

# Elacompact II Temperatur-

Regler

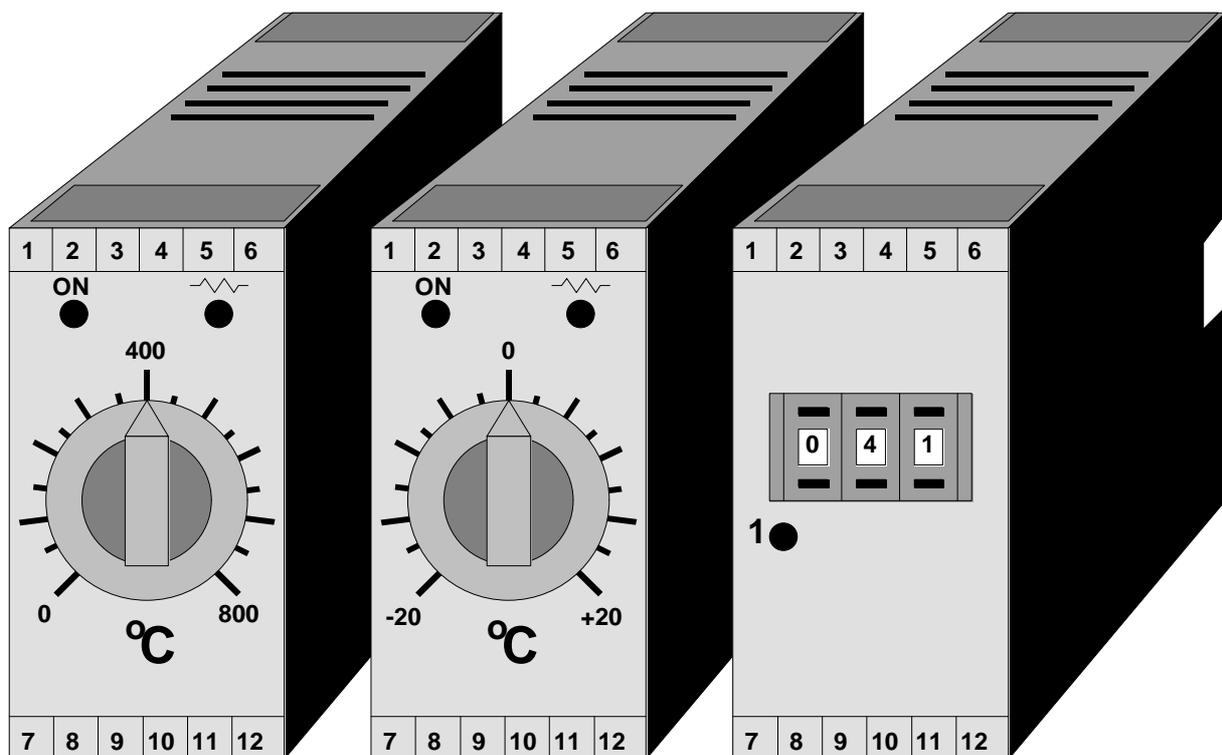
ETR-...

Begrenzer

ETB-...

Wächter

ETW-...



**elrest**  
Automationssysteme GmbH  
Oberensinger Str. 13  
72622 Nürtingen

Telefon: (07022) 96301-0  
Telefax: (07022) 6 24 62  
Telegramm: ELREST Nürtingen



# 2. Gerätebeschreibung

---

## 2.1 Temperaturregler

Der Einkanal-Temperaturregler ETR-1 kann für eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten verwendet werden. Seine grundlegenden Eigenschaften sind:

- Versorgungsspannung 230 V<sub>AC</sub>
- Regelverhalten PI-ähnlich
- Fühleranpassung, Kennlinienlinearisierung und Sensorfehlererkennung
- Sollwert in °C einstellbar
- Sollwertlinearität ca. 2,5 % über gesamten Skalenbereich
- Potentialfreier Relaisausgang für Regelung

Die Güte einer Regelung hängt von der qualitativen Nachbildung einer Stellgröße ab. Die vorgegebene Führungsgröße, durch den Sollwert festgelegt, soll nach einer kurzen Einschwingdauer erreicht und gehalten werden. Abweichungen werden meßtechnisch erfaßt und als Rückführung dem Regler mitgeteilt. Die Auswertung aus der Rückführung der Signalerfassung kann zu weiteren dem Regler über- oder untergeordneten Funktionen ausgewertet und beliebig vernetzt werden.

Der Einkanal-Temperaturregler ETR-1 arbeitet nach einem dem PI-Verfahren ähnlichen Algorithmus. Als Fühler für die Temperatur (Istwert) sind sowohl Thermoelemente als auch PTC-Widerstände verwendbar (näheres siehe Technische Daten). Der jeweilige Temperaturfühler wird dabei ständig auf Kurzschluß bzw. Unterbrechung überwacht und die Regelung im Fehlerfall sofort abgeschaltet.

Der Temperatur-Sollwert kann an Hand der Skala auf der Frontseite des Gerätes eingestellt werden. Aus Soll- und Istwert wird das Ausgangssignal des Reglers, die Stellgröße, gebildet. Die Stellgröße wird in pulsweitenmodulierter Form (PWM-Signal) mit einer Periodendauer von ca. 20 Sekunden ausgegeben. Als Ausgang steht ein potentialfreier Relaisausgang zur Verfügung. Der Ausgangszustand ist zusätzlich an einer Leuchtdiode an der Frontseite des Gerätes zu erkennen.

## 2.2 Temperaturbegrenzer

### 2.2.1 ETB-1/..., ETB-2/...

Der Gerätetyp ETB-... ist eine Temperaturbegrenzungseinheit, mit der die Temperatur an einer Anlage auf einen Maximalwert begrenzt werden kann. Die Sollwertvorgabe erfolgt über ein Drehpoti in der Gerätefront, wobei beim Gerätetyp ETB-1/... der Sollwert als Absolutwert eingestellt werden kann (z. B. Skala 0 ... 800 °C). Während beim Gerätetyp ETB-2/... der Sollwert werksseitig fest eingestellt wird (Temperatur nach Kundenwunsch) und mit dem Sollwertpoti nur eine Anpassung im Bereich -20 ... +20 °C möglich ist.

Der Vorteil dieser Ausführung besteht darin, daß kein versehentliches Einstellen eines unerlaubten Sollwertes möglich ist.

Bei einer Überschreitung des voreingestellten Grenzwertes schaltet der Temperaturbegrenzer seinen Relaiskontakt ein. Die Alarmanzeige an der Frontplatte leuchtet. Nach einem folgendem Unterschreiten des Grenzwertes schaltet der Relaiskontakt aus. Die LED an der Gerätefront schaltet dunkel.

Die Versorgungsspannung des Gerätes erfolgt über 230 V<sub>AC</sub>.

Der Alarmausgang ist als potentialfreier Relaisausgang ausgeführt und schaltet bei Überschreitung der Sollwerttemperatur. Das Relais ist im Normalbetrieb abgefallen und zieht bei Alarm an.

Aus Sicherheitsgründen sollte für den Begrenzer ein separates Fühlerelement verwendet werden, das direkt am beheizten Maschinenteil angebracht wird. Wir empfehlen dazu die Verwendung von Wärmeleitpaste, um den Wärmewiderstand möglichst gering zu halten.

#### 2.2.1.1 ETB-1.3

Bei dieser Sonderausführung arbeitet das Relais und die LED im Ruhestromprinzip, d. h. im Normalbetrieb ist die LED an und das Relais angezogen, bei Überschreiten der eingestellten Temperatur fällt das Relais ab und die LED schaltet dunkel.

### 2.2.2 ETB-3

Der ETB-3 ist ein Temperaturbegrenzer für die Überwachung von oberen Temperaturgrenzen für Maschinenfreischaltungen.

Die Einstellung des gewünschten Temperatursollwertes erfolgt über einen 3stelligen digitalen Vorwahlschalter. Der mögliche Temperaturbereich ist dabei mechanisch begrenzt. Als Temperaturfühler findet ein Meßwiderstand PT-100 Verwendung. Die Versorgungsspannung des Gerätes ist 24 V<sub>DC</sub>.

Der Maxkontakt schaltet bei Erreichen des eingestellten Sollwertes ab. Ebenso wird bei Fühlerausfall und Fühlerkurzschluß der Kontakt abgeschaltet. Der Zustand dieses Ausgangs wird über eine LED an der Gerätefront angezeigt. Der Maxkontakt ist als Relaisausgang auf die Klemmen 7 (Schließer), 8 (Wechsler) und 9 (Öffner) .

Der Ausgang C/A (Klemme 5) ist für die Ansteuerung einer digitalen Anzeige (z.B. DA-3 oder DA-4) herausgeführt.

## 2.3 Temperaturwächter

Der Gerätetyp ETW-... ist eine Überwachungseinheit, mit der verschiedene Betriebsgrößen an einer Anlage auf ihre Grenzwerte überwacht werden. Die Sollwertvorgabe erfolgt über ein Drehpoti in der Gerätefront, wobei beim Gerätetyp ETW-1/... der Sollwert als Absolutwert eingestellt werden kann (z. B. Skala 0 - 800 °C).

Beim Gerätetyp ETW-2/... wird der Sollwert werksseitig fest eingestellt (Temperatur nach Kundenwunsch). Dadurch ist mit dem Sollwertpoti eine Anpassung im Bereich -20 ... +20 °C möglich. Der Vorteil dieser Ausführung besteht darin, daß kein versehentliches Einstellen eines unerlaubten Sollwertes möglich ist.

Beide Gerätetypen sind in 2 Versionen lieferbar:

**ETW-.../1/...** Serienmäßig ist der Temperaturgrenzwert an der Gerätefront analog einstellbar, d. h. bei einer Überschreitung des voreingestellten Grenzwertes löst der Temperaturwächter einen Alarm aus, der Relaiskontakt schaltet und bleibt in Selbsthaltung. Eine Unterbrechung der Versorgungsspannung löscht die Selbsthaltung und setzt das Gerät wieder in den Betriebszustand.

**ETW-.../2/...** Diese Ausführung entspricht der Version ETW-.../1/..., jedoch ist zusätzlich eine manuelle Rücksetzung des Gerätes per Reset-Taste möglich.

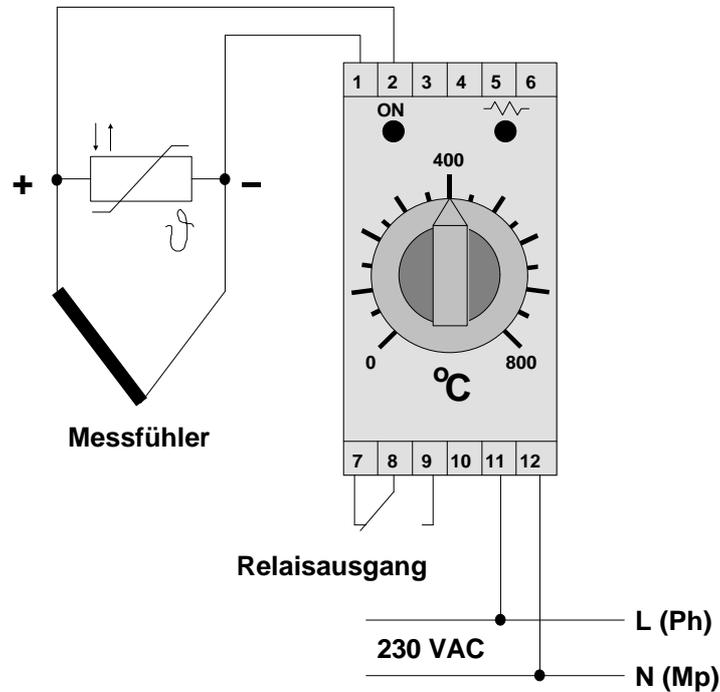
Die Versorgungsspannung des Gerätes erfolgt über 230 V<sub>AC</sub>.

Der Alarmausgang ist als potentialfreier Relaisausgang ausgeführt und schaltet bei Überschreitung der Sollwerttemperatur. Das Relais ist im Normalbetrieb angezogen und fällt bei Alarm ab.

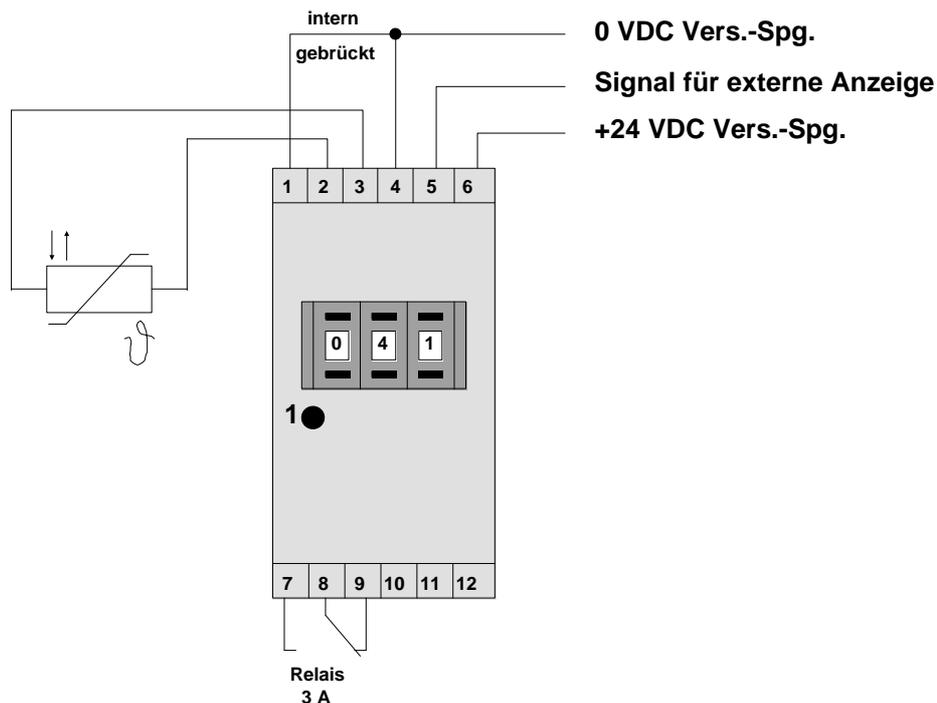
Aus Sicherheitsgründen sollte für den ETW-... ein separates Fühlerelement verwendet werden, das direkt am beheizten Maschinenteil angebracht wird. Wir empfehlen dazu die Verwendung von Wärmeleitpaste, um den Wärmewiderstand möglichst gering zu halten.

## 3. Anschlußbelegung

### 3.1 ETR-1, ETB-1, ETB-2, ETW-1, ETW-2



### 3.2 ETB-3



# 4. Technische Daten

---

## 4.1 Elektrische Daten

### 4.1.1 Temperaturregler ETR-1

Versorgungsspannung:	230 V <sub>AC</sub> , + 6 % , - 10 %
Leistungsaufnahme:	max. 2 VA
Hysterese:	±2 °C
Fühlerart:	PT-100, Fe-CuNi, Ni-CrNi (weitere auf Anfrage)
Sollwerteinstellung:	analoge Vorwahl: PT-100: 0 ... 260 °C Fe-CuNi: 0 ... 400 °C Ni-CrNi: 0 ... 800 °C Andere Bereiche auf Anfrage
Anzeigen:	grüne LED für "ON" grüne LED für "Heizung"
Ausgang:	Relais potentialfrei 250 V <sub>AC</sub> , 3 A 1 kW ohmsche Last 200 VA induktive Last
Arbeitstemperatur:	0 ... +50 °C
Lagertemperatur:	-20 ... +100 °C
Anschlußtechnik:	gesteckte Schraubklemmen für 1,5 mm <sup>2</sup> Kabel

### 4.1.2 Temperaturbegrenzer ETB-1, ETB-2

Versorgungsspannung:	230 V <sub>AC</sub> , + 6 % , - 10 %
Leistungsaufnahme:	ca. 2 VA
Hysterese:	±1,5 °C
Fühlerart:	PT-100, Fe-CuNi, Ni-CrNi (weitere auf Anfrage)
Sollwerteinstellung:	analoge Vorwahl: PT-100: 0 ... 260 °C Fe-CuNi: 0 ... 400 °C Ni-CrNi: 0 ... 800 °C Andere Bereiche auf Anfrage
Anzeigen:	grüne LED für "ON" rote LED für "Alarm"
Ausgang:	Relais potentialfrei 250 V <sub>AC</sub> , 3 A 1 kW ohmsche Last 200 VA induktive Last
Arbeitstemperatur:	0 ... +50 °C
Lagertemperatur:	-20 ... +100 °C
Anschlußtechnik:	gesteckte Schraubklemmen für 1,5 mm <sup>2</sup> Kabel

### 4.1.3 Temperaturbegrenzer ETB-3

Versorgungsspannung:	18 - 28 V <sub>DC</sub> , typisch 24 V <sub>DC</sub>
Leistungsaufnahme:	ca. 2 VA
Fühlerart:	PT-100 nach DIN 43700
Sollwerteneinstellung:	digitaler Vorwahlschalter, mechanisch begrenzt 0 - 199 °C (weiter Bereiche auf Anfrage)
Schaltverhalten:	2 - Punkt mit einer Schalthysterese von ±1 °C
Anzeige:	LED grün für Maxkontakt
Ausgang:	Relais 1 x Um 250 V <sub>AC</sub> , 3 A
Ausgang C/A:	6,00 V ≅ 0 °C 7,50 V ≅ 300 °C
Arbeitstemperatur:	0 ... +50 °C
Lagertemperatur:	-20 ... +100 °C
Anschlußtechnik:	gesteckte Schraubklemmen für 1,5 mm <sup>2</sup> Kabel

### 4.1.4 Temperaturwächter ETW-..

Versorgungsspannung:	220 V <sub>AC</sub>
Leistungsaufnahme:	ca. 2 VA
Hysterese:	±1,5 °C
Fühlerart:	PT-100, Fe-CuNi, Ni-CrNi (weitere auf Anfrage)
Sollwerteneinstellung:	ETW-.../1:     0 ... 250 °C     PT-100, Fe-CuNi 0 ... 400 °C     PT-100, Fe-CuNi, Ni-CrNi 0 ... 800 °C     Ni-CrNi ETW-.../2:     0 ... 400 °C     PT-100 0 ... 600 °C     Fe-CuNi 0 ... 800 °C     Ni-CrNi
Anzeigen:	grüne LED für "ON" rote LED für "Alarm"
Ausgang:	Relais potentialfrei 250 V <sub>AC</sub> , 3 A 1 kW ohmsche Last 200 VA induktive Last
Arbeitstemperatur:	0 ... +50 °C
Lagertemperatur:	-20 ... +100 °C
Anschlußtechnik:	gesteckte Schraubklemmen für 1,5 mm <sup>2</sup> Kabel

# 5. Prüfanleitung ETW,ETR,ETB

## 5.1 Allgemein

Temperaturwächter	ETW
Temperaturregler	ETR
Temperaturbegrenzer	ETB

Die Geräte ETW, ETR und ETB unterscheiden sich im wesentlichen durch den Schaltzustand von Relais und LED in Abhängigkeit von Soll- und Istwert. ( Das Takten des ETR im P-Bereich soll nicht berücksichtigt werden.) Für den Fall, daß der Istwert kleiner als der Sollwert ist, gelten folgende Schaltzustände:

Gerät:	Relais:	LED:
ETR	angezogen	ein ( Farbe grün )
ETW	angezogen	aus ( Farbe rot )
ETB	abgefallen	aus ( Farbe rot )

Der Schaltzustand invertiert sich, wenn der Istwert den Sollwert übersteigt.

## 5.2 Vorbereitende Arbeiten

5.2.1 Einlöten der Brücken für Temperaturfühler PT 100 oder Thermoelement ( FeCuNi,NiCrNi ) Bei Thermoelementen ist das Bauteil KTY 10 auf der Frontplatine zu bestücken.

5.2.2 Einlöten der Brücken für die Wächter-/ Reglerfunktion  
( Unterschiede bei Ansteuerung von Relais und LED.)

5.2.3 Wächterversionen

Version ETW - 1.1: Der Sollwert wird als Absolutwert eingegeben, z.B Skala 0...400°C. Die Resetfunktion erfolgt durch Unterbrechen der Versorgungsspannung ( **ohne Resetschalter** ).

Version ETW - 1.2: Der Sollwert wird als Absolutwert eingegeben, z.B Skala 0...400C. Die Resetfunktion erfolgt durch Unterbrechen der Versorgungsspannung und durch einen **Resetschalter**.

Version ETW - 2.1: Der Sollwert wird als Festwert eingeeicht. Die Verstellmöglichkeit ist +/- 20 °C. Die Resetfunktion erfolgt durch Unterbrechen der Versorgungsspannung ( **ohne Resetschalter** ).

Version ETW - 2.2: Der Sollwert wird als Festwert eingeeicht. Die Verstellmöglichkeit ist +/- 20 °C. Die Resetfunktion erfolgt durch Unterbrechen der Versorgungsspannung und durch einen **Resetschalter**.

## 5.3 Eichung

Bei Istwert = Sollwert ist die Spannung an Meßpunkt X 2 : Meßpunkt M auf 0,00 V zu eichen.

Die Eichpunkte für die Einstellung von Symmetrie und Verstärkung sind entsprechend den Skalenwerten des Gerätes zu wählen.

Temperaturbereich	unterer Eichpunkt	oberer Eichpunkt
0...260C	50C	200C
0...400C	100C	300C
0...800C	100C	700C
	Symmetriepoti: P 1	Bereichspoti: P 2

Der Meßpunkt X 2 ist verzögert, so daß nach dem Umschalten des Eichpunkts eine bestimmte Zeit vergeht, bis die Spannung ihren Endwert erreicht hat.

Zur Eichung des Temperaturwächters ist die Selbsthaltung außer Funktion zu setzen, da sonst eine Einstellung der Spannungswerte nicht möglich ist.

### Möglichkeiten:

- Der Resettaster ( wenn vorhanden ) ist zu betätigen
- Eine Lötbrücke anstelle des Resettasters ( bzw. an IC 5 zwischen Pin 1 und 2 ) einlöten.

### **53.1. Ausführung ETW - 2.\_ :**

Bei den Versionen ETW - 2.\_ wird der Verstellbereich des Sollwertpotis eingeschränkt. Dazu werden die Widerstände R 36 und R 37 nach Tabelle eingesetzt.

Das Poti P 2 wird auf + 12 V gedreht ( linker Anschlag )

Das Poti P 2 kann entfernt werden und durch eine Brücke vom Schleifer auf + 12 V ersetzt werden.

Der Abgleich des ETW - 2.\_ erfolgt bei Mittelstellung des Sollwertpotis. Mit dem Poti P 1 wird Die Spannung von Meßpunkt X 2 gegen Meßpunkt M auf 0,00 V eingestellt.

## 5.4 Vorwiderstände für Sollwertpoti für den Verstellbereich +/- 20 C

### Tabelle: Fühler Pt 100

Bereich	R 36	R37
0°C...400°C	100 k	0 R

### Tabelle: Fühler Fe-Cu-Ni

Bereich	R 36	R37
0°C...150°C	63,4 k	0 R
190°C...330°C	36,5 k	22,1 k
310°C...450°C	22,1 k	36,5 k
420°C...540°C	10 k	49,9 k
20°C...620°C	0 R	63,4 k

### Tabelle: Fühler Ni-Cr-Ni

Bereich	R 36	R37	
0°C...190°C	63,4 k	0 R	
0°C...310°C	49,9 k	10k	
250°C...430°C	36,5 k	22,1 k	
410°C...590°C	22,1 k	36,5 k	
550C...720C	10 k	49,9 k	
690C...830C	0 R	63,4 k	
1200 C	0 R	909k	R24 = 124 k

## 5.5. Grundbestückung als Wächter:

Folgende Bauteile können bei Wächterbestückung entfallen:

IC 2 mit Sockel  
 R 12, R 13, R 14, R 15, R 16, R 17, R 18  
 C 8

## 5.6 Widerstandsänderung

Bei der Ausführung für Temperaturfühler NiCrNi mit Bereich 0...800C ist der Widerstand R 24 auf 249 k zu ändern.

Bei der Ausführung für Temperaturfühler FeCuNi mit Bereich 0...800C ist der Widerstand R 24 auf 182 k und der Widerstand R 23 auf 90,9 k zu ändern.

## 5.7 Sonderausführung

### 5.7.1 ETB-1.1 ( Kalfass )

Bei den Versionen ETB-1.1 wird der Verstellbereich des Sollwertpotis auf +/- 30 C eingeschränkt.

Bei der Ausführung Pt 100 mit Sollwert 200 C wird R 36 mit 56,1 k und R37 mit 0 R eingesetzt.

Bei der Ausführung NiCrNi mit Sollwert 230 C wird R 36 mit 40,2 k und R37 mit 12,4 k eingesetzt.

Das Poti P 2 wird auf + 12 V gedreht ( linker Anschlag )

Das Poti P 2 kann entfernt werden und durch eine Brücke vom Schleifer auf + 12 V ersetzt werden.

Der Abgleich des ETW - 2. erfolgt bei Mittelstellung des Sollwertpotis. Mit dem Poti P 1 wird Die Spannung von Meßpunkt X 2 gegen Meßpunkt M auf 0,00 V eingestellt.

### 5.7.1 ETW - 1.1 mit Eingangsimpedanz 10 M ( Battenfeld-Fischer )

Bei dieser Version wird der Fühler F- über einen Impedanzwandler in die Eingangsbeschaltung eingekoppelt. Die Änderungen sind dem Schaltbild bzw. dem Änderungsmuster zu entnehmen.

Die Eichung und Prüfung erfolgt wie bei den Standardgeräten.

Zur Unterscheidung von der Standardausführung ist folgende Kontrolle durchzuführen.

In Reihe mit der Fühlerleitung wird ein Widerstand von 2 k eingeschaltet. Dieser bewirkt bei der Ausführung mit 10 M Eingangsimpedanz eine Verschiebung des Schaltpunktes um ca 10 C nach unten. Bei der Standardausführung würde sich eine Verschiebung um ca 130 C ergeben.

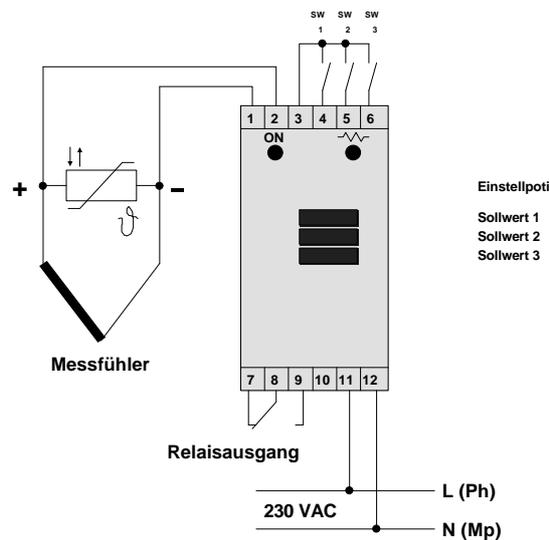
### 5.7.2 ETB-2 Artikelnummer 021700312

Der Temperaturbegrenzer ETB-2 entspricht im Aufbau der Version ETW-2. Der Sollwert wird auf 1200 °C eingestellt. Die Verstellmöglichkeit durch das Frontpoti ist +/- 20 °C. Das Relais ist oberhalb des Sollwertes angezogen, die rote LED leuchtet. Das Gerät hat keine Selbsthaltung.

## 5.7.3 ETB-1.2 (Fa. Volz)

Der Temperaturbegrenzer ETB-1.2 der Fa. Volz arbeitet nach dem Ruhestromprinzip. Das Relais ist unterhalb des Sollwertes angezogen und fällt bei Überschreitung ab, die rote LED leuchtet bei Temperaturüberschreitung ( d. h. das Gerät ETB-1.2 ist ein Temperaturwächter ohne Selbsthaltung).

Das Gerät verfügt über 3 Sollwerte, die durch Klemmen einer externen Brücke eingestellt werden können.



Zur Eichung des Gerätes wird die Spannung an Meßpunkt X2 : Meßpunkt M auf 0,00 V mit dem entsprechenden Poti eingestellt. Um die schaltungsbedingte Hysterese auszugleichen, werden die Sollwerte um  $-7^{\circ}\text{C}$  gegen die gewünschten Werte eingestellt. Folgende Werte werden eingestellt:

Sollwert:	gewünschter Schaltpunkt:	eingestellter Wert am Kompensator:
1	1100 °C	1093 °C
2	1050 °C	1043 °C
3	840 °C	833 °C

## 5.7.4 Sonderausführungen für A&R Tech

Die nachfolgend aufgeführten Ausführungen für die Fa. A&R Tech sind standardmäßige ETW-1.2 (mit Resettaste), die auf eine andere Kennlinie abgeglichen werden (2 bzw. 3 Pt 100-Fühler in Reihe)

a. Artikelnummer 0214X001 ETW-1.2/T-RES/3XPT/0-260°C/230 VAC

Die Voreichung erfolgt bei  $40^{\circ}\text{C}$  auf den Fühlerwert 346,6 Ohm und bei  $200^{\circ}\text{C}$  auf 527,5 Ohm. Der Schaltpunkt von  $130^{\circ}\text{C}$  mit dem Fühlerwert 449,4 Ohm ist exakt abzugleichen.

b. Artikelnummer 0214X002 ETW-1.2/T-RES/2XPT/0-260°C/230 VAC

Die Voreichung erfolgt bei  $40^{\circ}\text{C}$  auf den Fühlerwert 230,1 Ohm und bei  $200^{\circ}\text{C}$  auf 351,7 Ohm. Der Schaltpunkt von  $80^{\circ}\text{C}$  mit dem Fühlerwert 261,8 Ohm ist exakt abzugleichen.

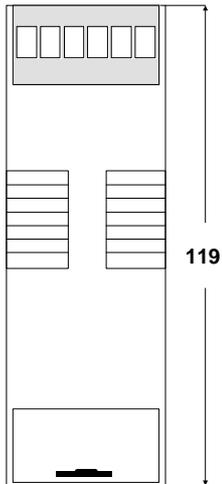
c. ETB-1.3/NI/0-600°C/RS Artikelnummer 21700309

Bei dieser Sonderausführung arbeitet die LED und das Relais im Ruhestromprinzip, d. h. im Normalbetrieb ist die LED an und das Relais angezogen. Bei Überschreiten der eingestellten Temperatur schaltet das Relais ab und die LED dunkel.

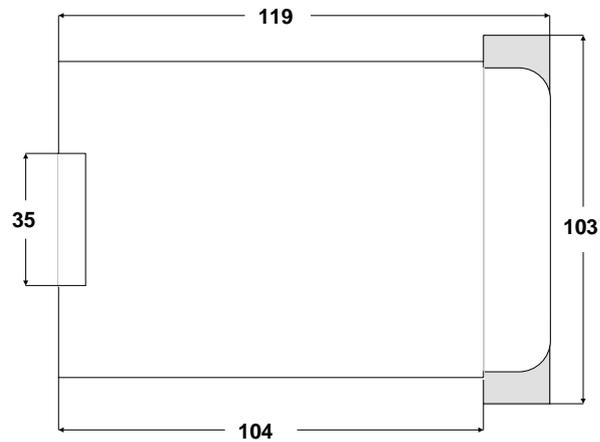
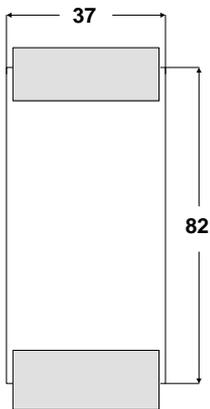
## Verteiler:

	Datum	Unterschrift
Konstruktion:	.....	.....
Fertigung:	.....	.....
Endkontrolle:	.....	.....
Archiv:	.....	.....

## 4.2 Einbau- und Gehäusedaten



Gehäusekunststoff entspricht der Vorschrift ASTM D635 mit der Bezeichnung "brennt nicht" und ist nach den U. L. Vorschriften in die Gruppe 1 eingeordnet.



Gehäuse:	Steckgehäuse
Farbe:	hellgrau
Befestigung:	Aufschnappen auf 35 mm-Normschiene
Höhe:	Gehäuse: 82 mm mit Anschlußklemmen: 103 mm
Breite:	37 mm
Tiefe:	Gehäuse: 119 mm über Normschiene: 112 mm
Schutzklasse:	I nach VDE 0411