

Widerstandskennlinien

Temp. °C	Pt100		Pt1000		Ni1000		TK5000		FeT		KTY 10-6		KTY 11-6		KTY 81-110		KTY 81-121		LM 230234Z		CuT		NTC SAT		KTY 81-210	
	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	mV	Ohm	Ohm	kOhm	kOhm	Ohm	Ohm
-50,00	80,31	803,10	743,00	790,88							1.068,46	1.035,91	515,00	510,00	1.030,00	1.030,00	1.030,00	1.030,00	2.322,00	196,50	9,952	10,300				
-40,00	84,27	842,70	791,00	830,83							1.188,45	1.139,27	567,00	562,00	1.139,27	1.139,27	1.139,27	1.139,27	2.332,00	207,20	9,711	11,536				
-30,00	88,22	882,20	842,00	871,69							1.309,25	1.250,39	624,00	617,00	1.250,39	1.250,39	1.250,39	1.250,39	2.432,00	217,60	9,465	13,477				
-20,00	92,16	921,60	893,00	913,48							1.385,15	1.306,25	684,00	677,00	1.306,25	1.306,25	1.306,25	1.306,25	2.532,00	228,60	9,096	15,466				
-10,00	96,09	960,90	946,00	956,24							1.427,69	1.405,08	747,00	740,00	1.405,08	1.405,08	1.405,08	1.405,08	2.632,00	239,30	8,471	17,465				
0,00	100,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00							1.438,49	1.438,49	810,00	803,00	1.438,49	1.438,49	1.438,49	1.438,49	2.732,00	250,00	7,681	19,464				
10,00	103,90	1.039,00	1.056,00	1.044,79							1.478,12	1.477,32	888,00	877,00	1.477,32	1.477,32	1.477,32	1.477,32	2.832,00	260,70	6,807	21,463				
20,00	107,79	1.077,90	1.112,00	1.090,65							1.504,15	1.522,17	961,00	951,00	1.522,17	1.522,17	1.522,17	1.522,17	2.932,00	271,40	5,873	23,462				
25,00	109,74	1.097,40	1.141,00	1.115,99							1.500,00	1.520,00	1.000,00	990,00	1.520,00	1.520,00	1.520,00	1.520,00	2.982,00	276,75	5,025	25,461				
30,00	111,67	1.116,70	1.170,00	1.137,81							2.077,00	2.079,77	1.040,00	1.029,00	2.079,77	2.079,77	2.079,77	2.079,77	3.032,00	282,10	4,483	27,460				
40,00	115,54	1.155,40	1.230,00	1.185,71							2.238,40	2.245,17	1.122,00	1.111,00	2.245,17	2.245,17	2.245,17	2.245,17	3.132,00	292,90	3,515	29,459				
50,00	119,40	1.194,00	1.291,00	1.234,87							2.407,40	2.418,21	1.209,00	1.196,00	2.418,21	2.418,21	2.418,21	2.418,21	3.232,00	303,50	2,701	31,458				
60,00	123,24	1.232,40	1.353,00	1.285,44							2.583,40	2.589,06	1.299,00	1.286,00	2.589,06	2.589,06	2.589,06	2.589,06	3.332,00	314,20	2,057	33,457				
70,00	127,07	1.270,00	1.417,00	1.337,14							2.767,50	2.787,85	1.392,00	1.378,00	2.787,85	2.787,85	2.787,85	2.787,85	3.432,00	324,90	1,581	35,456				
80,00	130,89	1.308,90	1.483,00	1.390,12							2.968,40	2.983,09	1.490,00	1.475,00	2.983,09	2.983,09	2.983,09	2.983,09	3.532,00	335,60	1,197	37,455				
90,00	134,70	1.347,00	1.549,00	1.444,39							3.182,40	3.186,08	1.591,00	1.575,00	3.186,08	3.186,08	3.186,08	3.186,08	3.632,00	346,30	0,926	39,454				
100,00	138,50	1.385,00	1.616,00	1.500,98							3.403,40	3.399,91	1.696,00	1.679,00	3.399,91	3.399,91	3.399,91	3.399,91	3.732,00	357,00	0,724	41,453				
110,00	142,29	1.422,90	1.684,00	1.559,98							3.637,75	3.619,50	1.806,00	1.788,00	3.619,50	3.619,50	3.619,50	3.619,50	3.832,00	367,70	0,576	43,452				
120,00	146,06	1.460,60	1.760,00	1.615,36							3.799,10	3.846,83	1.915,00	1.896,00	3.846,83	3.846,83	3.846,83	3.846,83	3.932,00	378,40	0,467	45,451				
130,00	149,82	1.498,20	1.853,00	1.675,18							4.028,45	4.051,91	2.023,00	2.003,00	4.051,91	4.051,91	4.051,91	4.051,91	4.032,00	389,10	0,385	47,450				
140,00	153,58	1.535,80	1.909,00	1.736,47							4.188,10	4.324,74	2.124,00	2.103,00	4.324,74	4.324,74	4.324,74	4.324,74	4.132,00	399,80	0,319	49,449				
150,00	157,31	1.573,10	1.987,00	1.799,26							4.397,70	4.575,31	2.211,00	2.189,00	4.575,31	4.575,31	4.575,31	4.575,31	4.232,00	410,50	0,272	51,448				

Temp. °C	NTC 50kOhm		NTC 1kOhm		NTC 2kOhm		NTC 3kOhm		NTC 8kOhm		NTC 10kOhm		NTC 10kOhm		NTC 10k PRE		NTC 103AT-2		NTC 20kOhm		NTC 30kOhm		NTC 47kOhm			
	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm	kOhm	Ohm		
-50,00	4,168	63	32,868	00	77,977	20	200,338	00	537,63	66,7	63	441,30	329,50	1,667	57	2,407	83	3,152	41	1,667	57	2,407	83	3,152	41	
-40,00	2,033	61	18,641	00	43,039	80	100,701	00	269,71	335,67	239,80	188,50	813,44	415,48	622,94	843,12	1,585	63	1,585	63	1,585	63	1,585	63	1,585	63
-30,00	1,038	70	10,961	00	24,651	20	53,005	00	141,72	378,08	135,20	111,30	221,30	221,30	331,68	463,40	1,455	65	1,455	65	1,455	65	1,455	65	1,455	65
-20,00	563,24	6,662	50	14,814	90	29,092	00	77,70	96,79	78,91	67,77	42,47	122,47	122,47	183,70	264,03	1,325	67	1,325	67	1,325	67	1,325	67	1,325	67
-10,00	306,18	4,175	6,400	00	8,446	90	16,589	00	44,27	55,30	47,54	42,47	70,20	70,20	105,31	155,48	1,212	69	1,212	69	1,212	69	1,212	69	1,212	69
0,00	175,61	2,961	5,200	00	5,642	00	9,795	20	26,15	32,65	29,49	27,28	30,40	30,40	42,35	64,38	1,105	71	1,105	71	1,105	71	1,105	71	1,105	71
10,00	103,90	1,781	3,300	00	3,656	00	5,971	12	15,92	19,90	18,79	17,96	18,80	18,80	25,35	38,02	98,91	1,005	73	1,005	73	1,005	73	1,005	73	
20,00	63,49	1,205	2,200	00	2,431	10	3,748	10	9,06	12,49	12,26	12,08	15,40	15,40	20,00	30,00	47,00	0,905	75	0,905	75	0,905	75	0,905	75	
25,00	50,00	1,000	1,800	00	2,000	00	3,000	00	6,00	10,00	10,00	10,00	15,40	15,40	20,00	30,00	47,00	0,805	77	0,805	77	0,805	77	0,805	77	
30,00	39,71	834,20	1,480	00	1,654	50	2,416	80	6,48	8,06	8,19	8,31	12,00	12,00	15,80	23,83	37,73	0,705	79	0,705	79	0,705	79	0,705	79	
40,00	25,53	589,20	1,040	00	1,150	70	1,697	50	4,26	5,32	5,59	5,83	7,80	7,80	10,21	15,32	24,75	0,605	81	0,605	81	0,605	81	0,605	81	
50,00	16,89	424,00	740,00	816,40	1,060	30	1,697	50	2,68	3,00	3,09	4,18	5,20	6,72	10,08	16,00	26,00	0,505	83	0,505	83	0,505	83	0,505	83	
60,00	11,30	310,40	540,00	590,10	746,12	1,49	1,49	1,49	1,49	2,49	2,76	3,02	3,60	4,52	6,78	11,36	17,36	0,405	85	0,405	85	0,405	85	0,405	85	
70,00	7,75	231,00	402,00	433,90	525,49	1,40	1,75	1,99	2,23	2,50	3,10	4,65	7,92	12,47	20,00	30,00	47,00	0,305	87	0,305	87	0,305	87	0,305	87	
80,00	5,42	174,90	306,00	324,20	376,65	1,01	1,38	1,46	1,67	1,80	2,12	3,25	5,63	8,61	13,61	21,61	34,61	0,205	89	0,205	89	0,205	89	0,205	89	
90,00	3,85	133,60	240,00	245,80	274,83	0,73	0,92	1,08	1,27	1,30	1,54	2,31	4,06	6,06	9,06	14,06	22,06	0,105	91	0,105	91	0,105	91	0,105	91	
100,00	2,79	101,70	187,00	188,00	203,59	0,54	0,68	0,82	0,97	1,00	1,12	1,67	2,96	4,36	6,36	9,36	14,36	0,005	93	0,005	93	0,005	93	0,005	93	
110,00	2,05	81,40	146,00	147,10	153,03	0,41	0,51	0,62	0,76	0,76	0,82	1,32	2,21	3,21	4,71	6,91	10,41	0,005	95	0,005	95	0,005	95	0,005	95	
120,00	1,52	64,70	116,00	115,90	116,58	0,31	0,36	0,48	0,58	0,58	0,61	0,91	1,67	2,47	3,67	5,47	8,07	0,005	97	0,005	97	0,005	97	0,005	97	
130,00	1,15	51,90	95,00	95,00	98,95	0,24	0,26	0,38	0,46	0,46	0,46	0,69	1,27	1,87	2,87	4,27	6,27	0,005	99	0,005	99	0,005	99	0,005	99	
140,00	0,88	42,10	77,00	77,00	79,22	0,19	0,23	0,30	0,36	0,36	0,36	0,53	0,98	1,43	2,13	3,13	4,53	0,005	101	0,005	101	0,005	101	0,005	101	
150,00	0,68	34,40	64,00	64,00	66,44	0,15	0,18	0,24	0,29	0,29	0,29	0,41	0,77	1,12	1,62	2,42	3,62	0,005	103	0,005	103	0,005	103	0,005	103	

Anlege-/ Außen-/ Hülsen-/ Eintauch-/ Kanal-/ Oberflächen-/ Raumfühler

Messprinzip

Das Messprinzip der Temperaturfühler beruht darauf, dass der innen liegende Sensor ein temperaturabhängiges Widerstandssignal abgibt. Die Art des innen liegenden Primärsensors bestimmt das Ausgangssignal. Man unterscheidet die nachfolgenden Sensoren:

- a) Pt100-Messwiderstand
- b) Pt1000-Messwiderstand (nach DIN-Standard)
- c) Ni1000-Messwiderstand (mit TK-5x10-3-K-1)
- d) Ni1000-Messwiderstand (mit TK-5x10-3-K-1)
- e) LM235Z Halbleiter IC
- f) NTC's

Die Kennlinien der Temperatursensoren sind auf der linken Seite dieser Bedienungsanleitung dargestellt. Die einzelnen Temperatursensoren weisen entsprechend ihrer Kennlinie einen

### Montage und Installation

- Hinweise zum mechanischen Ein- und Anbau
- a) Der Einbau hat unter Berücksichtigung der einschlägigen, für den Messort gültigen Vorschriften und Standards (Schweißvorschriften usw.) zu erfolgen.

Insbesondere sind zu berücksichtigen:

- VDE/VDI 3511
- Technische Temperaturmessungen/Richtlinie
- VDE/VDI 3512 Blatt 2
- Messanordnungen für Temperaturmessungen

### Achtung!

**Berücksichtigen Sie in jedem Fall die mechanischen und thermischen Belastungsgrenzen der Schutzrohre nach DIN 43763**

- b) Hinweise zum Prüfanschluss von Einbaufühlern
- Wählen Sie Werkstoff des Schutzrohres so aus, dass er möglichst mit dem Werkstoff der Rohrleitung oder der Behälterwand übereinstimmt, in die das Thermometer eingebaut wird!

### Einschraubgewinde

Achten Sie beim Einbau auf die sachgemäße Unterlage der Dichtung! Bei Einschraubgewinde gelten für das Anzugsdrehmoment folgende zulässige Richtwerte:

- M18x1,5; M20x1,5; G1/2": 50Nm
- M27x2,0; G3/4": 100Nm

Gemäß DIN 43763 ist für Einschraubthermometer generell ein maximal zulässiger Druck von 10MPa festgelegt.

### Überwurfmutterbefestigung

Zulässige Anzugsmomente wie beim Einschraubgewinde

### Verstellbare Verschraubung

Bei verstellbaren Verschraubungen ist hinsichtlich möglicher Kontaktkorrosion auf gleiche Materialwahl wie beim Schutzrohr zu achten. In Abhängigkeit von der Dichtigkeit ist das "Klemmelement" zu wählen, z.B. Schneidring, Dichtung, Teflonstück.

c) Einstellen der PG-Abgangsrichtung des Kopfes

Bei Fühlern mit Messensätzen und Standard-DIN-Köpfen kann im Problemfall nach dem Einschrauben die PG-Abgangsrichtung nachträglich korrigiert werden. Dazu muss die Druckschraube leicht gelöst, der gesamte Anschlusskopf entsprechend gedreht und anschließend die Druckschraube wieder fest angezogen werden.

Bei rechteckigen Kunststoffköpfen der Kanal- und Einbautypen mit Flanschbefestigung oder mit Zusatzschutzrohr entfällt das Einrichten des PG-Abganges, da der Fühler vor dem Festklemmen und Anschließen insgesamt gedreht werden kann.

### Hinweise!

**Infolge der Eigenwärmmung beeinflusst der Messstrom die Messgenauigkeit des Thermometers und sollte daher keinesfalls größer als 10mA sein.**

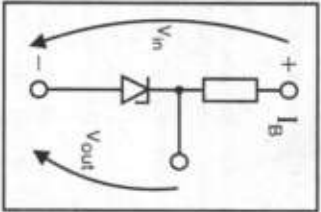
Aus Richtwerte für den Messstrom gelten:

- Sensor max.
- PT100, Pt1000 (Dünnschicht) < 2mA
- Ni1000 (DIN bzw. TK5000) < 3mA
- NTC's < 1mA

Der LM235Z ist ein Halbleiter IC, bei dem die Polung + und - zu beachten ist. Sie ist im Gehäuse ersichtlich. Minus = Klemme 2/Plus = Klemme 1

Der LM235Z arbeitet mit einem zulässigen Messstrom von 400µA...5mA mit 10mV/°K.

Der Temperaturfühler mit Anschlusskopf kann nach dem Lösen des Anschlussdeckels entsprechend den folgenden Abbildungen angeschlossen werden. Die durch die PG-Verschraubung in den Anschlusskopffinnenraum zu führende Anschlussleitung wird mittels der Anschlussklemmen an den Leitungsenden verklemt. Bei den Gehäusefühlern erfolgt der Anschluss in dem jeweiligen Gehäuse.



### Anschluss von Temperaturfühlern

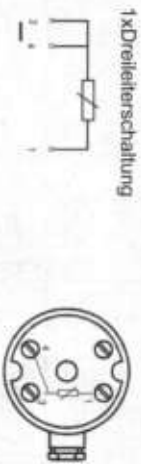
- Temperaturfühler mit B-Kopf



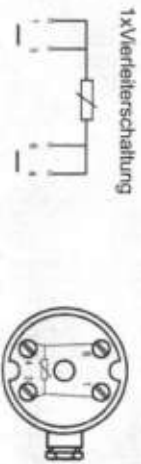
1xZweileiterschaltung

(bei gepolten Sensoren gilt: 1 = Pluspol, bzw. 1 und 6 = Pluspol)

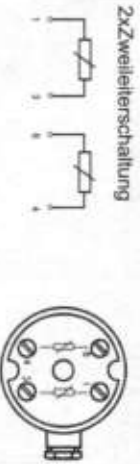
1xDreileiterschaltung



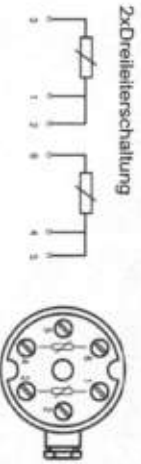
1xVerleiterschaltung



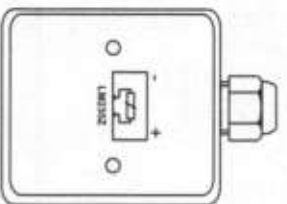
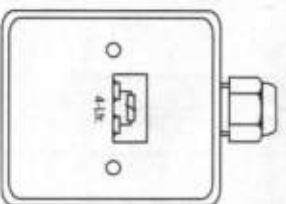
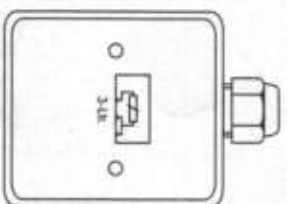
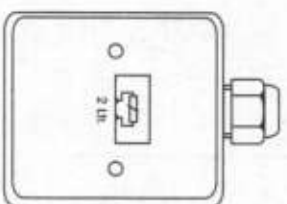
2xZweileiterschaltung



2xDreileiterschaltung



- Temperaturfühler mit Rechteckkopf



### Temperaturfühler mit freien Drahtenden

Das Anschließen der freien Drahtenden erfolgt bei Kabelfühlern analog mit Anschlusskopf! Bei Mehrleiterschaltung gehören jeweils die Drahtenden mit dunkler bzw. mit heller Isolierung paarweise zusammen. Polung bei LM235Z beachten: weiss=(-) und rot=(+)