

Elektrischer Meßumformer 19" für Temperatur und U, R, I

TI 174

Inhaltsverzeichnis siehe letzte Seite.

1 ALLGEMEINES

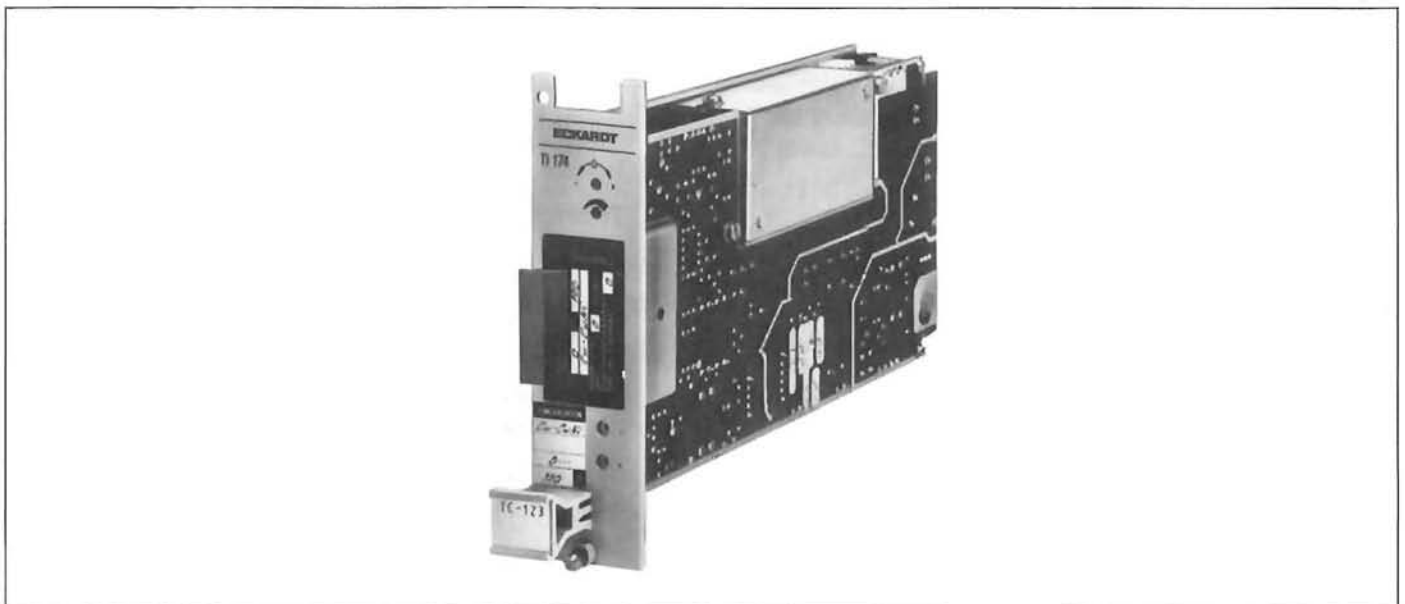
Der TI-Meßumformer 19" dient zur Messung von Temperaturen mit Widerstandsthermometern und Thermoelementen, von Spannungen, Widerstand oder Strom.

Die Meßgrößen werden in ein elektrisches Einheitssignal umgeformt.

Merkmale

- Ein Grundgerät mit universellen Einsatzmöglichkeiten
- Modulare Bauweise erlaubt einfaches und schnelles Anpassen an die Meßaufgaben
- Meßeinsatz auf Frontseite steckbar für:
 - Widerstandsthermometer
Temperaturmessungen in 2-, 3-, 4-Leiterschaltung
 ΔT -Messung in 2-, 4-Leiterschaltung
 - Widerstandsferngeber
 - Thermoelemente nach DIN 43710 und IEC 584-1
 - Spannungsgeber/ Stromgeber
- Meßeinsatz auch für internen Leitungsabgleich
- Meßeinsätze mit stetig einstellbaren Meßbereichen für Widerstandsthermometer und Thermoelemente (Spannungen)
- Erhöhte Anlagensicherheit durch verschiedene Bruchüberwachungs-Möglichkeiten
- Temperaturlineares Ausgangssignal bei Pt 100 und Thermoelementen
- Kurze Ausgleichsleitung, durch vorschaltbare Temperatur-Ausgleichsschaltung (auch im Feldverteiler montierbar)
- Unempfindlichkeit gegen Störeinfluß von Funksprechgeräten
- Galvanische Trennung zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie
- Ausführung mit eigensicheren Stromkreisen
- Hilfsenergie UC 24 V (Allstrom)
- Unterbrechungsfreies Messen des Ausgangsstromes über Prüfbuchsen
- Rechenprogramm für Selbstbausatz von Meßeinsätzen

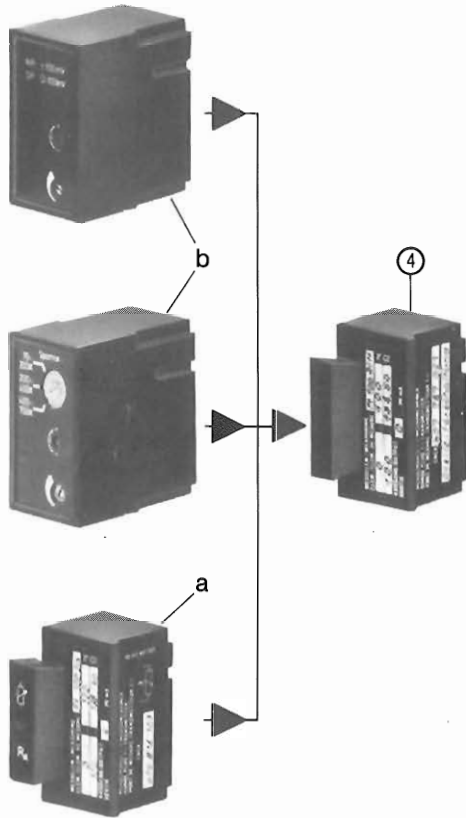
Reparatur- und Wartungsarbeiten müssen von fachkundigem Personal ausgeführt werden!



2 GERÄTEAUFBAU

Meßumformer Grundgerät mit Steckmodulen TI 174

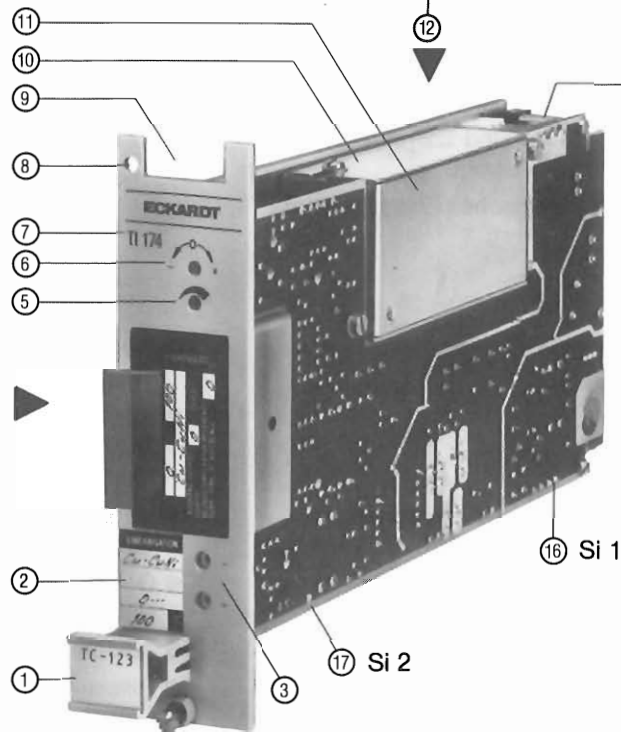
Meßeinsatz



Thermoelement- Linearisierung



Bruchüberwachung



TI-Grundgerät

① Meßstellenschild austauschbar

Schild
(Block à 20)

Schreibtype

TC - 123	← IBM	COURIER 12	6 Zeichen / Zeile (1 bis 3-zeilig)
1 2 3 4 5 6			
STEAM1			

TC-123	← IBM	ORATOR 10	6 Zeichen / Zeile (1 oder 2-zeilig)
1 2 3 4 5 6			

Bestell-Nr. CDS 525 444 012 (weiß)
CDS 525 445 018 (blau)

② Aufkleber

(Schild für Linearisierungsdaten bei Thermoelementen)

③ Prüfbuchsen, unterbrechungsfreies Messen des Ausgangssignals I_A

④ Meßeinsatz steckbar

- a) Ausführung für internen Leitungsabgleich
(bei Pt 100 - 2-Leiter-, bzw. ΔT-2-Leiterschaltung)
b) Ausführung mit stetig einstellbaren Meßbereichen

⑤ Spanne - Potentiometer

⑥ Anfangswert - Potentiometer (Feinabgleich des Nullpunktes)

⑦ Gerätekurzbezeichnung

⑧ Sichtloch für Steckplatznummerung (Angaben in TE = Teilungseinheiten)

⑨ Ausschnitt für Meßstellenschild-Halter (im Baugruppenträger angebracht)

⑩ Netzteil

⑪ Typenschild

⑫ Thermoelement-Linearisierungsschaltung - Steckmodul

⑬ Messerleiste

⑭ Bruchsicherung - Steckmodul

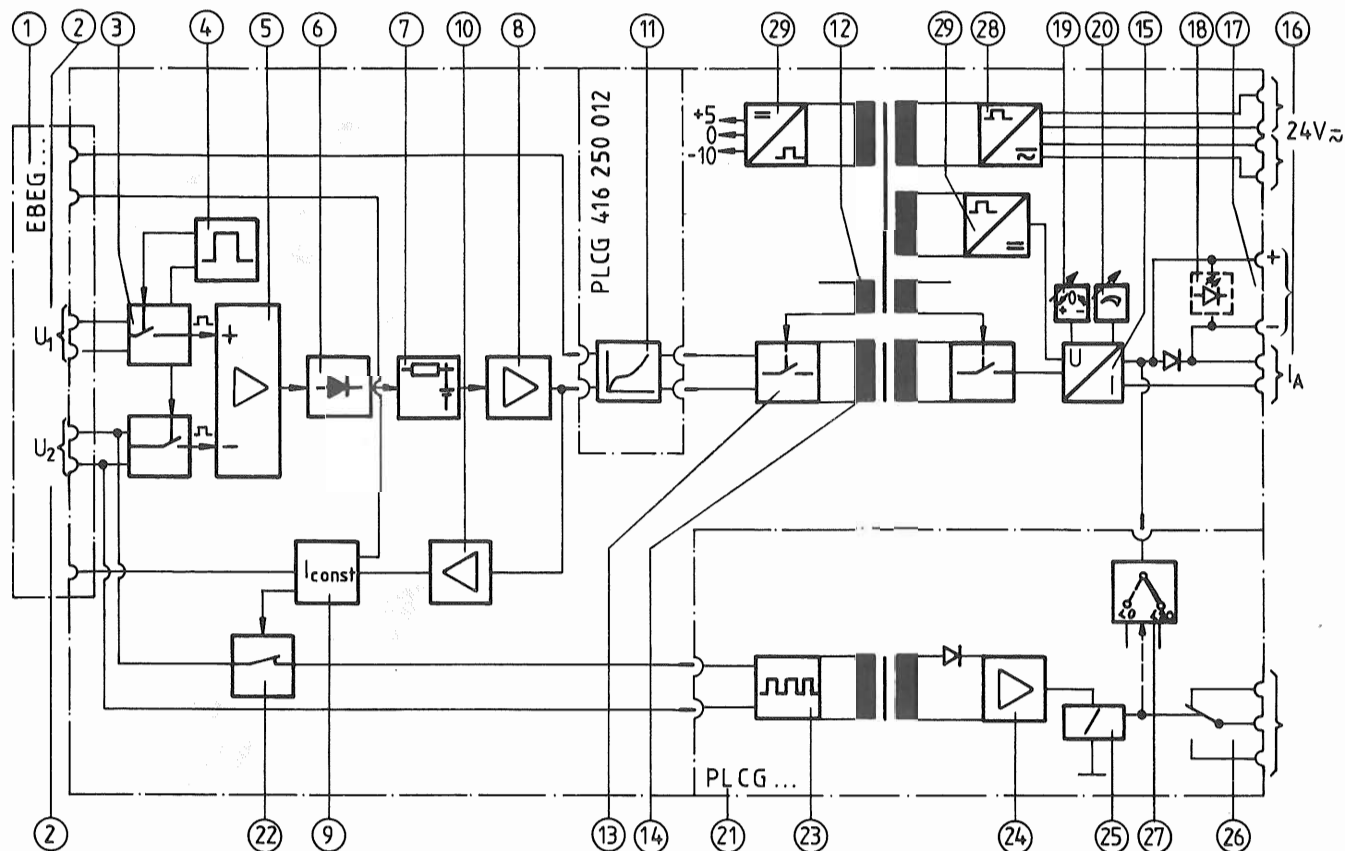
⑮ Bruchsicherung mit Bruchmeldung - Steckmodul (Bruchmeldungs-Relais)

⑯ Sicherung Si 1 (125 mA, mittelträge, für Hilfsenergie)

⑰ Sicherung Si 2 (50 mA, mittelträge, für Ausgang)

3 ARBEITSWEISE

3.1 Blockschaltbild



3.2 Funktionsbeschreibung

Im

- ① Meßeinsatz wird die
 - ② Meßspannung U_1 und Nullpunktspannung U_2 durch
 - ③ Feldeffektzerhacker zu
 - ④ Rechteckwechselformen umgeformt. In dem
 - ⑤ Differenzverstärker werden diese Spannungen voneinander subtrahiert ($U_2 - U_1$), verstärkt und phasempfindlich
 - ⑥ gleichgerichtet,
 - ⑦ gesiebt und
 - ⑧ verstärkt auf 1 V Gleichspannung.
- Zur Kompensation der Kennlinienkrümmung bei Pt 100-Widerstandsthermometern wird die
- ⑨ Konstantstromquelle I_{const} über den
 - ⑩ Verstärker nachgeführt.

Das

- ⑪ Steckmodul für Thermoelement Linearisierungsschaltung linearisiert das Signal nach dem Kurvenzugverfahren. Das Signal wird mit einer zweiten
- ⑫ Frequenz
- ⑬ zerhackt, über den
- ⑭ Transformator galvanisch getrennt und an die
- ⑮ Ausgangsstufe übertragen.

Das Einheitsstromsignal liegt an dem

- ⑯ Ausgang I_A an und ist an den
- ⑰ Prüfbuchsen (+, -) auf der Gerätefront unterbrechungsfrei meßbar, bzw. als Geräteoption zusätzlich mit einer

- ⑱ LED (grün) signalisiert. (Wird in diesem Fall ein Meßgerät an die Prüfbuchsen angeschlossen, erlischt die LED-Anzeige).

An dem

- ⑲ Anfangswert Potentiometer und
- ⑳ Spannen Potentiometer kann der Feinabgleich des Ausgangssignals durchgeführt werden.

Mit dem

- ㉑ Steckmodul "Bruchsicherung und Bruchmeldung" werden Leitungen und Fühler auf Bruch überwacht. Der
- ㉒ Meßstrom wird im Grundgerät überwacht. Wenn der Leitungswiderstand (oder Fühler) $> 3 \text{ k}\Omega$ ist, beginnt der

- ㉓ Oszillator zu schwingen. Die Schwingung wird galvanisch getrennt übertragen, gleichgerichtet und
- ㉔ verstärkt. Ein

- ㉕ Relais in Ruhestromschaltung (nur bei Steckmodul mit Bruchmeldung) meldet Bruch an den potentialfreien
- ㉖ Meldeausgang und schaltet den Signalausgang I_A auf den gewählten Grenzwert.

Je nach

- ㉗ Brückeneinstellung (entsprechend der Wirkrichtung) wird das Ausgangssignal $> 20 \text{ mA}$ oder $< 0 \text{ mA}$.
- ㉘ Netzteil UC 24 V (Allstrom).
- ㉙ Spannungsversorgung primär und sekundär galvanisch getrennt.

4 MONTAGEMÖGLICHKEITEN FÜR 19"-BAUGRUPPEN

19"-Baugruppenträger

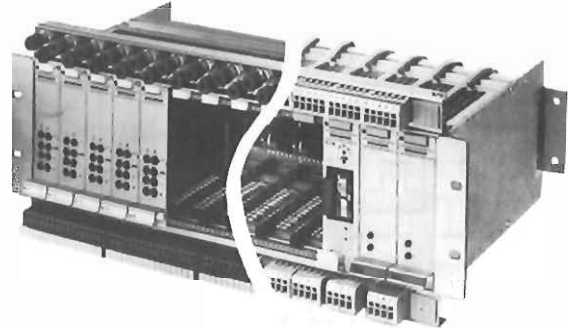
BGT 123/124

siehe Typenblatt 7123100/7124000



BGT 123

Baugruppenträger für Wandmontage
siehe Typenblatt 7123200



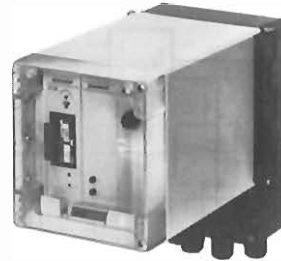
Wandaufbaugehäuse WG 119

siehe Typenblatt 7119100



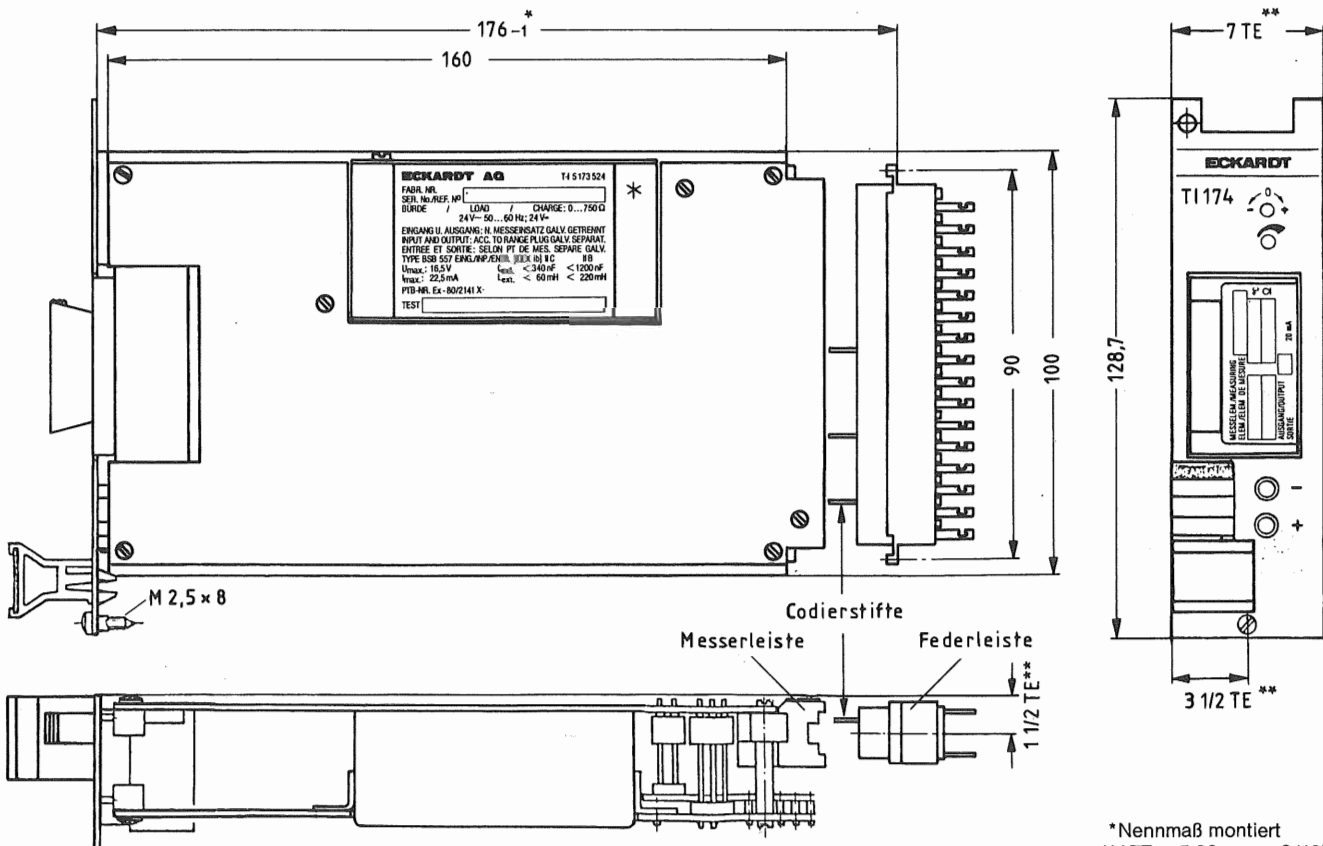
Feldgehäuse FG 118

siehe Typenblatt 7118100



Hinweis: Beim Einbau der Geräte in die 19" Gehäuse verschiedener Art, die ECKARDT-Einbaubedingungen beachten!
Sie befinden sich in den zugehörigen Geräte-Dokumentationen.

5 MASSZEICHNUNGEN



*Nennmaß montiert
**1TE \approx 5,08 mm = 2/10"

6 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Messerleiste	Federleiste	Widerstandsthermometer													
		Eingang: Pt-100-2-Leiterschaltung		3-Leiterschaltung		4-Leiterschaltung		Temperaturdifferenz 2-Leiterschaltung		4-Leiterschaltung		Widerstandsfernegeber 3-Leiterschaltung *			
Mz 2	Fz 2	[Circuit diagrams for Pt-100 and RTD connections]													
Md 2	Fd 2	[Circuit diagrams for Pt-100 and RTD connections]													
Mz 4	Fz 4	[Circuit diagrams for Pt-100 and RTD connections]													
Md 4	Fd 4	[Circuit diagrams for Pt-100 and RTD connections]													
Mz 6	Fz 6	Abgleich intern													
Md 6	Fd 6	[Circuit diagrams for Pt-100 and RTD connections]													
Mz 8	Fz 8	[Circuit diagrams for Pt-100 and RTD connections]													
Md 8	Fd 8	[Circuit diagrams for Pt-100 and RTD connections]													
Wirkrichtung Ausgang		steigend		fallend		steigend		fallend		steigend		fallend			
Meßeinsatz		EBEG		407 787 012	407 787 068	414 816 028	414 816 037	418 818 018	407 787 077	418 818 027	407 787 086	407 787 041	414 816 019	407 787 059	407 787 156

Messerleiste	Federleiste	Eingang: Thermoelement		Spannung		Strom	
		Vorsatzbaustein		Vorsatzbaustein		Vorsatzbaustein	
Mz 2	Fz 2	[Circuit diagram]		[Circuit diagram]		[Circuit diagram]	
Md 2	Fd 2	[Circuit diagram]		[Circuit diagram]		[Circuit diagram]	
Mz 4	Fz 4	[Circuit diagram]		[Circuit diagram]		[Circuit diagram]	
Md 4	Fd 4	[Circuit diagram]		[Circuit diagram]		[Circuit diagram]	
Mz 6	Fz 6	[Circuit diagram]		[Circuit diagram]		[Circuit diagram]	
Md 6	Fd 6	[Circuit diagram]		[Circuit diagram]		[Circuit diagram]	
Mz 8	Fz 8	[Circuit diagram]		[Circuit diagram]		[Circuit diagram]	
Md 8	Fd 8	[Circuit diagram]		[Circuit diagram]		[Circuit diagram]	
Wirkrichtung Ausgang		steigend		steigend		steigend	
Meßeinsatz		EBEG		407 787 095		407 787 138	
Vorsatzbaustein EBEG		nicht erforderlich		→ Tabelle Seite 10		→ Tabelle Seite 10	

* wahlweiser Anschluß (→ Seite 16, Punkt 10.2.1 Vorsatzbaustein durchgeführter Anschluß)
** Relais-Kontaktstellung im stromlosen Zustand

Messerleiste	Federleiste	Relais-Ausgang	Ausgang	Hilfsenergie
Mz 16	Fz 16	Bruchmeldung	+	0 V-
Md 16	Fd 16			
Mz 18	Fz 18			
Md 18	Fd 18			
Mz 20	Fz 20	-	-	24 V-
Md 20	Fd 20			
Mz 22	Fz 22			
Md 22	Fd 22			
Mz 24	Fz 24	24 V~	N	24 V~
Md 24	Fd 24			
Mz 26	Fz 26			
Md 26	Fd 26			
Mz 28	Fz 28	L	L	24 V~
Md 28	Fd 28			
Mz 30	Fz 30			
Md 30	Fd 30			
Mz 32	Fz 32	PE	PE	PE
Md 32	Fd 32			

6.1 Steckplatzcodierung (siehe auch Punkt 7.2, Seite 6)

Codiervorschrift Bei eigensicherem Stromkreis sind die Federleisten im Baugruppenträger gerätespezifisch zu codieren

Bestell-Nr.	Bauart Typ	Ex-Schutz	Codierposition
T1	5174125	BSA 577	[EEx ia] IIC/IIB 2, 6 und 9
174	5174124	BSB 577	[EEx ib] IIC/IIB 2 und 9

Anschlußarten bei Federleisten

Federleiste nach DIN 41612, Bauform F (32-polig, Kontaktreihe z und d)	
ANSCHLUßART NACH	DRAHTQUERSCHNITT
DIN 41611	von ... bis ... mm ²
DIN 46244	
Löten	0,5 bis 1,5
Wire wrap	0,4 bis 0,8
Klemmen	0,5 bis 1,5
Crimp	0,5 bis 1,5
Klammerstift 0,8x1,6	Au ¹⁾ 0,1 bis 0,35
	Sn ²⁾
Klammerstift 0,8x2,4	Au ¹⁾ 0,2 bis 0,55
	Sn ²⁾
Flachstecker 2,8x0,8	0,25 bis 1,5

¹⁾ Au = hauchvergoldet
²⁾ Sn = verzinkt

7 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

7.1 Allgemeine Bestimmungen

Dieses Gerät erfüllt die Bedingungen nach IEC Publ. 348 Schutzklasse I. Es ist für die Verwendung in Innenräumen vorgesehen. Das Gerät ist in einen geeigneten Baugruppenträger oder in einem entsprechenden Gehäuse einzubauen.

Vor dem Anschließen anderer Leitungen und während des Betriebes des Gerätes muß der Schutzleiter mit dem entsprechenden Anschluß verbunden sein.

Wartungs- und Reparaturarbeiten bei geöffnetem Baugruppenträger oder an einem ausgebauten Gerät dürfen nur von einer Fachkraft vorgenommen werden, falls dabei irgendwelche Spannungsquellen am Gerät angeschlossen sind.

Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und Nennstrom (siehe Seite 2) als Ersatz verwendet werden.

7.2 Anschlußbedingungen

Das Gerät ist entsprechend seiner Anschlußpläne (siehe Seite 5) und seiner Einsatzbestimmung anzuschließen.

Bei der Errichtung sind die Errichtungsbestimmungen nach VDE 0100 bzw. VDE 0800 bzw. die örtlich gültigen Bestimmungen zu beachten.

7.3 Explosionsschutz

Bei Anlagen in Verbindung mit explosionsgefährdeten Bereichen sind die Errichtungsbestimmungen VDE 0165 bzw. die national geltenden Errichtungsbestimmungen zu beachten.

Weiter sind die Grenzdaten und die "Besonderen Bedingungen" der Konformitätsbescheinigung zu beachten.

PTB-Nr. Ex-85.B.2067 X.

Die Meßumformer TI 174 Typ BSA 577 und BSB 577 und die Vorsatzbausteine Typ BSI 577 und BZA 577 müssen außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche errichtet werden.

Der Vorsatzbaustein Typ BII 577 mit der Konformitätsbescheinigung **PTB-Nr.** Ex-85.B.2142 darf auch in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 1) angeordnet werden.

Nicht belegte Steckplätze in 19" Baugruppenträgern oder anderen Gehäusen müssen durch Reserveplatzabdeckplatten verschlossen sein.

Zur Vermeidung von Gefahren durch Verwechslungen sind die Steckplätze gerätespezifisch zu codieren (siehe Punkt 6.1, Seite 5).

Explosionsschutz-Bescheinigungen

Konformitätsbescheinigung		Gerät	
PTB-Nr.	Bauart Typ	Bezeichnung	Bestell-Nr.
Ex-85.B.2067 X	BSA 577	TI 174	5 174 125
	BSB 577		124
	BSI 577	Vorsatz-	418 856
	BZA 577	baustein	418 722 109
Ex-85.B.2142	BII 577	EBEG ...	/118/127/136
			/145
Ex-85.B.2142	BII 577	Vorsatz-	418 722 012
		baustein	/021/039/048
		EBEG ...	/057/066/075

9 INBETRIEBNAHME

TI-Meßumformer sind ab Werk voreingestellt und befinden sich in einem betriebsbereiten Zustand.

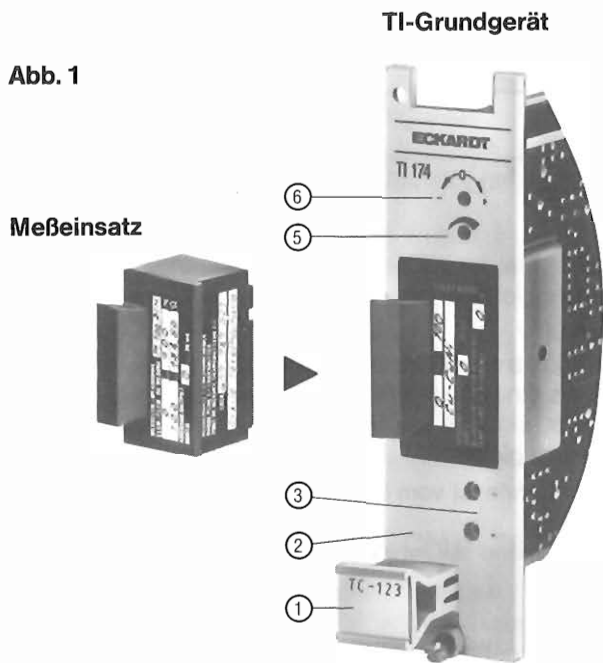
Je nach Einsatzbedingungen gehören dazu:

- TI-Grundgerät
- Meßeinsatz
- Linearisierungsschaltung (Thermoelemente)
- Bruchüberwachung
- Vorsatzbaustein

9.1 Einsatz von Widerstandsthermometer und Widerstandsferngeber

Der TI-Meßumformer wird durch den **Meßeinsatz** an die Meßaufgabe angepaßt

- Fühlerart
- Schaltungsart des Fühlers
- Meßbereich (Meßanfang und Meßspanne)
- Linearisierung (nur bei Pt 100 im Meßeinsatz)
- Ausgangssignalbereich



- Widerstandsdekade in Meßkreis schalten
- Widerstandswerte der einzustellenden Temperatur an Dekade einstellen
- am **betriebsbereiten Gerät** den **Abgleich** vornehmen.

Abgleich Meßanfang

Widerstandswert für die **Anfangstemperatur** (aus Tabelle) an der Dekade einstellen. Mit dem

- ⑥ Anfangswert-Potentiometer am TI-Meßumformer den Anfangswert des Ausgangssignals einstellen.

Abgleich Meßende

Widerstandswert (aus Tabelle) für **Temperatur Meßende** an der Dekade einstellen. Mit dem

- ⑤ Spanne-Potentiometer den Endwert des Ausgangssignals abgleichen.
- Prüfen der eingestellten Werte des Ausgangssignals I_A an den
- ③ Prüfbuchsen (+, -)

Tabelle 1

(Tabellenwerte entsprechen den Grundwertreihen nach DIN 43760)

Meßbereich Pt 100 DIN	± Widerstand	Änderung	50 % Wert
$\vartheta_A \dots \vartheta_E$ [°C]	$R_A \dots R_E$ [Ω]	$\Delta \vartheta \dots \Delta R$ [K] [Ω]	$\vartheta_H \dots \vartheta_H$ [°C] [Ω]
-200 ... + 50	18,49 ... 119,40	250 100,91	- 75 70,33
-100 ... + 50	60,25 ... 119,40	150 59,15	- 25 90,19
-70 ... + 30	72,33 ... 111,67	100 39,24	- 20 92,16
-50 ... + 50	80,31 ... 119,40	100 39,69	0 100,00
-40 ... + 40	84,27 ... 115,54	80 31,27	0 100,00
-30 ... + 30	88,22 ... 111,67	60 23,45	0 100,00
-30 ... + 60	88,22 ... 123,24	90 39,02	+ 15 105,85
-20 ... + 20	92,16 ... 107,79	40 15,63	0 100,00
-20 ... + 30	92,16 ... 111,67	50 19,51	+ 5 101,95
-20 ... + 40	92,16 ... 115,54	60 23,38	+ 10 103,90
-20 ... + 60	92,16 ... 123,24	80 31,08	+ 20 107,79
-20 ... + 80	92,16 ... 130,89	100 38,73	+ 30 111,67
0 ... + 40	100,00 ... 115,54	40 15,54	+ 20 107,79
0 ... + 50	100,00 ... 119,40	50 19,40	+ 25 109,73
0 ... + 60	100,00 ... 123,24	60 23,24	+ 30 111,67
0 ... + 80	100,00 ... 130,89	80 30,89	+ 40 115,54
0 ... + 100	100,00 ... 138,50	100 38,50	+ 50 119,40
0 ... + 120	100,00 ... 146,06	120 46,06	+ 60 123,24
0 ... + 150	100,00 ... 157,31	150 57,31	+ 75 128,68
0 ... + 200	100,00 ... 175,84	200 75,84	+ 100 138,50
0 ... + 250	100,00 ... 194,07	250 94,07	+ 125 147,94
0 ... + 300	100,00 ... 212,02	300 112,02	+ 150 157,31
0 ... + 400	100,00 ... 247,04	400 147,04	+ 200 175,84
0 ... + 500	100,00 ... 280,90	500 180,90	+ 250 194,07
0 ... + 550	100,00 ... 297,39	550 197,39	+ 275 203,08
+ 10 ... + 50	103,90 ... 119,40	40 15,50	+ 30 111,67
+ 50 ... + 150	119,40 ... 157,31	100 37,91	+ 100 138,50
+ 50 ... + 200	119,40 ... 175,84	150 56,44	+ 125 147,94
+ 50 ... + 300	119,40 ... 212,02	250 92,62	+ 175 166,61
+ 50 ... + 400	119,40 ... 247,04	350 127,64	+ 225 184,99
+ 100 ... + 200	138,50 ... 175,84	100 37,34	+ 150 157,31
+ 100 ... + 400	138,50 ... 247,04	300 109,54	+ 250 194,07
+ 200 ... + 300	175,84 ... 212,02	100 36,18	+ 250 194,07
+ 200 ... + 400	175,84 ... 247,04	200 71,20	+ 300 212,02
+ 300 ... + 550	212,02 ... 297,39	250 85,37	+ 425 255,61
+ 300 ... + 600	212,02 ... 313,59	300 101,57	+ 450 264,11

9.2 Eingangsschaltung, Leitungswiderstand, Abgleich des Gerätes

(Pt 100 mit Innenleitungswiderstand R_{iL} vernachlässigbar klein, R_{iL} groß → Punkt 9.4)

Abb. 1, Tabelle 1 und 2 und die nachfolgenden Anschlussbilder dienen zum Geräteabgleich.

- Leitungsabgleich, je nach Eingangsschaltung, erforderlich / nicht erforderlich
- Anpassung des zul. Leitungswiderstands R_{LZ} durch externen Abgleichswiderstand R_A
- Abgleich durch Meßeinsatz "Abgleich intern"
- Zum Abgleich die **Anschlüsse** an dem Widerstandsthermometer **kurzschließen**

Tabelle 2

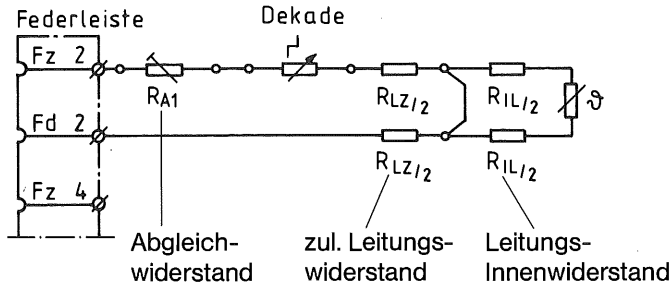
°C	-200	-100	0	°C	0	100	200	300	400	500	600	700	800
0	18,49	60,25	100,00	0	100,00	138,50	175,84	212,02	247,04	280,90	313,59	345,13	375,51
- 5	-	58,22	98,04	5	101,95	140,39	177,68	213,80	248,76	282,56	315,20	346,68	377,00
- 10	-	56,19	96,09	10	103,90	142,29	179,51	215,57	250,48	284,22	316,80	348,22	378,48
- 15	-	54,15	94,12	15	105,85	144,17	181,34	217,35	252,19	285,87	318,40	349,76	379,97
- 20	-	52,11	92,16	20	107,79	146,06	183,17	219,12	253,90	287,53	319,99	351,30	381,45
- 25	-	50,06	90,19	25	109,73	147,94	184,99	220,88	255,61	289,18	321,59	352,83	382,92
- 30	-	48,00	88,22	30	111,67	149,82	186,82	222,65	257,32	290,83	323,18	354,37	384,40
- 35	-	45,94	86,25	35	113,61	151,70	188,63	224,41	259,02	292,47	324,76	355,90	385,87
- 40	-	43,87	84,27	40	115,54	153,58	190,45	226,17	260,72	294,11	326,33	357,42	387,34
- 45	-	41,79	82,29	45	117,47	155,45	192,26	227,92	262,42	295,75	327,93	358,95	388,80
- 50	-	39,71	80,31	50	119,40	157,31	194,07	229,67	264,11	297,39	329,51	360,47	390,26
- 55	-	37,63	78,32	55	121,32	159,18	195,88	231,42	265,80	299,02	331,08	361,98	-
- 60	-	35,53	76,33	60	123,24	161,04	197,69	233,17	267,49	300,65	332,66	363,50	-
- 65	-	33,43	74,33	65	125,16	162,90	199,49	234,91	269,18	302,28	334,23	365,01	-
- 70	-	31,32	72,33	70	127,07	164,76	201,29	236,65	270,86	303,91	335,79	366,52	-
- 75	-	29,20	70,33	75	128,98	166,61	203,08	238,39	272,54	305,53	337,36	368,02	-
- 80	-	27,08	68,33	80	130,89	168,46	204,88	240,13	274,22	307,15	338,92	369,53	-
- 85	-	24,94	66,31	85	132,80	170,31	206,67	241,86	275,89	308,76	340,48	371,03	-
- 90	-	22,80	64,30	90	134,70	172,16	208,45	243,59	277,56	310,38	342,03	372,52	-
- 95	-	20,65	62,28	95	136,60	174,00	210,24	245,31	279,23	311,99	343,58	374,02	-

9.2.1 Zweileiterschaltung

Wirkrichtung: **steigend / fallend**

Abgleich extern

Der Schleifenwiderstand R_{LZ} muß 10 Ohm betragen.



Die Leitungsschleife mit dem Abgleichwiderstand R_{A1} auf 10 Ohm abgleichen.

Beachten:

Dazu den Meßumformer aus dem Steckplatz ziehen.

Meßanfang und **Meßende** abgleichen (→ 9.2)

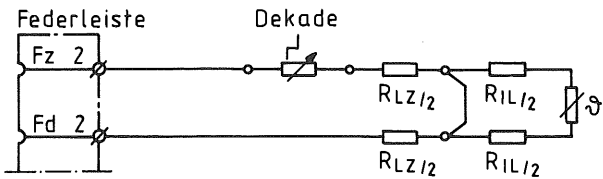
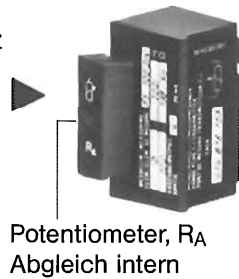
Abgleich intern

Der max. zul. Leitungswiderstand R_{LZ} ist 10 Ohm / **Schleife**

Nur mit dem Meßeinsatz 2-Leiter, Abgleich intern durchführbar. (Bestell-Nr. EBEG ...)

steigend ▼ 414 816 028

fallend ▲ 414 816 037



Der Abgleich erfolgt am vorgesehenen Steckplatz, bei eingestecktem TI 174 unter betriebsmäßigen Voraussetzungen.

An der **Dekade** den Widerstandswert für den Meßanfang einstellen.

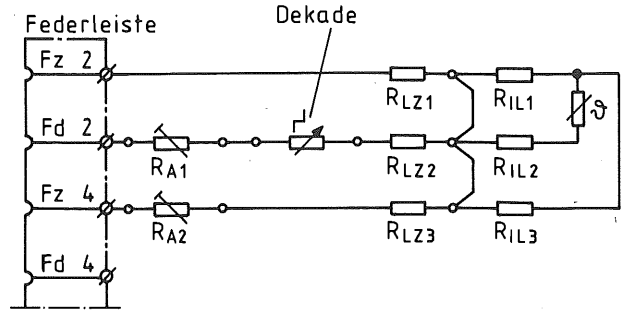
Mit dem Potentiometer R_A (im Meßeinsatz) einen Grob- abgleich ($\pm 1\%$) des Anfangswertes des Signalausgangs vornehmen.

Meßanfang und **Meßende** abgleichen (→ 9.2)

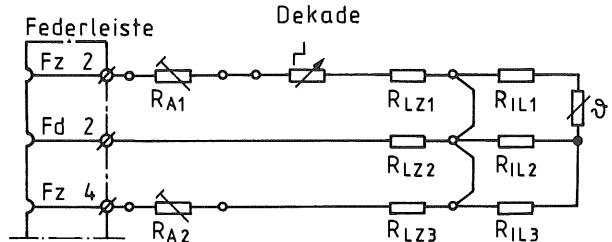
9.2.2 Dreileiterschaltung

Wirkrichtung: **steigend**

Der zul. Leitungswiderstand R_{LZ} ist 20 Ohm / **Ader**



Wirkrichtung: **fallend**



Normalerweise ist bei der Dreileiterschaltung kein Leitungsabgleich erforderlich.

Sonderfall:

Ist die Differenz der **Aderwiderstände** (R_{LZ1} , R_{LZ2} , R_{LZ3}) größer als eine 5%ige Widerstandsänderung der Meßspanne, so sind mit R_{A1} bzw. R_{A2} die **Schleifenwiderstände** anzugleichen.

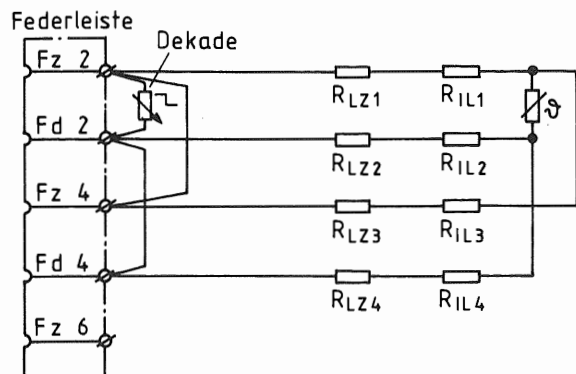
Die Meßspanne ist vom Leitungswiderstand unabhängig.

Meßanfang und **Meßende** abgleichen (→ 9.2)

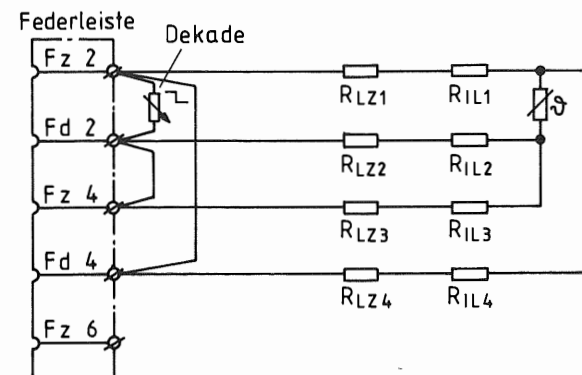
9.2.3 Vierleiterschaltung

Der zul. Leitungswiderstand R_{LZ} beträgt 100 Ohm/Ader.
Ein Leitungsabgleich ist **nicht erforderlich**.

Wirkrichtung: **steigend**



Wirkrichtung: **fallend**



Ist der TI 174 ab Werk (entsprechend dem Kundenwunsch) eingestellt, ist der Abgleich von Meßfang und Meßende vor Ort nicht notwendig.

Für den Fall eines Abgleichs gilt Punkt 9.2, Seite 7.

Beachte:

Beim Abgleich des Gerätes müssen die Leitungen LZ1 bis LZ4 abgeklemmt werden.

9.3 Temperaturdifferenzmessung

Allgemeines

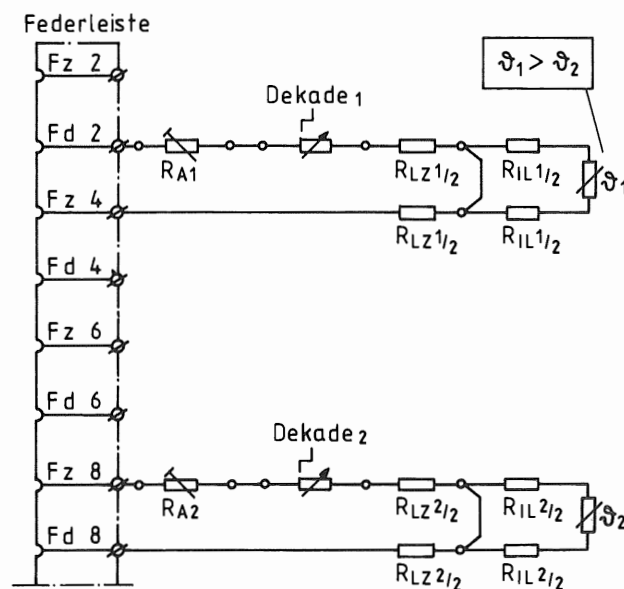
Für den Abgleich sind an den **Dekaden** die Widerstandswerte entsprechend nachfolgenden Bedingungen einzustellen.

Temperatur ($\vartheta_{max.} = \text{höchste}$ ($\vartheta_{min.} = \text{kleinste}$)		Widerstandswert an
Meßfang ϑ_2	$\frac{\vartheta_{max.} + \vartheta_{min.} - \Delta T}{2}$	Dekade 1 und 2 einstellen
Meßende ϑ_1	$\frac{\vartheta_{max.} + \vartheta_{min.} + \Delta T}{2}$	Dekade 1 einstellen
	$\frac{\vartheta_{max.} + \vartheta_{min.} - \Delta T}{2}$	Dekade 2 einstellen
Meßspanne ΔT	$\Delta T = \vartheta_1 - \vartheta_2$	Beachten: $\vartheta_1 > \vartheta_2$

9.3.1 ΔT -Zweileiterschaltung

Abgleich: **extern**

Der zul. Leitungswiderstand R_{LZ} beträgt 10 Ohm/Schleife



Leitungsabgleich

Ist die Differenz der **Schleifenwiderstände** (R_{LZ1}, R_{LZ2}) größer als eine 5%ige Widerstandsänderung der Meßspanne, so sind mit R_{A1} bzw. R_{A2} die **Schleifenwiderstände** anzugleichen.

Meßfang und **Meßende** abgleichen (\rightarrow 9.2).

9.3.2 ΔT -Zweileiterschaltung

Abgleich intern

Der Schleifenwiderstand darf maximal 10 Ohm betragen.

Mit dem Meßeinsatz (Bestell-Nr. 414 816 019) ist der Abgleich **intern** durchführbar.



Allgemeines

- Die externen Abgleichwiderstände R_A entfallen.
- Bei kleinen Meßspannen ist besonders auf gleiche Länge und Temperatur der beiden Leitungsschleifen zu achten.

Temperaturkoeffizient der Leitungswiderstände geht in Messung ein.

- In Abhängigkeit von Meßspanne und Differenz der Schleifenwiderstände R_L ergeben sich die **Anschlußart 1** bzw. **2**.

Siehe auch Beispiel Seite 11.

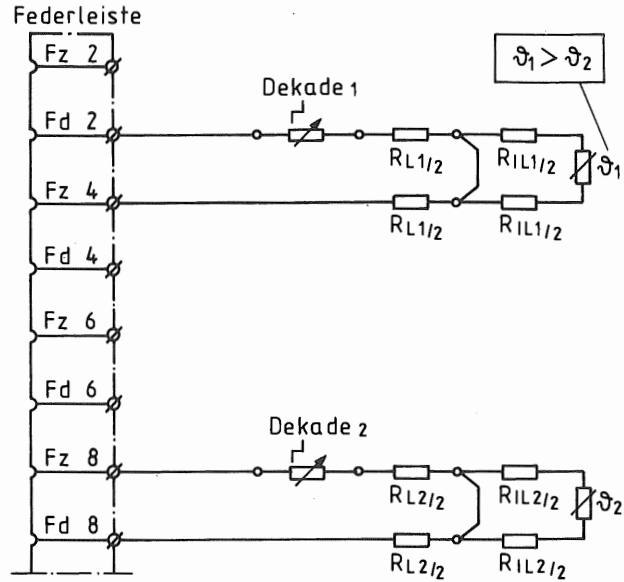
Anschlußart 1 oder 2 bestimmen

Tabelle 3

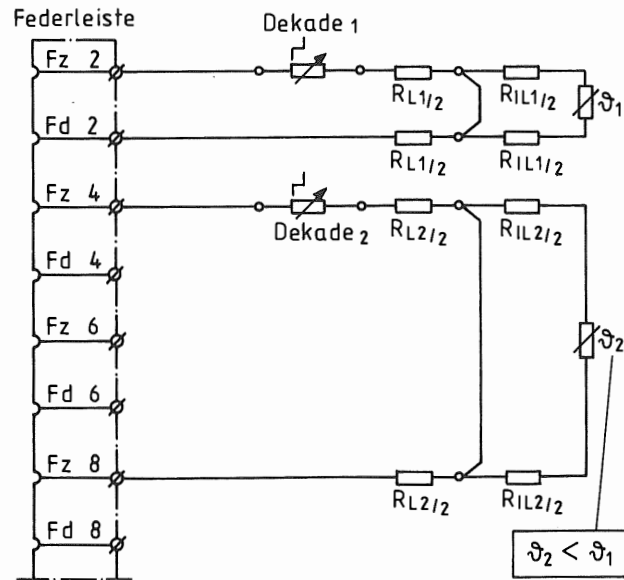
ΔT -Zweileiterschaltung "Abgleich intern"				
Ausgang mA	Meßspanne ΔT	Schleifenwiderstand	Differenzbetrag Schleifenwiderstand	Anschlußart
0 ... 20	unabhängig	$R_{L1} \leq R_{L2}$	3 Ω	1
		$R_{L1} > R_{L2}$		2
4 ... 20	> 30 K	$R_{L1} < R_{L2}$		1
				$R_{L1} > R_{L2}$
	< 30 K	$R_{L1} > R_{L2}$	$ R_{L1} - R_{L2} < 3 \Omega$	1
			$ R_{L1} - R_{L2} > 3 \Omega$	2
		$ R_{L1} - R_{L2} < \frac{\Delta R_{Pt}}{4}$	1	
		$ R_{L1} - R_{L2} > \frac{\Delta R_{Pt}}{4}$	2	

Anschlußart 1

Bei dieser Anschlußart erfolgt die Anpassung (Potentiometer R_A im Meßeinsatz) der Schleifenwiderstände auf Gleichheit im Meßkreis mit der **höheren** Temperatur ϑ_1 .



Anschlußart 2



Bei Anschlußart 2 erfolgt die Anpassung der Schleifenwiderstände im Meßkreis mit der **niedrigen** Temperatur ϑ_2 . An den Dekaden die Widerstandswerte der Temperaturen einstellen.

Mit dem Potentiometer R_A (im Meßeinsatz) einen Grob-abgleich ($\pm 1\%$) dieses Widerstandswertes vornehmen.

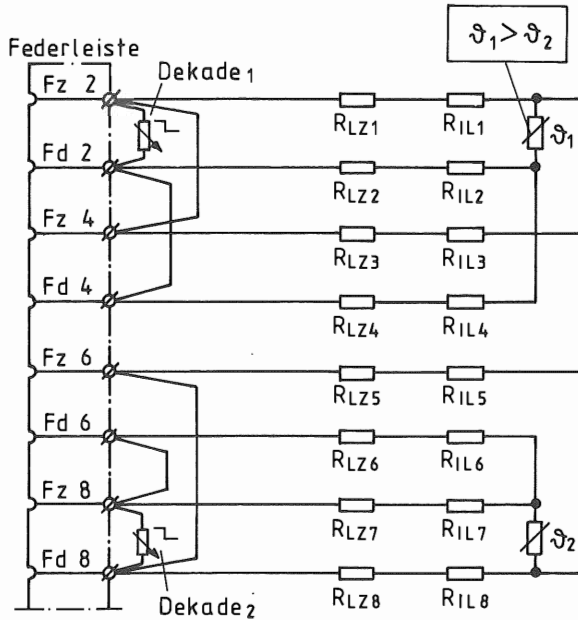
Meßanfang und **Meßende** nach Punkt 9.3 und 9.2 (Seite 9 und 7) abgleichen.

BEISPIEL : Anschlußart 1 oder 2 ermitteln

Aufgabe	Berechnung	Resultat	Tabelle
<p>1. Meßvorhaben Temperaturmessung 2 x Pt 100 Signalbereich 4 bis 20 mA</p>	<p>ΔT-2-Leiterschaltung Leitungsabgleich für Anschlußart</p>	<p>TI 174-Meßumformer Ausgang 4 bis 20 mA</p>	<p>→ S. 10 ①</p>
<p>2. Meßdaten – Meßbereich für Meßwertgeber Temperatur: größte vorkommende $\vartheta_{max.} = 80^\circ C$ kleinste vorkommende $\vartheta_{min.} = 40^\circ C$ Einsatzbereich: $+50^\circ C$ bis $70^\circ C$</p>	<p>$\vartheta_1 = 70^\circ C$ $\vartheta_2 = 50^\circ C$ Meßspanne: $\Delta T = \vartheta_1 - \vartheta_2$ $70^\circ C - 50^\circ C = 20^\circ C$</p>	<p>$\vartheta_1 > \vartheta_2$ $\Delta T = 20 K \rightsquigarrow$ $\Delta T < 30 K$</p>	<p>②</p>
<p>3. Meßspanne-Widerstandswert (aus Grundwertreihe) → Seite 7, Tabelle 1 und 2, für ϑ_1 und ϑ_2</p>	<p>$\vartheta_1 = 70^\circ C \cong 127,07 \Omega$ $\vartheta_2 = 50^\circ C \cong 119,40 \Omega$ Meßspanne $\Delta R_{Pt} = 7,67 \Omega$</p>	<p>$\frac{\Delta R_{Pt}}{4} = 1,92 \Omega$</p>	
<p>4. Zul. Abweichung für die Schleifengleichheit ohne Leitungsabgleich</p>	<p>Meßspanne 100% = 7,67 Ω (ΔR_{Pt}) 5% = 0,38 Ω</p>	<p>$\Delta R_{Pt \text{ zul.}} = 0,38 \Omega$</p>	
<p>5. Widerstandswerte R_{L1} / R_{L2} der Schleifenlängen Fall 1: Meßstelle 1 = 80 m Schleife Meßstelle 2 = 40 m Schleife (Drahtquerschnitt 1,5 mm²) Fall 2: Meßstelle 1 = 80 m Schleife Meßstelle 2 = 75 m Schleife (Drahtquerschnitt 1,5 mm²)</p>	<p>$R_{L1} \cong 0,96 \Omega$ $R_{L2} \cong 0,48 \Omega$ $R_{L1} - R_{L2} = 0,48 \Omega$</p>	<p>$R_{L1} > R_{L2}$ $R_{L1} - R_{L2} > \Delta R_{Pt \text{ zul.}}$ $0,48 \Omega > 0,38 \Omega$ Grobabgleich erforderlich</p>	<p>③</p>
	<p>$R_{L1} = 0,96 \Omega$ $R_{L2} = 0,90 \Omega$ $R_{L1} - R_{L2} = 0,06 \Omega$</p>	<p>$R_{L1} > R_{L2}$ $R_{L1} - R_{L2} > \Delta R_{Pt \text{ zul.}}$ $0,06 \Omega < 0,38 \Omega$ Grobabgleich nicht erforderl.</p>	
<p>6. Ist-Differenzbetrag (Fall 1) Schleifendifferenz zu Meßspanne-Widerstandsänderung</p>	<p>$R_{L1} - R_{L2} < \left \frac{\Delta R_{Pt}}{4} \right = 0,48 \Omega < 1,92 \Omega$</p>	<p>$R_{L1} - R_{L2} < \left \frac{\Delta R_{Pt}}{4} \right$</p>	<p>④</p>
<p>7. Anschlußart 1 oder 2 ermitteln</p>	<p>Aus Beispiel Position ① bis ④ mit Bedingungen in Tabelle 3 (Seite 10) vergleichen.</p>	<p>① Signalbereich → 4 bis 20 mA ② Meßspanne → $\Delta T < 30 K$ ③ Schleifenwiderstand → $R_{L1} > R_{L2}$ ④ Differenzbeträge → $R_{L1} - R_{L2} < \left \frac{\Delta R_{Pt}}{4} \right$</p>	<p>Anschlußart 1 ⑤</p>

9.3.3 ΔT -Vierleiterschaltung¹⁾

Der zul. Leitungswiderstand R_{LZ} beträgt 100 Ohm / Ader.
Ein **Leistungsabgleich** ist **nicht erforderlich**



Beachten:
Beim Abgleich des Gerätes müssen die Leitungen L_{Z1} bis L_{Z8} abgeklemmt werden.

An den Dekaden die Widerstandswerte der Temperaturen einstellen.

Meßanfang und Meßende nach Punkt 9.3, S. 9 und Punkt 9.2, S. 7 abgleichen.

9.4 Innenleitungswiderstand R_{IL} nicht vernachlässigbar klein

Schnellansprechende Widerstandsthermometer in Normalausführung können einen relativ großen Innenleitungswiderstand haben. Dieser ist auf dem Typenschild des jeweiligen Thermometers angegeben und muß beim Abgleich berücksichtigt werden.

Zweileiterschaltung

Die an der Widerstandsdekade einzustellenden Werte für Meßanfang und Meßspanne werden um den Innenleitungswiderstand R_{IL} erhöht.

Dreileiter-, Vierleiterschaltung

Die Innenleitungswiderstände kompensieren sich und sind beim Abgleich **nicht** zu berücksichtigen.

Temperaturdifferenz – Zweileiter

Die an der Widerstandsdekade einzustellenden Werte für Meßanfang und Meßspanne werden um die Innenleitungswiderstände R_{IL} erhöht.

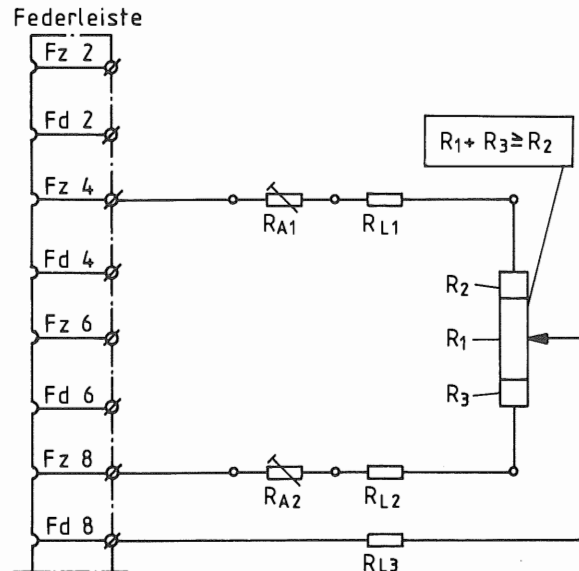
Temperaturdifferenz – Vierleiter

Die Innenleitungswiderstände kompensieren sich und brauchen beim Abgleich **nicht** berücksichtigt werden.

9.5 Widerstandsferngeber

Dreileiterschaltung

Der zul. Leitungswiderstand beträgt 20 Ohm / Ader.



Leistungsabgleich

Ist die Differenz der **Schleifenwiderstände** (R_{L1} , R_{L2}) größer als eine 5%ige Widerstandsänderung der Meßspanne, so sind mit R_{A1} bzw. R_{A2} die **Schleifenwiderstände** anzugleichen.

Meßanfang und Meßende nach Punkt 9.3 und 9.2 (Seite 9 und 7) abgleichen.

- R_1 = veränderlicher Widerstand
- R_2 = Anfangswiderstand
- R_3 = Endwiderstand

Größter zul. Gesamtwiderstand

$$R_{\text{ges.}} = R_1 + R_2 + R_3 \leq 1000 \text{ Ohm}$$

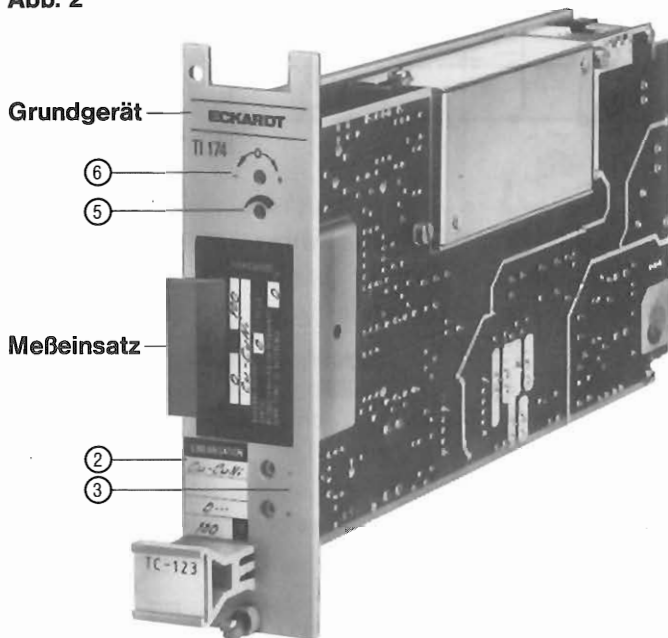
¹⁾ Der Ausgangssignalsbereich 4 bis 20 mA (bei ΔT -4-Leiter) ist mit einer speziellen **TI 174** Ausführung (SK 51741...) realisierbar. (In diesem Gerät wird der Signalstrom von 0 auf 4 mA umgewandelt). Als **Meßeinsätze** werden solche mit einem Signalsbereich **0 bis 20 mA** verwendet.

9.6 Temperaturmessung mit Thermoelement

Allgemeines

Der TI-Meßumformer wird durch auswechselbare Steckmodule an die gewünschte Meßaufgabe angepaßt.

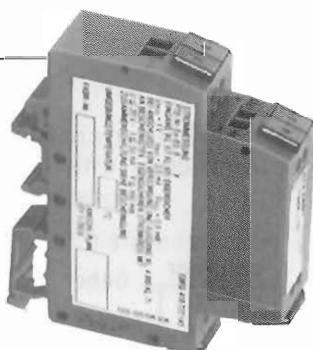
Abb. 2



Thermoelement-Linearisierung



Vorsatzbaustein



Meßeinsatz

- Signalfeld (Wirkrichtung)
- Thermoelementart
- Meßbereich (Anfang, Endwert)

Weitere, für die Meßaufgabe zum Einsatz gelangende TI 174-Ausstattungen (z. B. Linearisierungsschaltung oder Vorsatzbaustein), müssen mit den Daten des Meßeinsatzes übereinstimmen.

Linearisierungsschaltung

- Thermoelement Art (Kennlinien-Linearisierung)
- Meßbereich (Anfang, Endwert)

Jedes TI 174-Grundgerät kann das Linearisierungs-Steckmodul aufnehmen.

Die damit bestückten TI 174 haben ein temperaturlineares Ausgangssignal.

Eine Kennzeichnung (bei Linearisierung) wird mit einem ② Aufkleber für die Linearisierungsdaten auf der Gerätefront vorgenommen.

Ändern der Meßaufgabe bzw. nachträgliches Umrüsten des Grundgerätes für Thermoelement-Linearisierung (→ Punkt 11, Seite 17) ist jederzeit möglich.

Vorsatzbaustein (→ Punkt 10, Seite 15)

- Thermoelement Art
- Temperatur-Ausgleichsschaltung (Bezugstemperatur)
- Begrenzung der Höchstwerte (z. B. Thermostate bei Eigensicherheit)

9.6.1 Thermoelemente

Tabelle 4

Typ	nach DIN IEC 584, Teil 1	
R	Pt ₁₃ Rh-Pt	Platin – 13%, Rhodium / Platin
S	Pt ₁₀ Rh-Pt	Platin – 10%, Rhodium / Platin
B	Pt ₃₀ Rh-Pt ₆ Rh	Platin – 30% Rhodium / Platin – 6% Rhodium
J	Fe-CuNi	Eisen / Kupfer-Nickel
T	Cu-CuNi	Kupfer / Kupfer-Nickel
E	NiCr-CuNi	Nickel-Chrom / Kupfer-Nickel
K	NiCr-Ni	Nickel-Chrom / Nickel

Tabelle 5

Typ	nach DIN 43710	
U	Cu-CuNi	Kupfer / Kupfer-Nickel
L	Fe-CuNi	Eisen / Kupfer-Nickel

9.6.2 Grundwertreihen für Thermopaare

Die folgenden Tabellen sind für die gebräuchlichsten Thermopaare.

Die Grundwerte in den Tabellen sind in mV angegeben. Die **Bezugstemperatur** ist 0 °C.

Tabelle 6, Thermoelement Typ K

°C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100
-200	- 5,891	- 6,035	- 6,158	- 6,262	- 6,344	- 6,404	- 6,441	- 6,458			
-100	- 3,553	- 3,852	- 4,138	- 4,410	- 4,669	- 4,912	- 5,141	- 5,354	- 5,550	- 5,730	- 5,891
0	0	- 0,392	- 0,777	- 1,156	- 1,527	- 1,889	- 2,243	- 2,586	- 2,920	- 3,242	- 3,553
°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	0	0,397	0,798	1,203	1,611	2,022	2,436	2,850	3,266	3,681	4,095
100	4,095	4,508	4,919	5,327	5,733	6,137	6,539	6,939	7,338	7,737	8,137
200	8,137	8,537	8,938	9,341	9,745	10,151	10,560	10,966	11,381	11,793	12,207
300	12,207	12,623	13,039	13,456	13,874	14,292	14,712	15,132	15,552	15,974	16,395
400	16,395	16,818	17,241	17,664	18,088	18,513	18,938	19,363	19,788	20,214	20,640
500	20,640	21,066	21,493	21,919	22,346	22,772	23,198	23,624	24,050	24,476	24,902
600	24,902	25,327	25,751	26,176	26,599	27,022	27,445	27,867	28,288	28,709	29,128
700	29,128	29,547	29,965	30,383	30,799	31,214	31,629	32,042	32,455	32,866	33,277
800	33,277	33,686	34,095	34,502	34,909	35,314	35,718	36,121	36,524	36,925	37,325
900	37,325	37,724	38,122	38,519	38,915	39,310	39,703	40,096	40,488	40,879	41,269
1000	41,269	41,657	42,045	42,432	42,817	43,202	43,585	43,968	44,349	44,729	45,108
1100	45,108	45,486	45,863	46,238	46,612	46,985	47,356	47,726	48,095	48,462	48,828
1200	48,828	49,192	49,555	49,916	50,276	50,633	50,990	51,344	51,697	52,049	52,398
1300	52,398	52,747	53,093	53,439	53,782	54,125	54,466	54,807			

Tabelle 7, Thermoelement Typ J

°C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100
-200	-7,890	-8,096									
-100	-4,632	-5,036	-5,426	-5,801	-6,159	-6,499	-6,821	-7,122	-7,402	-7,659	-7,890
0	0	-0,501	-0,995	-1,481	-1,960	-2,431	-2,892	-3,344	-3,785	-4,215	-4,632
°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	0	0,507	1,019	1,536	2,058	2,585	3,115	3,649	4,186	4,725	5,268
100	5,268	5,812	6,359	6,907	7,457	8,008	8,560	9,113	9,667	10,222	10,777
200	10,777	11,332	11,887	12,442	12,998	13,553	14,108	14,663	15,217	15,771	16,325
300	16,325	16,879	17,432	17,984	18,537	19,089	19,640	20,192	20,743	21,295	21,846
400	21,846	22,397	22,949	23,501	24,054	24,607	25,161	25,716	26,272	26,829	27,388
500	27,388	27,949	28,511	29,075	29,642	30,210	30,782	31,356	31,933	32,513	33,096
600	33,096	33,683	34,273	34,867	35,464	36,066	36,671	37,280	37,893	38,510	39,130
700	39,130	39,754	40,382	41,013	41,647	42,283	42,922	43,563	44,207	44,852	45,498
800	45,498	46,144	46,790	47,434	48,076	48,716	49,354	49,989	50,621	51,249	51,875
900	51,875	52,496	53,115	53,729	54,341	54,948	55,553	56,155	56,753	57,349	57,942
1000	57,942	58,533	59,121	59,708	60,293	60,876	61,459	62,039	62,619	63,199	63,777
1100	63,777	64,355	64,933	65,510	66,087	66,664	67,240	67,815	68,390	68,964	69,536

Tabelle 8, Thermoelement Typ S

°C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100
0	0	-0,053	-0,103	-0,150	-0,194	-0,236					
°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	0	0,055	0,113	0,173	0,235	0,299	0,365	0,432	0,502	0,573	0,645
100	0,645	0,719	0,795	0,872	0,950	1,029	1,109	1,190	1,273	1,356	1,440
200	1,440	1,525	1,611	1,698	1,785	1,873	1,962	2,051	2,141	2,232	2,323
300	2,323	2,414	2,506	2,599	2,692	2,786	2,880	2,974	3,069	3,164	3,260
400	3,260	3,356	3,452	3,549	3,645	3,743	3,840	3,938	4,036	4,135	4,234
500	4,234	4,333	4,432	4,532	4,632	4,732	4,832	4,933	5,034	5,136	5,237
600	5,237	5,339	5,442	5,544	5,648	5,751	5,855	5,960	6,064	6,169	6,274
700	6,274	6,380	6,486	6,592	6,699	6,805	6,913	7,020	7,128	7,236	7,345
800	7,345	7,454	7,563	7,672	7,782	7,892	8,003	8,114	8,225	8,336	8,448
900	8,448	8,560	8,673	8,786	8,899	9,012	9,126	9,240	9,355	9,470	9,585
1000	9,585	9,700	9,816	9,932	10,048	10,165	10,282	10,400	10,517	10,635	10,754
1100	10,754	10,872	10,991	11,110	11,229	11,348	11,467	11,587	11,707	11,827	11,947
1200	11,947	12,067	12,188	12,308	12,429	12,550	12,671	12,792	12,913	13,034	13,155
1300	13,155	13,276	13,397	13,519	13,640	13,761	13,883	14,004	14,125	14,247	14,368
1400	14,368	14,489	14,610	14,731	14,852	14,973	15,094	15,215	15,336	15,456	15,576
1500	15,576	15,697	15,817	15,937	16,057	16,176	16,296	16,415	16,534	16,653	16,771
1600	16,771	16,890	17,008	17,125	17,243	17,360	17,477	17,594	17,711	17,826	17,942
1700	17,942	18,056	18,170	18,282	18,394	18,504	18,612				

9.6.3 Abgleich bei Thermoelementen

Allgemeines

Elektrische Anschlüsse lt. Anschlußplan (Punkt 6, Seite 5) herstellen.

Nachfolgende Prüf- oder Abgleichanordnung der verschiedenen Anwendungsfälle berücksichtigen (→ **Meßschaltungen zum Abgleich** 1. bis 3., rechts)

Mit einem Spannungsgeber die Thermospannung eingeben. Dazu für die gewünschten Temperaturen die Werte (mV) aus den Tabellen der Grundwertreihen entnehmen (→ Punkt 9.6.2).

Abgleich Meßanfang

Mit dem (→ Abb. 2, Seite 13)

⑥ Anfangswert-Potentiometer das dem Meßanfang entsprechende Ausgangssignal einstellen.

Abgleich Meßende

Mit dem (→ Abb. 2, Seite 13)

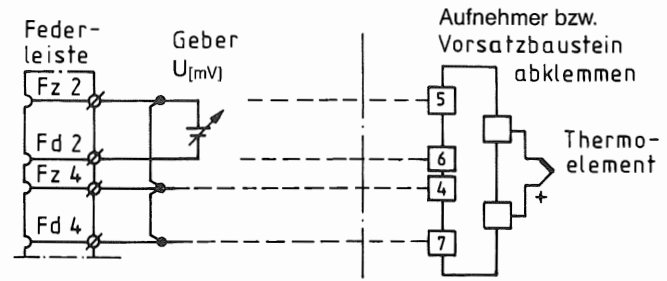
⑤ Spanne-Potentiometer das dem Meßende entsprechende Ausgangssignal einstellen.

Prüfen der eingestellten Werte an den

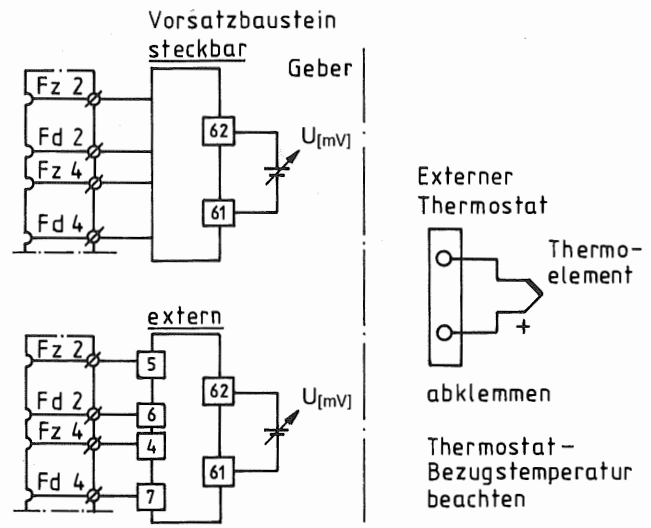
③ Prüfbuchsen (+, -).

Meßschaltungen zum Abgleich

1. Abgleich am Gerät (ohne Vorsatzbaustein)

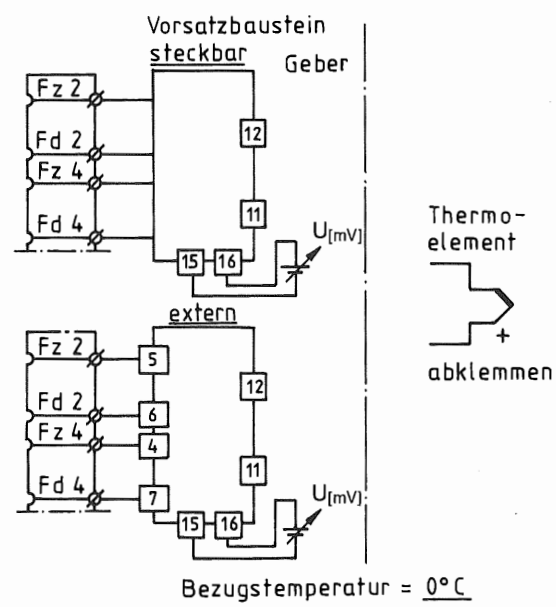


2. Abgleich mit Vorsatzbaustein



$$U_{(mV)} = U_{\text{Meßtemp.}} - U_{\text{Bezugtemp.}}$$

3. Abgleich mit Temperatur-Ausgleichsschaltung



9.7 Spannungs- oder Strommessungen

Allgemeines

Elektrische Anschlüsse lt. Anschlußplan (Punkt 6, Seite 5) herstellen.

Nachfolgende Prüf- oder Abgleichanordnung der verschiedenen Anwendungsfälle berücksichtigen.

Mit dem Spannungs-/ Stromgeber den gewünschten Meßwert mV/ mA vorgeben.

Abgleich Meßanfang

Mit dem (→ Abb. 2, Seite 13)

⑥ Anfangswert-Potentiometer das dem Meßanfang entsprechende Ausgangssignal einstellen.

Abgleich Meßende

Mit dem (→ Abb. 2, Seite 13)

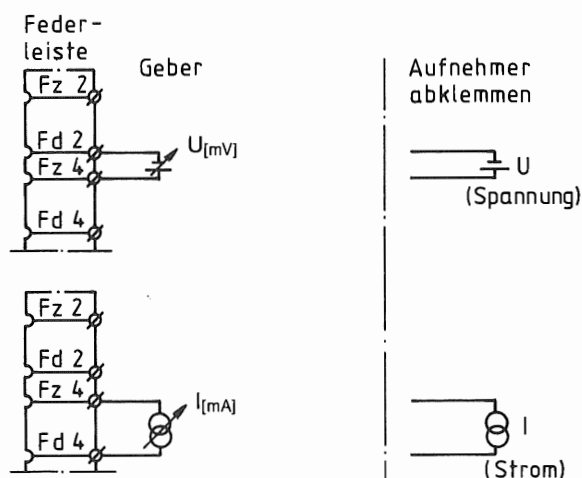
⑤ Spanne-Potentiometer das dem Meßende entsprechende Ausgangssignal einstellen.

Prüfen der eingestellten Werte an den

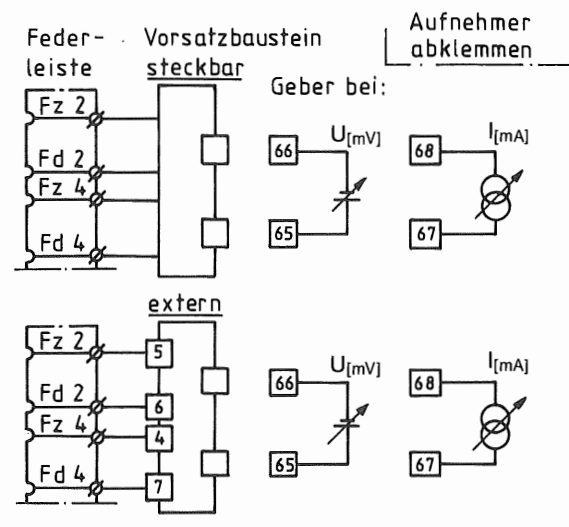
③ Prüfbuchsen (+, -).

Meßschaltung zum Abgleich

1. Abgleich am Gerät



2. Abgleich mit Vorsatzbaustein



Eingangsbereich beachten (→ Punkt 6, Seite 5).

10 VORSATZBAUSTEIN

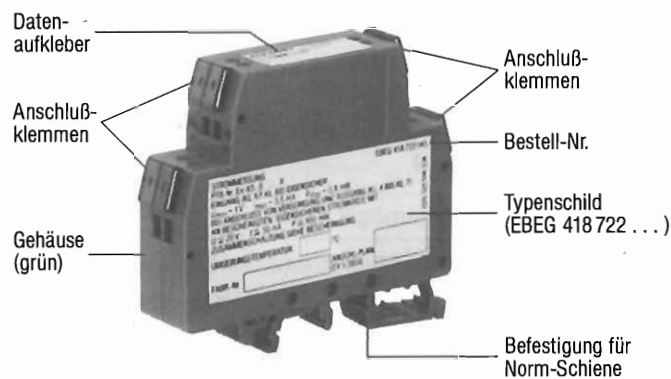
Allgemeines

In bestimmten Anwendungsfällen muß dem TI 174 ein entsprechender Vorsatzbaustein vorgeschaltet werden (→ auch Punkt 8, Seite 6).

- bei **Eigensicherheit**, zur Anpassung an die zul. Höchstwerte (besonders beim Zusammenschalten von eigensicheren Stromkreisen).
- **Eingangsbegrenzung** von Eingangsstrom oder -spannung.

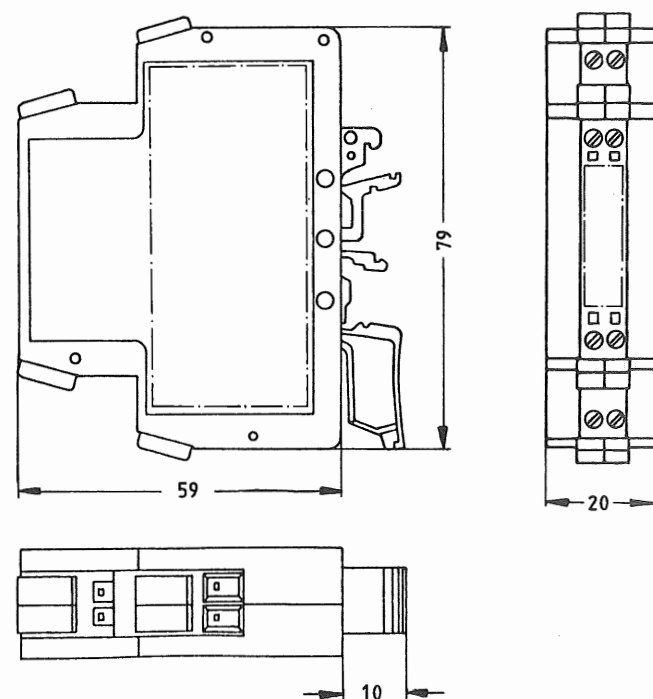
10.1 Vorsatzbaustein für externe Montage

(Ausführung im Klemmgehäuse)



Die Vorsatzbausteine (extene Montage) mit Temperaturausgleichsschaltung **Typ BII 577** dürfen auch in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 1) errichtet werden (Zündschutzart EEx ia bzw. EEx ib, Konformitätsbescheinigung PTB-Nr. Ex-85.B.2142).

10.1.1 Maßzeichnungen



10.1.2 Montageart

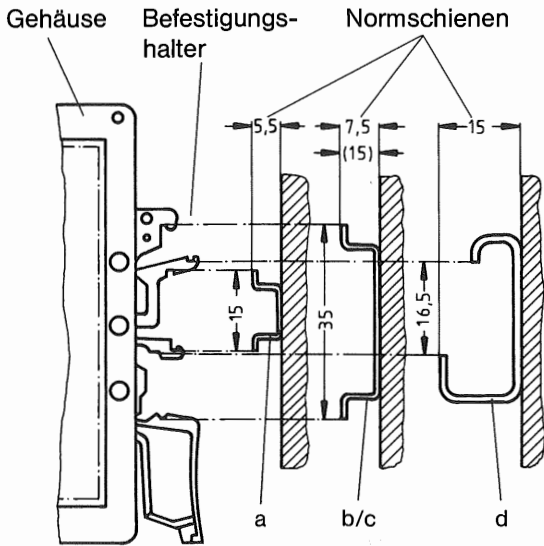
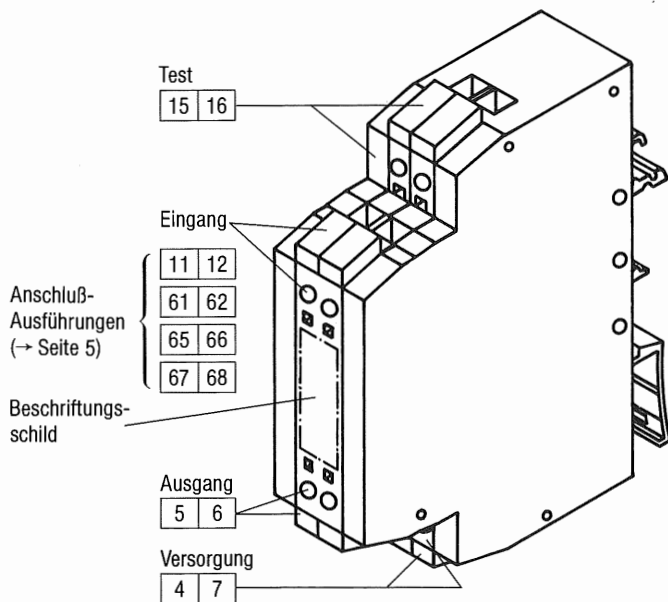


Tabelle 9

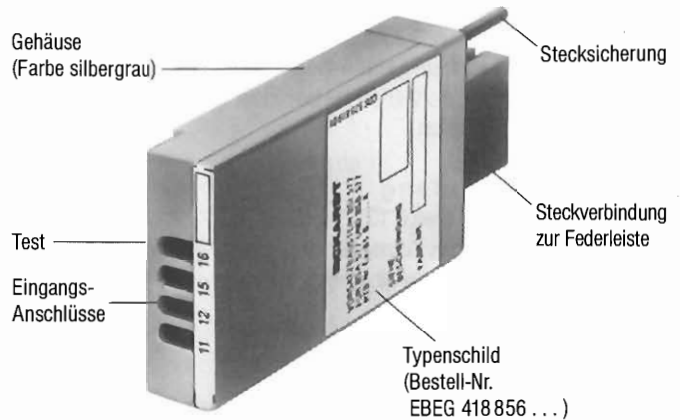
Montagemöglichkeiten		
	Hut-Schiene	nach DIN
a)	15 x 5	50 045
b)	35 x 7,5	50 022
c)	35 x 15	
d)	G-Schiene	50 035

10.1.3 Elektrische Anschlüsse am Klemmgehäuse (Klemmenbezeichnungen)



* steckbarer Vorsatzbaustein ausschließlich dafür verwendbar
 ** steckbar auch auf Federleiste mit Flachstecker (2,8 x 0,8)

10.2 Vorsatzbaustein steckbar im BGT (steckbar in Baugruppenträger-Rückwand)



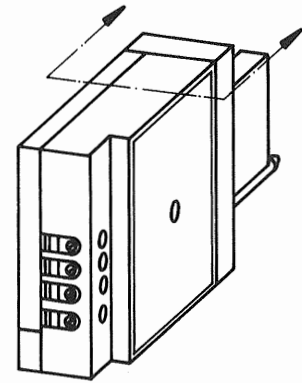
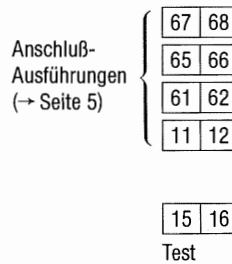
Hinweis:
 Verwendung dieser Vorsatzbausteine nur in Verbindung mit BGT (nachfolgend).

19"-Baugruppenträger	Bestell-Nr.
BGT 124	7 1242 . . *
BGT 123	7 1231 . . **

10.2.1 Montageart und Anschlußvarianten

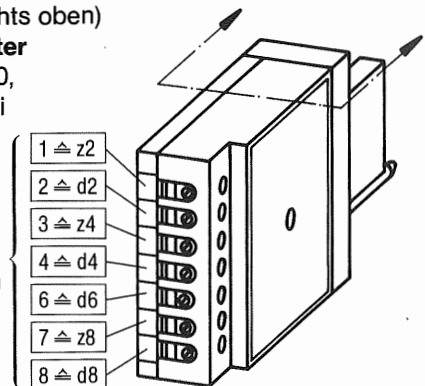
Einstecken in Baugruppenträger-Rückwand mit Verbindung zur Federleiste.

Vorsatzbaustein
 Einsteckebene



Beachten:
 Vorsatzbaustein (rechts oben) nur als **durchgeführter Anschluß** (z. B. Pt 100, 2-Leiteranschluß) bei BGT 124, 7 1242 . . erforderlich.

Anschluß-Klemmenbezeichnungen



Elektrische Anschlüsse → Anschlußplan Seite 5

10.3 Änderung der Wirkrichtung

Zum Ändern der Wirkrichtung wird im Regelfall die Polarität des Meßelements am Anschluß vertauscht.

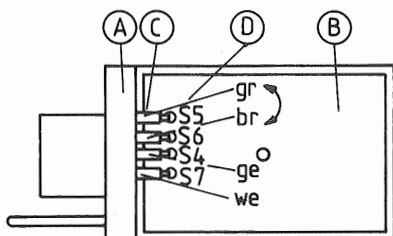
Bei Temperatenausgleichsschaltung kann die Polaritätsänderung erst nach dem Vorsatzbaustein (Temperatur-Ausgleichsschaltung) vorgenommen werden.
(→ Anschlußplan, Seite 5).

Sonderfall:

Temperatur-Ausgleichsschaltung im **steckbaren** Vorsatzbaustein.

Wird ein **fallendes** Ausgangssignal gewünscht, so kann durch Umlöten zweier Drähte im Vorsatzbaustein diese Umstellung vorgenommen werden.

Vorsatzbaustein aufgeklappt dargestellt.



- Ⓐ Vorsatzbaustein-Deckel abschrauben. Auf der
- Ⓑ Leiterplatte die
- Ⓒ Drähte gr (grün) und br (braun) an den
- Ⓓ Lötstellen S 5 und S 6 auslöten und überkreuzt wieder anlöten.

Lötkontakt S 5 mit Draht br (braun),
Lötkontakt S 6 mit Draht gr (grün) verbunden, entspricht **fallendem** Ausgangssignal.

11 LINEARISIERUNGSSCHALTUNG

Soll ein Thermoelement ausgewechselt bzw. der Meß- oder Signalbereich verändert werden, erfolgt dieses einfach durch das Auswechseln des entsprechenden Meßeinsatzes und des Linearisierungs-Steckmodules.

Hierbei ist stets auf die Übereinstimmung der Daten, aller von Austausch betroffenen Teile zu achten an:

- Thermoelement (Art)
- Meßeinsatz
- Linearisierungs-Steckmodul
- evtl. Vorsatzbaustein

Nach dem Austausch oder nachträglichen Einsetzen der Linearisierungsschaltung Meßanfang und Meßende überprüfen, falls erforderlich Geräte-Abgleich → Punkt 9.6.3 vornehmen.

Austausch der Linearisierungsschaltung bei aufgeklapptem Gerät vornehmen.

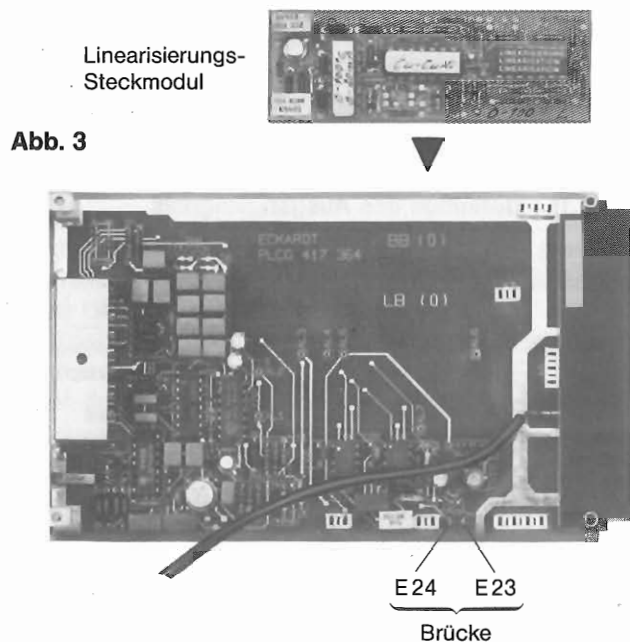


Abb. 3

Wichtig!

Das In- oder Außerbetriebsetzen der Thermoelement-Linearisierungs-Funktion am TI-Grundgerät erfolgt über Lötbrücken lt. Tabelle 10.

Tabelle 10

TI 174-Grundgerät	Brücke		Linearisierungs-Steckmodul
	E 23	E 24	
5 174 123	offen		PLCG 416 250 012
124	geschlossen		ohne
125			

12 BRUCHÜBERWACHUNG

Allgemeines

Mit dem TI 174 sind folgende Bruchüberwachungsmöglichkeiten durchführbar.

1. "Einheitliche Wirkrichtung"

Diese Überwachung ist mit dem Meßeinsatz durchführbar und nur für Pt 100 Meßfühler geeignet (→ Seite 6).

2. Bruchsicherung

3. Bruchsicherung und Bruchmeldung

Für die 2., 3. Überwachungsmöglichkeiten dienen zwei Steckmodule (steckbar im Grundgerät des TI 174).

Bei "Bruchsicherung" kann durch Umstellen von Brücken die Kennlinie (hoch = ▲ / tief = ▼) geändert werden (→ Punkt 12.3), was zur Folge hat, daß der Signalausgang bei Bruch der Meßleitung oder des Fühlers an den maximalen oder minimalen Signalwert fährt.

12.1 Überwachungsverhalten

Meßfühler, Meßleitungen, auch Versorgungsleitungen von einer Temperatur-Ausgleichsschaltung (die im Meßkreis angeordnet ist) und die Hilfsenergieversorgung, können auf Ausfall oder Bruch überwacht werden.

Die Ansprechschwelle der "Bruchsicherung" liegt bei 3 bis 4 K Ohm Leitungswiderstand.

Eine Störung wird als definierter Zustand (→ Tabelle 11) am Signal-Ausgang erkennbar.

Tabelle 11 Definition des Ausgangssignals

TI 174 Eingang (Wirkrichtung steigend)		Ausgang Meßeinsatz (Wirkrichtung)							
		▲	▼	▲	▼	▲	▼		
Eingangsschaltung	Überwachung von:	Einheitliche Wirkrichtung	Überwachungs-Steckmodul Bruchsicherung / mit				Melde-Relais		
			Bruch-Kennlinie						
Thermoelemente	Fühler, Leitungen, Ausgleichsschaltung	-	-	>	<	>	<	●	●
2-, 3-, 4-Leiter	Fühler, Leitungen	>	>	>	<	>	<	●	●
ΔT-2-Leiter		>	>	>	<	-	-	●	-
ΔT-4-Leiter		> ¹⁾	-	> ²⁾	< ²⁾	-	-	● ²⁾	-
TI 174	Hilfsenergie-Ausfall	<	<	<	<	<	<	●	●

> = Ausgangssignal > 20 mA, < = Ausgangssignal < 0 mA

Kennlinie: ▲ = hoch / ▼ = tief ● = Relaisausgang schaltet

¹⁾ = Sonderkonstruktion des Meßeinsatzes

²⁾ = Meßleitungen von Fühler \varnothing_2 (Kontakt z8 und d8) werden **nicht überwacht**

12.2 Austausch der Bruchüberwachungs-Steckmodule

Steckmodule bei aufgeklappten TI-Meßumformer austauschen → Abb. 5

① Meßeinsatz herausziehen, TI-Meßumformer aufschrauben. Dabei die Seite "HIER ÖFFNEN" beachten.

Auf der

② Leiterplatte "Versorgungsteil", in die

③ Steckanordnung das entsprechende Überwachungs-Steckmodul einstecken.

12.3 Kennlinie der Bruchsicherung ändern

An dem Bruchsicherungs-Steckmodul (→ Abb. 4) die entsprechenden

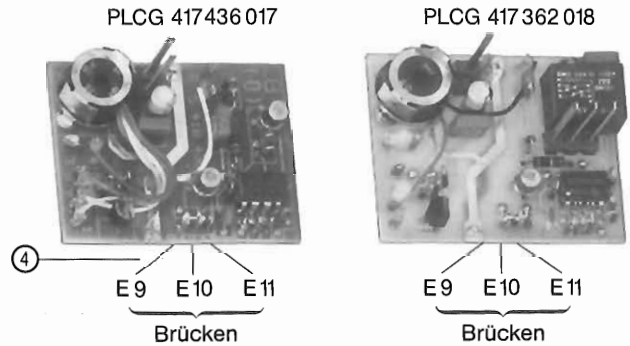
④ Lötbrücken (lt. Tabelle 12) für die gewünschte Signalrichtung des Ausgangs einstellen (→ Tabelle 11).

Tabelle 12

Steckmodul Bestell-Nr.	Bruch-Kennlinie	Brückenposition		
		E9	E10	E11
PLCG 417 362 018 417 436 017	▲ = hoch			
	▼ = tief			

Bruchüberwachungs-Steckmodule

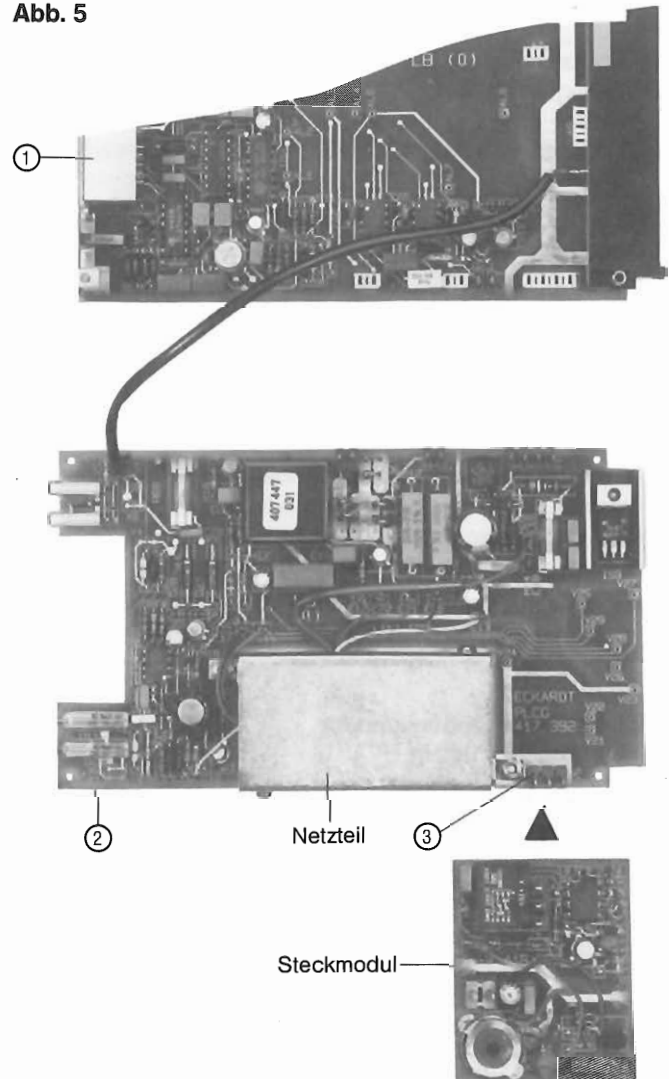
Abb. 4



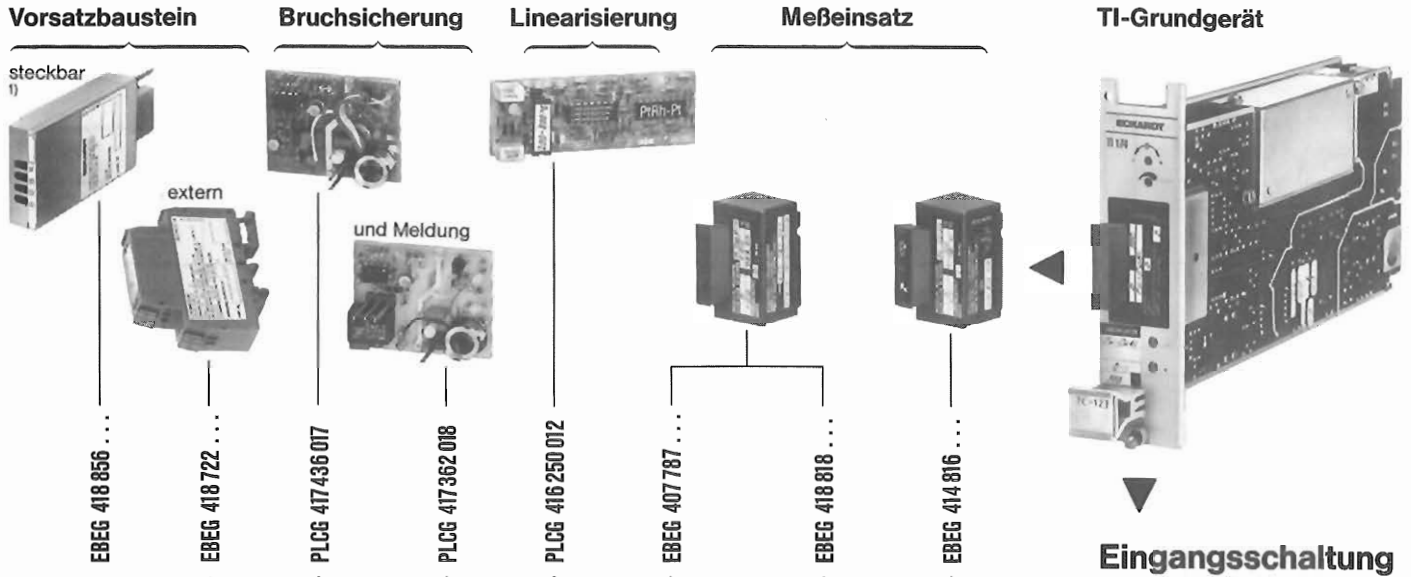
Nicht zutreffende Brückenverbindung (lt. Tabelle 12) muß geöffnet sein.

TI-Meßumformer aufgeklappt

Abb. 5



8 EINSATZMÖGLICHKEITEN DER STECKMODULE FÜR TI 174



Eingangsschaltung

Widerstandsthermometer

012 ²⁾ (068) ³⁾	Pt 100, 2-Leiter
077 ³⁾	2-Leiter Abgl. int.
086 ³⁾	3-Leiter
041 ²⁾	4-Leiter
059	ΔT-2-Leiter
019 ²⁾	ΔT-2-Leiter Abgl. int.
019 ²⁾	ΔT-4-Leiter

Ferngeber 3-Leiter

Thermoelemente

011	Typ L Fe-CuNi
022	U Cu-CuNi
031	T Cu-CuNi
049	E NiCr-CuNi
058	J Fe-CuNi
067	K Ni-CrNi
076	R Pt ₁₃ -RhPt
076	S Pt ₁₀ -RhPt
095	B Pt ₃₀ Rh-Pt ₆ Rh

Thermospannung

095	z.B. externe Thermostate	EEx i
095		ohne EEx i

Spannungen

101	≤ 100 mV	EEx i
155		ohne EEx i
119	100 mV bis 1 V	EEx i
155		max. 1 V
128	1 V bis 10 V	EEx i
155		max. 12 V
137	10 V bis 50 V	EEx i

Strom

146	0 bis 100 mA	EEx i
155		
145	0 bis 20 mA (max. 24 mA)	
138		

1) Vorsatzbaustein **steckbar**, nur für BGT 124 (Bestell-Nr. 71242...) erforderlich
 2) Bruchüberwachung "Einheitliche Wirkrichtung" im Meßeinsatz beinhaltet
 3) Wirkrichtung fallendes Ausgangssignal
 4) → Punkt 12.1, Seite 18, Tabelle 11

Hinweis:
 Bestell-Nr. und zusätzlicher Bestell-Klartext geben Aufschluß z.B. über Meßbereich etc.

13 AUSSERBETRIEBNAHME

T-I-Meßumformer nach Lösen der Befestigungsschraube aus dem Baugruppenträger ziehen.

14 WARTUNG

Die T-I-Meßumformer bedürfen keiner turnusmäßigen Wartung.

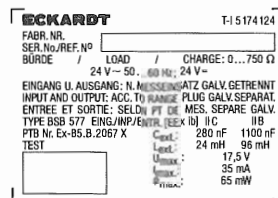
15 STROMLAUFPLÄNE

Gerät Bestell-Nr.	Bauart Typ	PTB-Nr.	Stromlaufplan EY 1/....	Anschlußplan EY 1/....
TI 174 5 174 123	—	—	3928	3938
124	BSB 577	Ex-85.B.2067 X	3927	
125	BSA 577		3926	
EBEG* 418 722 012 / 021 / 039 / 048 / 057 / 066 / 075	BII 577	Ex-85.B.2142	3970	4041

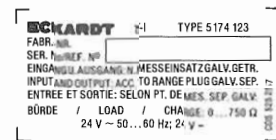
*Vorsatzbaustein externe Montage (Temperatur-Ausgleichsschaltung)

17 TYPENSCHILDER

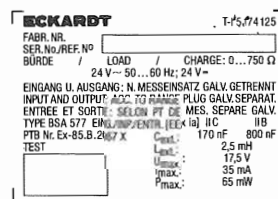
CDS 525 258 011



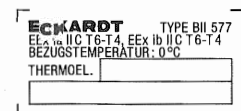
CDS 525 257 016



CDS 525 259 017



CDS 525 373 011



CDS 525 372 014



16 FEHLERSUCHE

Fehlerart	Checkpunkte	Prüfung, Fehlerbehebung
Gerät: ohne Betriebsfunktion	Typenschild, Bestell-Nr. Gerätevariante Steckmodule Hilfsenergie Versorgungsspannung Toleranz AC ± 10%, DC ± 15% Netzsicherung Gerätesicherung Si 1 Hilfsenergie Si 2 Ausgang	Spezifikation vergleichen Bestückung von Steckmodulen bei Linearisierung und Bruchüberwachung überprüfen Zul. Nennwert, Spannungsquelle prüfen max. Abweichung prüfen Nennwert und Eignung prüfen 125 mA } mittelträge 50 mA } Bei Bruch Ursache ermitteln
Ausgang – Signal nicht vorhanden/ undefiniert – Wirkrichtung falsch	Gebergerät, Meßwertgeber Vorsatzbaustein, Typ-Anwendungsart Anschluß, Brückenbelegung Wirkrichtung, Polarität Ausgleichsleitung Meßeinsatz Typ Signalstromkreis Verdrahtung, Anschluß Zul. Bürde Signalausgang Bereich, Wirkrichtung Anfangswert, Spanne Bruchüberwachung Steckmodule, Ausgangsrelais Eingang Eingangsschaltung Leitungsabgleich	Geberfunktion kontrollieren Anwendungseignung prüfen Anschlußbelegung Zuordnung Plus-/Minus-Anschlußkontrolle /vertauschen Bezugstemperatur beachten Daten mit Meßwertgeberdaten vergleichen, überprüfen lt. Anschlußplan Belastung durch Folgegeräte im Signalausgangs- kreis kontrollieren Einstellung, Brückenverbindungen, Feinabgleich prüfen bzw. durchführen Anwendungsart prüfen Type und Steckverbindung kontrollieren, Melde- kontakte, Anschluß und Meldekreis prüfen Anschlußart prüfen Leitungswiderstand prüfen

18 PRÜFADAPTER

Der Prüfadapter (→ Abb. 6) ist ein Hilfsmittel zur Fehlersuche am TI-Meßumformer (51741 . .).

Er stellt die beim Aufklappen des TI 174 unterbrochenen gesteckten Verbindungen wieder her.

Zum Durchprüfen der Meßpunkte (lt. Stromlaufplan und Checkliste) den Prüfadapter wie in Abb. 7 aufstecken.

Abb. 6

Prüfadapter
(Bestell-Nr. LTXG 418 987 01 . .)

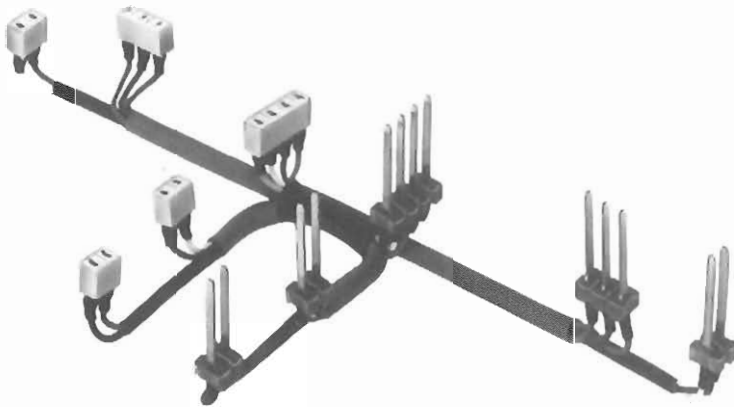
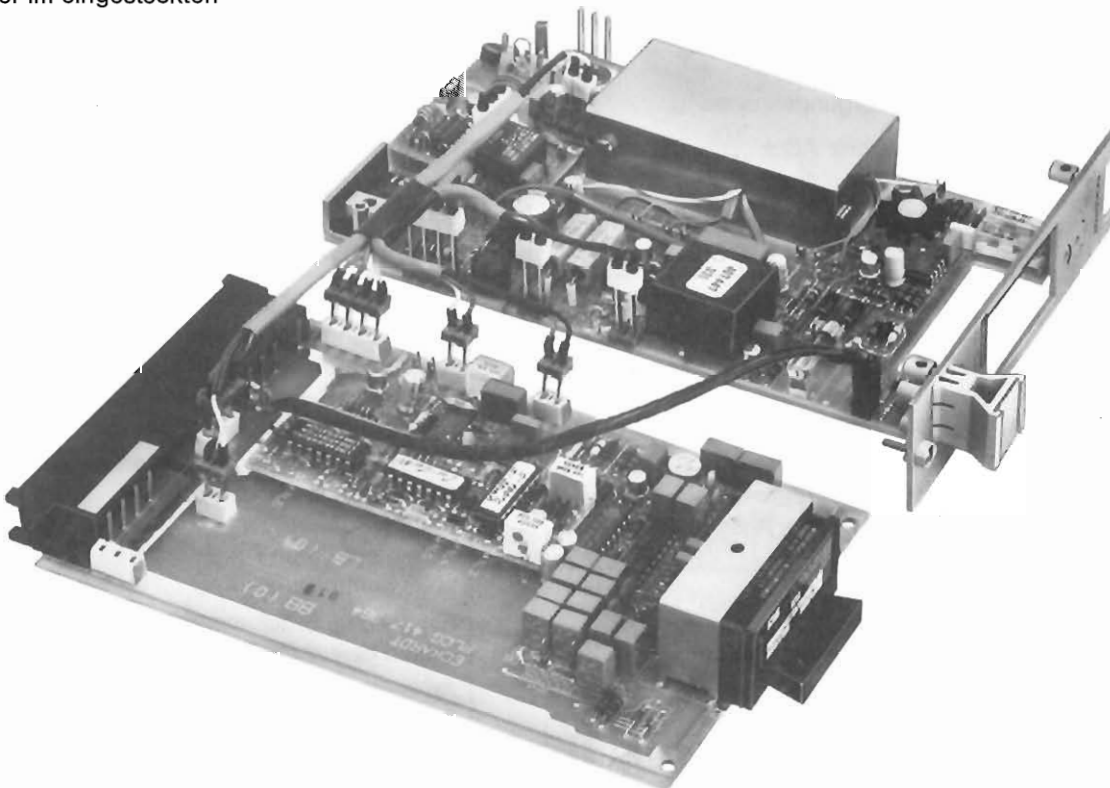


Abb. 7

Prüfadapter im eingesteckten Zustand



Hinweis:

Bei TI 174 ohne Bruchsicherungs-Steckmodul bleiben 2 Buchsen des Adapters ungesteckt.

Wird das Linearisierungs-Steckmodul beim Prüfen ausgesteckt, die Brücken-Verbindung (E 23 - E 24) schließen.

18.1 Digital-Calibrator

Der Calibrator ist ein Prüf- und Meßgerät. Dieses Gerät dient zur Simulation bzw. zur Erzeugung von Gleichspannung oder für Gleichströme.

Der Calibrator mit Batteriebetrieb macht Messungen an allen Orten möglich.

Ausführliche Informationen hierüber sind im Datenblatt enthalten.

Bestell-Nr. 5 953 - 92 500.

INHALT	SEITE	INHALT	SEITE		
1	ALLGEMEINES	1	11	LINEARISIERUNGSSCHALTUNG	17
2	GERÄTEAUFBAU	2	12	BRUCHÜBERWACHUNG	17
3	ARBEITSWEISE	3	12.1	Überwachungsverhalten	18
3.1	Blockschaltbild	3	12.2	Austausch der Bruchüberwachungs-Steckmodule	18
3.2	Funktionsbeschreibung	3	12.3	Kennlinie der Bruchsicherung ändern	18
4	MONTAGEMÖGLICHKEITEN FÜR 19" BAUGRUPPEN	4	13	AUSSERBETRIEBNAHME	19
5	MASSZEICHNUNGEN	4	14	WARTUNG	19
6	ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	5	15	STROMLAUFPLÄNE	19
6.1	Steckplatzkodierung	5	16	FEHLERSUCHE	19
7	SICHERHEITSBESTIMMUNGEN	6	17	TYPENSCHILD	19
7.1	Allgemeine Bestimmungen	6	18	PRÜFADAPTER	20
7.2	Anschlußbedingungen	6	18.1	Digital-Calibrator.....	20
7.3	Explosionsschutz	6			
8	EINSATZMÖGLICHKEITEN DER STECKMODULE FÜR TI 174	6			
9	INBETRIEBNAHME	7			
9.1	Einsatz von Widerstandsthermometer und Widerstandsferngeber	7			
9.2	Eingangsschaltung, Leitungswiderstand, Abgleich des Gerätes	7			
9.2.1	Zweileiterschaltung	8			
9.2.2	Dreileiterschaltung	8			
9.2.3	Vierleiterschaltung	9			
9.3	Temperaturdifferenz Allgemeines	9			
9.3.1	ΔT -Zweileiterschaltung	9			
9.3.2	ΔT -Zweileiter, Abgleich intern	10			
	Anschlußart 1 oder 2 bestimmen Beispiel: Anschlußart ermitteln	11			
9.3.3	ΔT -Vierleiterschaltung	12			
9.4	Innenleitungswiderstand R_{Li}	12			
9.5	Widerstandsferngeber	12			
9.6	Temperaturmessung mit Thermoelement Allgemeines	13			
9.6.1	Thermoelemente	13			
9.6.2	Grundwertreihen für Thermopaare	13			
9.6.3	Abgleich bei Thermoelementen	14			
9.7	Spannungs- oder Strommessung	15			
10	VORSATZBAUSTEIN	15			
10.1	Vorsatzbaustein für externe Montage	15			
10.1.1	Maßzeichnungen	15			
10.1.2	Montageart	16			
10.1.3	Elektrische Anschlüsse am Klemmgehäuse	16			
10.2	Vorsatzbaustein steckbar im BGT	16			
10.2.1	Montageart und Anschlußvarianten	16			
10.3	Änderung der Wirkrichtung	17			