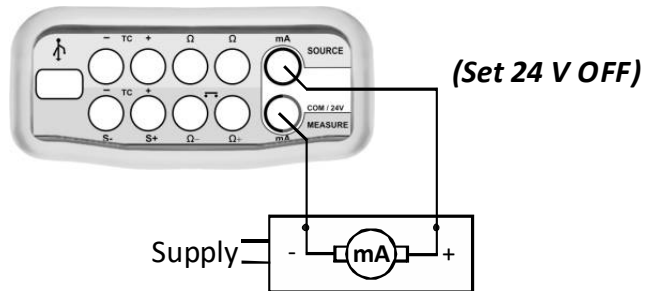


### 6.0 Wiring Schematics

This section shows examples of wiring configurations. These are also found in the Help Menu.

#### 6.1 Measure Milliamps

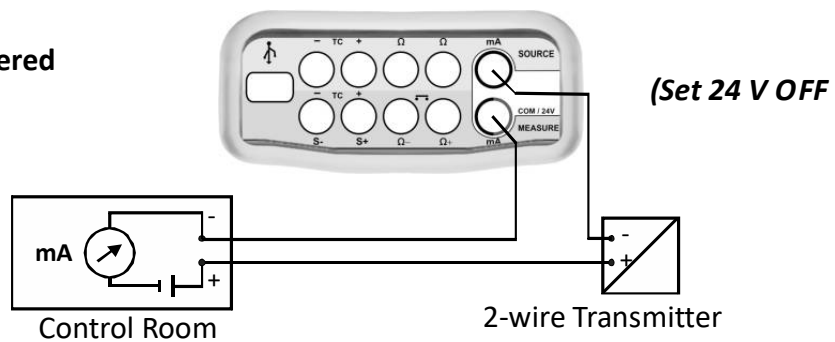
**From mA output device**  
**Externally powered**  
**0 to 24.000 mA**



3-/4-wire Transmitter, Controller, etc.

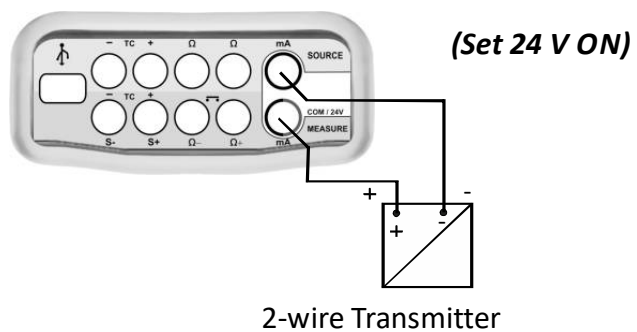
**OR**

**In circuit**  
**Externally powered**  
**0 to 24.000 mA**



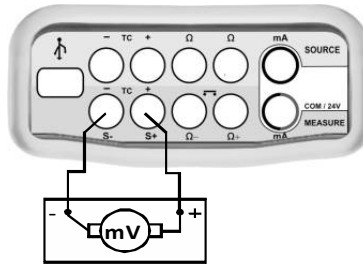
**OR**

**2 wire transmitter**  
**Internally powered**  
**0 to 24.000 mA**



6.2 Measure Millivolts

-10 to 100.000 mV

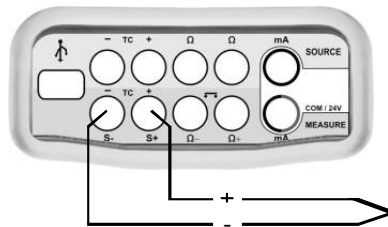


Thermocouple, Loadcell Excitation, etc.

6.3 Measure Thermocouple (TC)

*Thermocouple*

*Type J, K, T, B, R, S, E, N U or L*



Thermocouple

For best results use Thermocouple Extender (supplied) and CJ Temp set to „External“.

6.4 Measure Ohms / RTD 2-wire

*Resistance*

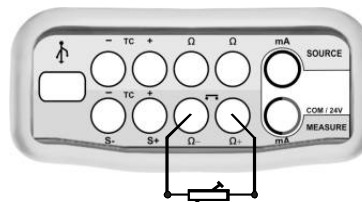
*1 to 400.00 Ω*

*1 to 2,200.0 Ω*

*RTD*

*Pt50, Pt 100, Pt200, Pt500, Pt1000*

*Ni100, Ni120*



Resistance, 2-wire RTD

6.5 Measure Ohms / RTD 3-wire

*Resistance*

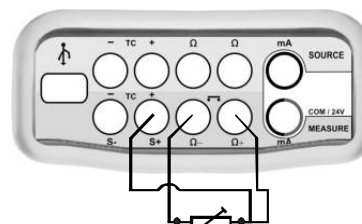
*1 to 400.00 Ω*

*1 bis 2,200.0 Ω*

*RTD*

*Pt50, Pt 100, Pt200, Pt500, Pt1000*

*Ni100, Ni120*



Resistance, 3-wire RTD  
(Link on RTD)

**6.6 Measure Ohms / RTD 4-wire**

**Resistance**

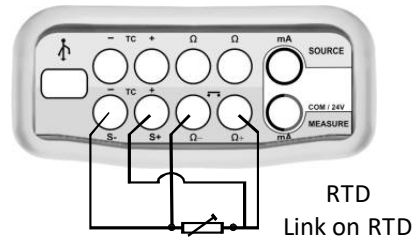
**1 to 400.00  $\Omega$**

**1 to 2,200.0  $\Omega$**

**RTD**

**Pt50, Pt 100, Pt200, Pt500, Pt1000**

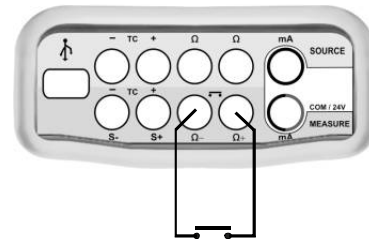
**Ni100, Ni120**



Resistance, 4-wire RTD  
(Link on RTD)

**6.7 Measure Continuity**

**<100.0  $\Omega$  = is closed**



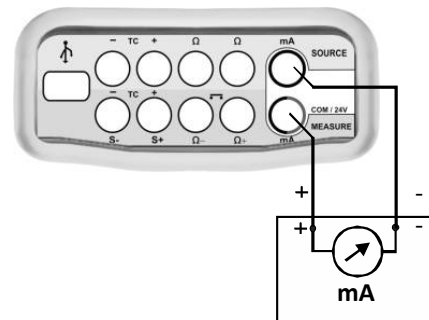
Cable run test,  
potential free contact.

**6.8 Source Milliamps**

**To mA input device**

**0 to 24.000 mA**

*(Set 24V ON)*



3-/4-wire device, panel meter, transmitter, recorder, PLC.

**6.9 Simulate Milliamps**

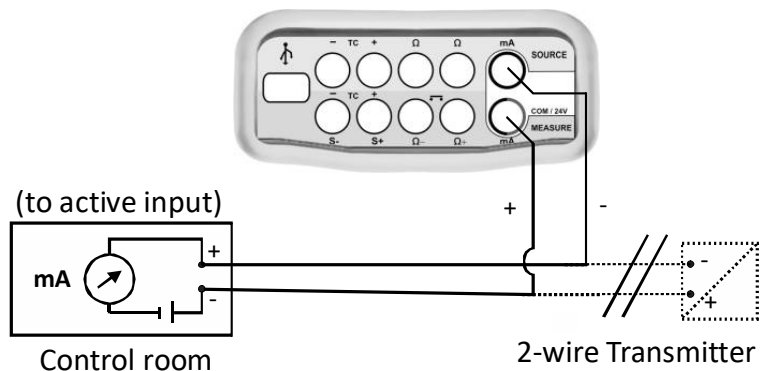
**In place of a**

**2-wire transmitter**

**Externally powered**

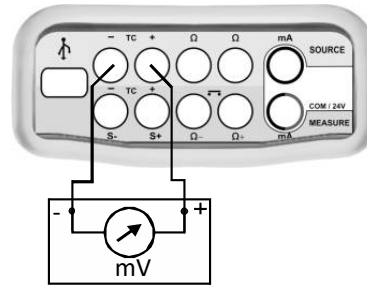
**0 to 24.000 mA**

*(Set 24V OFF)*



6.10 Source Millivolts

-10 to 100.000 mV

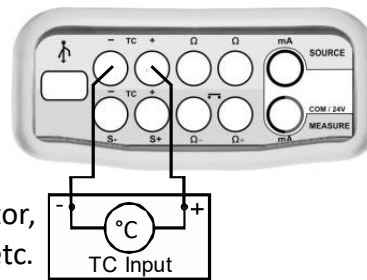


Thermocouple, Loadcell, Indicator, etc.

6.11 Source Thermocouple (TC)

*Thermocouple*

*Type J, K, T, B, R, S, E, N, U or L*



Thermocouple temperature indicator,  
Recorder, Transmitter, etc.

For best results use the Thermocouple Extender (supplied) and CJ Temp set to „External“.

6.12 Source Ohms / RTD

*Resistance*

*1 to 400.00 Ω*

*1 to 2,200.0 Ω*

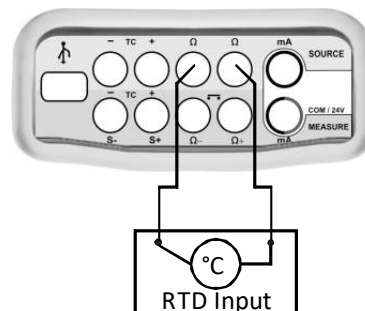
*RTD*

*Pt50, Pt 100, Pt200, Pt500, Pt1000*

*Ni100, Ni120*

0...24,000 mA

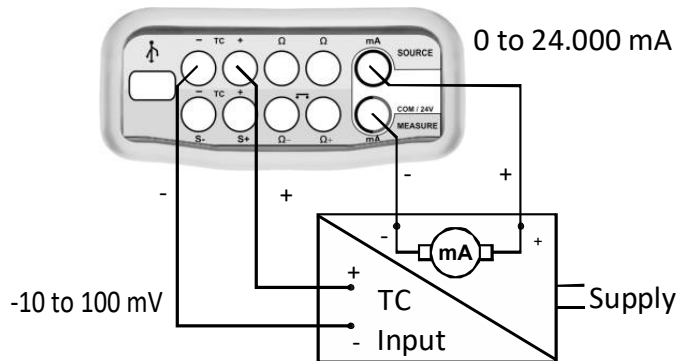
-10...+100 mV



RTD temperature indicator, Recorder, Transmitter, etc.

**6.13 Measure Milliamps and Source a Thermocouple (TC)**

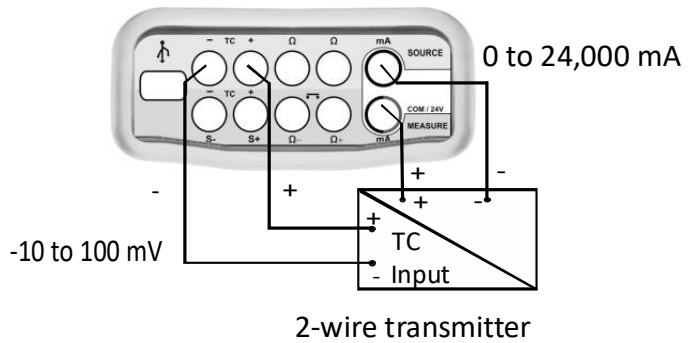
0 to 24.000 mA  
 -10 to 100.000 mV  
 (Set 24V OFF)



3- or 4-wire Transmitter, Indicator with Retransmission, etc.

OR

0 to 24.000 mA  
 -10 to 100.000 mV  
 (Set 24V ON)



2-wire transmitter

**Note:** The TC/mV output is isolated (to a maximum of 100 VDC) from the mA input in the calibrator. This in order to calibrate non-isolated transmitters.

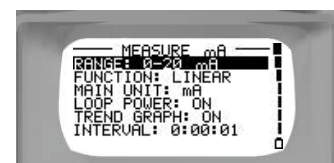
**7.0 Measuring**

Select the required Measure Variable in the main menu, then press the ENTER key.

**7.1 Measure Milliamps**

**Range** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

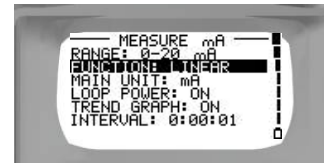
- 0 - 20 mA,
- or
- 4 - 20 mA.



**Function** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**Linear:** the displayed % is linear to the mA input,  
or

**Flow:** the displayed % is the square root of the mA input.



**Main Unit** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**mA:** the primary display shows the mA,  
or

**%:** the primary display shows the %.



**Loop Power** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**OFF:** the loop is externally powered,  
or

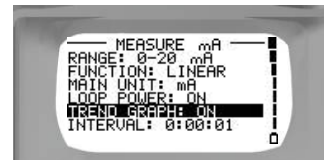
**ON:** the calibrator supplies 24V to power the loop.



**Trend Graph** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**OFF:** the calibrator displays the readings,  
or

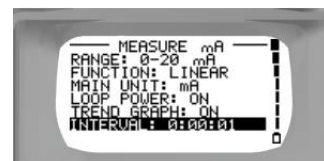
**ON:** the calibrator displays the trend graphically.



**Interval** (us the value set keys to change)

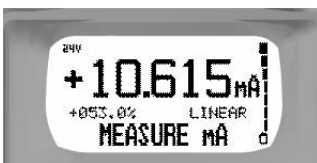
Choose the time interval between readings,  
in Hour:Minutes:Seconds.

(Only if Trend Graph is ON)

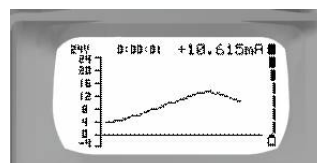


Press the ENTER key when you are satisfied with the above settings to start measuring milliamps.

**Two Examples**



Measuring 10.615 mA, this are 53% of the 0...20 mA range, with Loop Power OFF and Trend Graph OFF.



Measuring 10.615 mA, Main unit set to mA, Loop Power ON and Trend Graph ON.

For instant datalogging whilst measuring mA, insert the SD card and press ENTER to start and ENTER to stop. Note, that **By, Tag, Item** and **Interval** will be the same as selected in the Datalog menu.

### 7.2 Measure Millivolts

**Trend Graph** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**OFF:** the calibrator displays the readings,

or

**ON:** the calibrator displays the trend graphically.

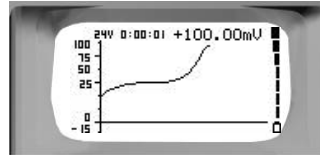


#### Two Examples



Measuring Trend OFF

OR



Measuring Trend ON

**Interval** - siehe Chapter 7.1 Measure Milliamps.

For instant datalogging whilst measuring mV, insert the SD card and press ENTER to start and ENTER to stop. Note, that **By, Tag, Item** and **Interval** will be the same as selected in the Datalog menu.

### 7.3 Measure Ohms

**Range** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**400 Ω** for range 1...400.00 Ω,

oder

**2200 Ω** for range 1...2200.0 Ω

**Measure** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**2 wire** if connected with 2 wires

or

**3 wire** if connected with 3 wires

or

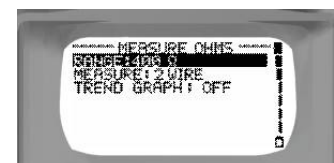
**4 wire** if connected with 4 wires

**Trend Graph** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**OFF:** the calibrator displays the measured values,

or

**ON:** the calibrator displays the trend graphically.

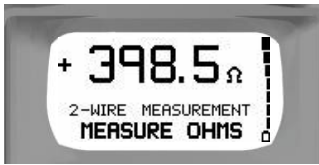


**NOTE:**

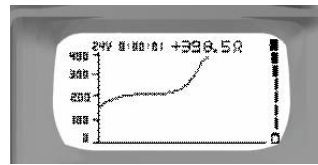
To zero lead wires in 2-wire measurement connect leads together at the far end and then press the DOWN key. Offset will show on the display. Press the UP key to clear.

**Interval** - see chapter 7.1 Measure Milliamps

Two Examples



Measuring 398.5 Ohms



Trending 398.5 Ohms

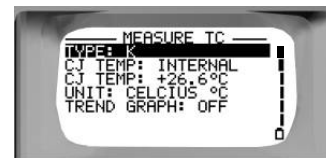
For instant datalogging whilst measuring Ohms, insert the SD card and press ENTER to start and ENTER to stop. Note, that **By**, **Tag**, **Item** and **Interval** will be the same as selected in the Datalog menu.

7.4 Measure Thermocouple (TC)

**Typ** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

Select type of Thermocouple

**K, J, T, B, R, S, E, N, U** or **L**



**CJ Temp** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

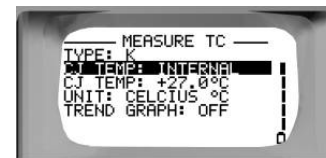
**Internal:** the cold junction temperature is calculated internally in the calibrator,

or

**Manual:** you are able to set the cold junction temperature manually,

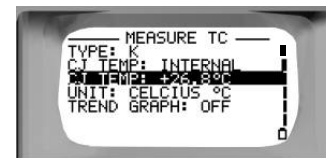
or

**External:** for use with the external Cold Junction compensation unit, supplied with the calibrator.



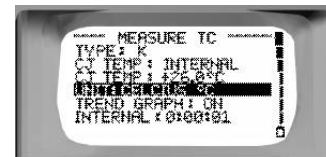
**CJ Temp** (value set keys to change)

If the cold junction is set to manual then you can set the temperature of the junction here. Valid manual cold junction temperatures range between -99.9°C and +99.9°C.



**Unit** (LEFT-/RICHT-keys to change)

**Celsius °C, Fahrenheit, Kelvin °K** or **Rankine °R**.





**Trend Graph** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**OFF:** the calibrator displays the readings,  
or

**ON:** the calibrator displays the trend graphically.



Only if Trend Graph is ON:

**Interval** (use the value set keys to change)

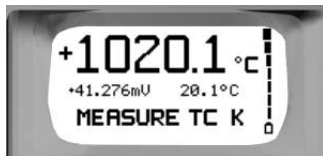
Choose the time interval between readings  
in Hour:Minutes:Seconds.

Fullscreen = interval x 100 measurements.

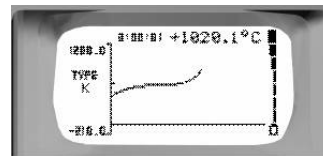


Press the ENTER key when you are satisfied with the above settings to start measuring a thermocouple.

**Two Examples:**



Measuring 1020.1°C from a type K thermocouple with a cold junction temperature of 20.1°C, being 41.276 mV and Trend Graph OFF.



Measuring 1020.1°C from a type K thermocouple with Trend Graph ON.

There are two **error messages** that might appear:

**ΛΛΛΛΛ** means that the reading is over ranged,  
„CHECK TC“ is displayed.

**vvvvv** means that the reading is under ranged.

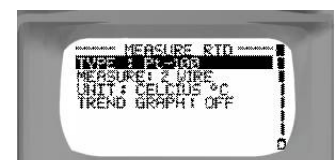
For instant datalogging whilst measuring Thermocouples, insert the SD card and press ENTER to start and ENTER to stop. Note, that **By, Tag, Item** and **Interval** will be the same as selected in the Datalog menu.

**7.5 Measure Resistance Temperature Detector (RTD)**

**Type** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

Select type of RTD

**PT50, Pt100, Pt200, PT500, Pt1000, Ni100 or Ni120.**

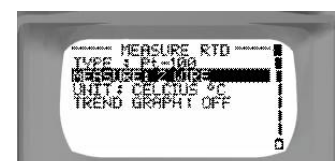


**Measure** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**2 wire ,**

**3 wire or**

**4 wire** - connection of the Resistance Temperature Detector.



**Unit** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

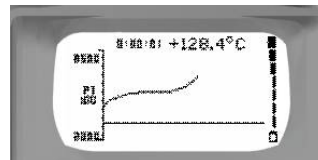
Celsius °C,  
Fahrenheit,  
Kelvin °K or  
Rankine °R.



Two Examples:



Measuring 128.4°C from a type Pt100 RTD and Trend Graph OFF



Measuring 128.4°C from a typ Pt100 RTD and Trend Graph ON.

For instant datalogging whilst measuring RTD, insert the SD card and press ENTER to start and ENTER to stop. Note, that **By, Tag, Item** and **Interval** will be the same as selected in the Datalog menu.

### 7.6 Measure Continuity

Select „Continuity“ and press ENTER to start measuring continuity.

**Measuring a closed circuit of more than 100 Ohms.**



For instant datalogging whilst measuring Continuity, insert the SD card and press ENTER to start and ENTER to stop. Note, that **By, Tag, Item** and **Interval** will be the same as selected in the Datalog menu.

## 8.0 Sourcing

Select the required Source variable in the main menu, then press ENTER key.

### 8.1 Source Milliamps

**Range** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

0 - 20 mA,

or

4 - 20 mA.

**Function** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**Linear:** the % value is linear to the mA output,  
oder

**Flow:** the % value is the square root of the mA output,  
or

**Valve:** the calibrator simulates valve stroking.

**Mode** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**INCREMENT:** output any value in the range,

or

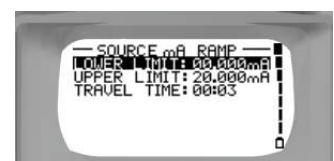
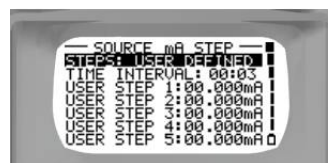
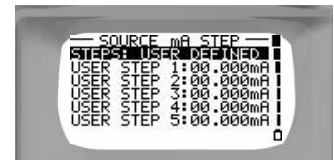
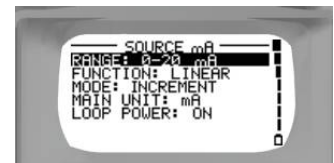
**STEP:** pressing the ENTER key with mode set to “Step” will bring up the screen to the right. You may choose either “Fixed” steps where the UP key increments 25% of the range and the DOWN key decrements 25% of the range, or “User Defined” steps where you may choose the steps. Use the row of UP-/DOWN-keys to change the steps, then press the ENTER key,

or

**AUTO STEP:** pressing the ENTER key with mode set to “Auto Step” will bring up the screen to the right. You may either choose “Fixed” steps where the steps are 25% of the range, directed by the UP and the DOWN keys, or “User Defined” steps where you may choose the steps. The time interval is the time between steps. Use the row of UP-/DOWN-keys to change the time interval and the steps, then press the ENTER key,

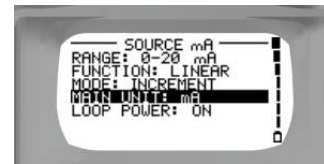
or

**RAMP:** pressing the ENTER key with mode set to “Ramp” will bring up the screen to the right. Here you set the upper and lower limits and the travel time between the limits with the value set keys, then press the ENTER key.



**Main Unit** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**mA:** the primary display shows the reading in mA,  
*or*  
**%:** the primary display show the reading in %.



**Loop Power** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**OFF:** the loop is self-powered,  
*or*  
**ON:** the calibrator supplies 24V to power the loop.

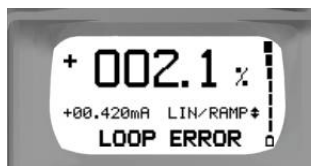


Press the ENTER key when you are satisfied with the above settings.

**Examples:**



or



“Loop Error” - indicates that the wiring is not connected correctly.  
 “Loop Error Ω” - indicates the resistance in the loop is too high.

**8.2 Source Millivolts**

**Mode** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**INCREMENT:** output may value in range,  
*or*  
**RAMP:** see chapter 8.1 - Source Milliamps



Press the ENTER key when you are satisfied with the above settings.

**Examples**

(Sourcing 20.000 mV):



Increment

or

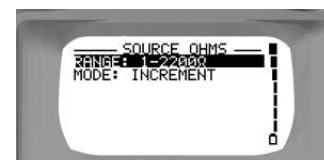


Ramp

**8.3 Source Ohms**

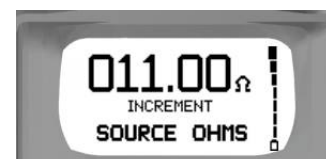
**Range** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**1-400Ω:** source 1...400.00 Ohm,  
*or*  
**1-2200Ω:** source 1...2200.0 Ohm.



**Mode** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**INCREMENT,** see chapter 8.1 - Source Milliamps  
*or*  
**RAMP:** see chapter 8.1 - Source Milliamps



### 8.4 Source Thermocouple (TC)

**Type** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

Select the type of thermocouple

**K, J, T, B, R, S, E, N, U or L**



**CJ Temp** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**Internal:** the cold junction temperature is calculated internally in the calibrator,

or

**Manual:** you are able to set the cold junction temperature manually,

or

**External:** for use with the external cold junction compensation unit, supplied with the calibrator.



**CJ Temp** (value set keys to change)

If the cold junction is set to manual then you can set the temperature of the junction here. Valid manual cold junction temperatures range between -99.9°C and +99.9°C.



**Unit** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**Celsius °C, or**

**Fahrenheit, or**

**Kelvin °K, or**

**Rankine °R.**

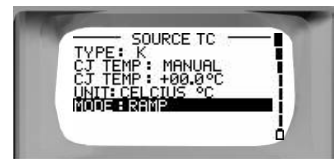


**Mode** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**INCREMENT:** output any value in the range of the chosen thermocouple,

or

**RAMP:** see chapter 8.1 - Source Milliamps.



**Example:**

Sourcing 1210.0°C type K thermocouple



**8.5 Source Resistance Temperature Detector (RTD)**

**Type** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

Select type of RTD

**PT50, Pt100, Pt200, PT500, Pt1000, Ni100 or Ni120.**



**Unit** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

See chapter 8.4 - Source Thermocouples.

**Mode** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

See chapter 8.4 - Source Thermocouples.

Press the ENTER key when you are satisfied with the above settings.

**Example:**

Sourcing 650°C type Pt100 RTD



**9.0 Measure & Source**

Select „Measure & Source“ in the main menu, then press the ENTER key.

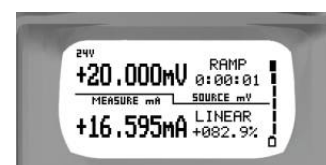
This will allow you to simultaneously measure milliamps and source mV, Ohms, TC or RTD.

Please refer to chapter 6.1 for measuring milliamps and chapter 8.0 for sourcing of the relevant output.

Note: You cannot measure and source mA simultaneously.

**Example:**

Sourcing 20.000 mV in Ramp Mode with 1 second intervals and simultaneously measuring 16.595 mA being 82.9% of the 0-20 mA linear range with Loop Power ON.



## 10.0 Datalog

This menu allows the user to setup the calibrator so it may be used to datalog any of it's measure values. Downloading is done via a SD card and the onboard USB port. Set Date and Time in the Settings menu before continuing.

**PLEASE NOTE:** Do not remove the SD card whilst datalogging as this will corrupt any data logged on the SD card.

**By:** Use LEFT- and RIGHT-keys to select block of five characters and use the Set Value keys to scroll. This identifies who was responsible for the datalogging.



**Tag:** Use LEFT- and RIGHT-keys to select block of five characters and use the Set Value keys to scroll. This identifies the tag number, usually also the plant location.



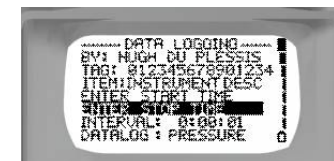
**Item:** Use LEFT- and RIGHT-keys to select block of five characters and use the Set Value keys to scroll. This identifies the type of instrument, e.g. temperature transmitter.



**Start time:** Press ENTER and use UP- or DOWN-keys and set value keys to change year, month, day, hour, minute and seconds. Press ENTER to set and return to datalogging menu.



**Stop time:** Press ENTER and use UP- or DOWN-keys and set value keys to change year, month, day, hour, minute and seconds. Press ENTER to set and return to data logging menu.




**Interval:** Use set value keys to set logging intervals H:MM:SS from 01 second to 9H:59M:59Sec




**Datalog:** Use LEFT- and RIGHT-keys to select from any measured variable.





**NOTE:** Write protect symbol on left of screen when datalogging must be 



 means: inserted SD-card is write protected

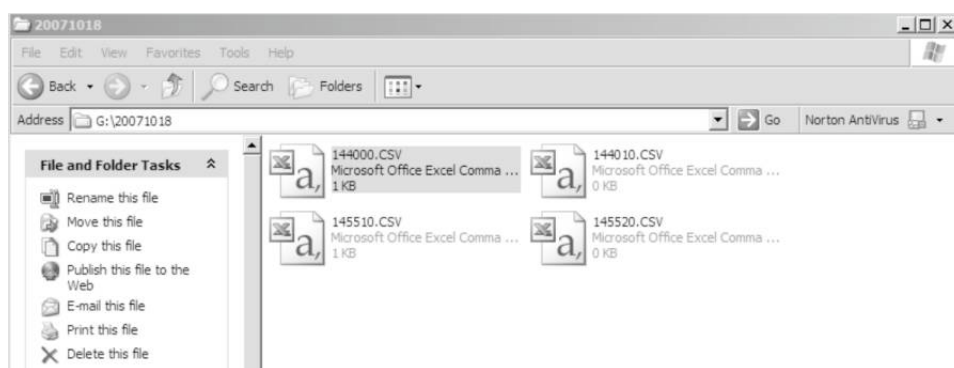
For instant datalogging of any of the measured values, whilst in the desired measure menu, , insert the SD card and press ENTER to start and ENTER to stop. Note, that **By, Tag, Item** and **Interval** will be the same as selected in the Datalog menu.

### 11.0 Datalogging Interface

After Datalogging is complete, the SD card can be removed from the calibrator and inserted into a card reader to download the logged data to a PC. Alternatively the .csv files can be downloaded directly from the Calibrator via a USB cable plugged into the USB port. The SD card **MUST** remain inserted in the calibrator

Once downloaded to a PC, the directory is the start date and time. Click once to list the files.

Double click to open the .csv file (comma separated variables)

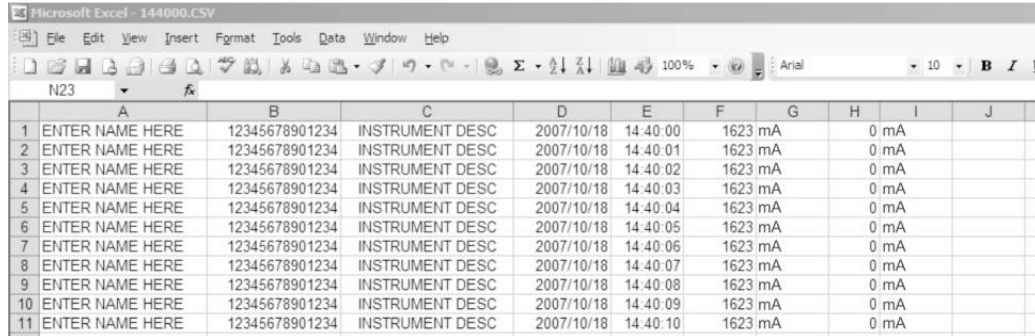


Use a suitable program to read the .csv files such as Excel or Open Office. Display the file as a spreadsheet or graph.



In spreadsheet format the text will appear as:

Name - Tag - Description - Date and Time - Value



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:00	1623 mA		0 mA		
2	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:01	1623 mA		0 mA		
3	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:02	1623 mA		0 mA		
4	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:03	1623 mA		0 mA		
5	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:04	1623 mA		0 mA		
6	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:05	1623 mA		0 mA		
7	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:06	1623 mA		0 mA		
8	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:07	1623 mA		0 mA		
9	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:08	1623 mA		0 mA		
10	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:09	1623 mA		0 mA		
11	ENTER NAME HERE	12345678901234	INSTRUMENT DESC	2007/10/18	14:40:10	1623 mA		0 mA		

## 12.0 Settings

This section will let you customise the calibrator to your personal work style.

### Auto-Power-Save (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**ON:** the calibrator switches OFF after 15 minutes of inactivity,  
or

**OFF:** the calibrator will stay ON until switched OFF or the batteries run flat.



### Language (LEFT-/RIGHT-keys to change)

Change the calibrators operating language.



### Mains Frequency (LEFT-/RIGHT-keys to change)

Noise of this frequency is filtered out.

**50Hz:** the mains frequency in your country is 50 Hz,  
or

**60Hz:** the mains frequency in your country is 60 Hz.



**Backlight** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**ON:** the backlight stays ON constantly,

or

**AUTO:** the backlight switches off after 30 seconds of inactivity,

or

**OFF:** the backlight stays OFF permanently.



**Sound** (LEFT-/RIGHT-keys to change)

**ON:** the calibrator gives audible warnings and confirmations,

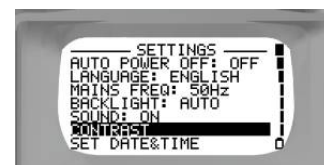
or

**OFF:** the calibrator is silent.



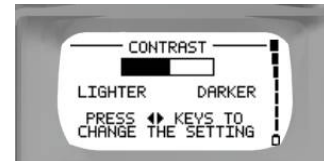
**Contrast**

Press the ENTER key to gain access to the contrast screen.



Use the LEFT- and RIGHT-keys to change the display contrast.

When satisfied, press ENTER.



**Set Date and Time**

Press ENTER, then use the set value keys to change the year, month, day, hour, minute and seconds.

Press ENTER to set and return to the setting menu.



**Battery Info**

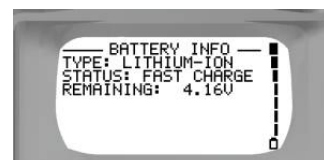
Press the ENTER key to view the battery type, status and remaining voltage level.



**Type:** shows the type of battery which is used, Lithium-Ion

**Status:** the battery charge status

**Remaining:** the charge remaining in the battery



**Unit Information**

Press ENTER to view the calibrators serial number, model type, firmware version, the date it was last calibrated and SD card capacity, if one is inserted.



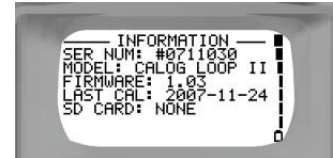
**Ser Num:** Serial number of the calibrator

**Model:** the hardware version of the unit

**Firmware:** the software version of the unit

**Last Cal:** when the unit was last calibrated

**SD Card:** whether a SD card is inserted

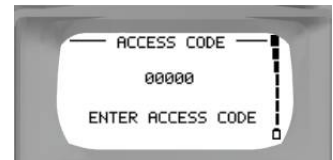


**Enter Access Code**

Press the ENTER key to gain access to the access code screen.



Use the row of set value keys to change the access code, then press ENTER. (This code is used for the units calibration. Contact your supplier. Ensure accuracy levels of the equipment before attempting calibration.)



**13.0 Help**

Displays a list of wiring diagrams to aid the user in connecting the test leads to the correct terminals on the calibrator.



## 14.0 Maintenance

### 14.1 Opening your Calibrator

There are a few cases in which you may have to open your calibrator.

1. To change the battery pack.
2. To change the fuse.

In order to open it, place it face down on a flat, hard surface and unscrew the four screws as shown. Then gently pull the two halves apart.



Caution: be very careful not to tear the keypad ribbon or damage the electronics.

### 14.2 Changing the Batteries

If the battery pack fails you must order a new pack from your dealer. Use only the factory supplied battery pack as it contains a temperature sensor. Open the calibrator as shown above and then disconnect the old pack and replace it with the new one. Be careful not to damage the electronics while the unit is open, an anti-static mat and wrist band should be used. Do not force the connector.

### 14.3 Resetting the Unit

The unit may fail if it passes through a strong electro-magnetic field or is subjected to high voltages or current. In this event there is a reset switch within the unit that should restart it. Press the button through the small hole in the housing (near the power connector) using a paper clip.

### 14.4 Changing the Fuses

The fuse may blow if over ranged. Open the unit to change the 250 mA protection fuse, marked as F1 on the sub PCB

See chapter 15.0 Accessories for the part number.

### 14.5 Battery Care

Your calibrator is powered by rechargeable Lithium-Ion batteries. You can extend their service life by following these guidelines.

1. New batteries only reach optimal performance after two or three complete charge-discharge cycles.
2. The batteries can be recharged hundreds of times but will eventually fail.
3. Only use dealer approved batteries.
4. Do not store your calibrator in extreme heat, above 60°C as the batteries may become unstable and rupture .
5. Dispose of used batteries in the correct manner.

### 14.6 Cleaning

Do not clean the unit while it is switched on. Do not use harsh abrasives or solvents on the unit especially on the display window. The outside of the unit may be safely wiped using a damp cloth. Do not attempt to clean the inside of this unit.

## 15.0 Technical Specifications

In this section you get technical information about the calibrator **LR-Cal LTC 100**.

### 15.1 General

#### Dimension & Weight

Dimension 149x34x77mm without rubber boot, 155x43x86mm with rubber boot.

Weight approx. 340 g

#### Environmental ranges

Working temperature range 0°C to 50°C; Storage temperature (incl. battery): -20°C to 50°C

Relative Humidity <85% (non-condensing)

#### Chargeable Battery

Type: Lithium Ion; Charging time: 5 hours; Battery run life approx. 5 hours, measure and source

#### Charger:

Charging input 10 to 30 VDC

Mains charger **input:** 100 - 240 VAC, 0,5 A, 50/60 Hz, **output:** 12 VDC at 1.5 A

Car charger 12 VDC at 1 A with a cigarette lighter plug

#### Protection:

IP54 dust and splash proof. UL94V-0 flame retardant ABS plastic.

#### NOTE:

Some devices connected to the Calibrator may emit significant conductive and radiated noise from their terminals. Excess noise injected into the Calibrator will degrade the accuracy. To minimise the accuracy degradation the maximum conducted noise level must not exceed 1 Vpp when measured with an impedance of at least 1 MΩ.

### 15.2 Measuring

Unit	Range	Accuracy	Resolution
Milliamps	0...24 mA      Impedance $\pm 17 \Omega$	0.02% FS $\pm 1$ digit	1 $\mu$ A
Millivolts	-10...+100 mV $> 1 M\Omega$	$\pm 0.01\%$ FS $\pm 1$ digit	1 $\mu$ V
Thermocouples	Types J, K, T, E, N, U, L	0.1% FS *) $\pm 1$ digit	0.1°C
Thermocouples	Types B, R, S	1% FS *) $\pm 1$ digit	0.1°C
Resistance Ohm	0...400.00 $\Omega$	0.05% FS $\pm 1$ digit	0.01 $\Omega$
	0...2200.0 $\Omega$	0.05% FS $\pm 1$ digit	0.1 $\Omega$
Resistance Thermometers	Types Pt50, PT100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni120	0.1% FS $\pm 1$ digit	0.01°C

\*) using Thermocouple Extener and CJ Temp set to External)

### 15.3 Sourcing

Unit	Range	Accuracy	Resolution
Milliamps	0...24 mA      max. load 500 $\Omega$	0.02% FS	1 $\mu$ A
Millivolts	-10...+100 mV      min. load 100 $\Omega$	$\pm 0.01\%$ FS	1 $\mu$ V
Thermocouples	Types J, K, T, E, N, U, L	0.1% FS *)	0.1°C
Thermocouples	Types B, R, S	1% FS *)	0.1°C
Resistance Ohm	10.00...400.00 $\Omega$	0.05% FS **)	0.01 $\Omega$
	400.0...2200.0 $\Omega$	0.05% FS **)	0.1 $\Omega$
Resistance Thermometers	Types Pt50, PT100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni120	0.1% FS **)	0.01°C

\*) using Thermocouple Extener and CJ Temp set to External)

\*\*\*) at 1 mA excitation current (for different excitation currents please contact manufacturer)

### 15.4 Measure and Source Isolation

The mV/TC/Ohms/RTD output from the calibrator isolated to a maximum rating of 100 VDC from mA measure/source.

### 15.5 External Cold Junction / Thermocouple Extender

Heraeus Pt100 Sensor, DIN EN 60751, 100  $\Omega$  at 0°C, nom. resistance drift 0.04% after 1000 hours at 500°C.

### 16.0 Accessories

The following items can all be ordered from your dealer or purchased separately.

Description	Order-Code
Fuses 250 mA SMD	LRCAL-100-SP-SICH
Test Lead Set	LRCAL-100-SP-KABEL
Battery Pack (Lithium-Ion)	LRCAL-100-SP-BATT
Charger (100 - 240 VAC Mains)	LRCAL-100-SP-LADER
Charger (12 VDC Car Lighter)	LRCAL-100-KFZ-LADER
Rubber Boot (green)	LRCAL-100-SP-SCHUTZ
Keypad	LTC100-SP-TASTATUR
Plastic kit case, with foams	LRCAL-100-SP-KOFFER

In gleicher Bauform gibt es die **LR-Cal** Kalibratoren

- **LR-Cal LLC 100** Stromschleifenkalibrator



Bitte kontaktieren Sie hierzu Ihren Händler oder

**DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH**  
Bahnhofstraße 33, D-72138 Kirchentellinsfurt  
Tel. +49 (0) 7121-90920-0, Fax +49 (0) 7121-90920-99  
Internet: [www.druck-temperatur.de](http://www.druck-temperatur.de)



**DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH**

Bahnhofstr. 33, D-72138 Kirchentellinsfurt, GERMANY

Tel. +49-7121-90920-0, Fax +49-7121-90920-99

E-Mail: DT-Export@Leitenberger.de

[www.druck-temperatur.de](http://www.druck-temperatur.de)