

"Schutzvermerk nach DIN 34 beachten"

Meßbereich: -50...+1000°C

Verwendung				Zul. Abw. DIN 7168 m	Oberfläche	Maßstab 1:1	Werkstoff
				Datum	Name	Benennung	
				Bearb 29.01.04	<i>Ernst</i>	MTE	
				Gepr		1xK NL=175 D1.5	
				Norm		Nummer	
						0600 1030K	
Zust	Änderung	Datum	Name			Blatt	
						1	
						1 BI	

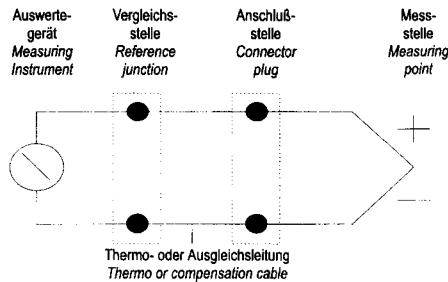
Technische Erläuterungen Technical Notes

Thermoelemente Thermocouples

Funktion und Aufbau von Thermoelementen

Function and construction of thermocouples

Thermoelemente werden durch eine elektrisch leitende Verbindung zweier verschiedener Metalle (Legierungen) gebildet. An der Verbindungsstelle entsteht eine temperaturabhängige Kontaktspannung. Diese Kontaktspannung (Thermospannung) hängt von den beiden Legierungen und der Temperaturdifferenz zwischen der Verbindungsstelle (Messstelle) und den offenen Enden (Anschlussstelle) ab. Die Enden müssen mit identischen Legierungen (Thermoleitung) oder mit Legierungen, die die gleichen thermoelektrischen Eigenschaften (Ausgleichsleitung) haben wie die Thermoelementdrähte, weitergeführt werden, bis zu einer Zone bekannter Temperatur, der Vergleichsstelle. Bei den meisten Auswertegeräten mit einem Thermoelementeingang wie Reglern, Anzeige- oder Registriergeräte ist die Vergleichsstelle bereits vorhanden.



Thermocouples are created by an electrically conductive connection of two different metals (alloys). At the connection point is a temperature dependent contact potential. This contact potential (thermal potential) is dependent on the two alloys and on the temperature difference between the connection point (measuring point) and the open ends (connector plug). The ends have to be continued with identical alloys (thermo cable) or with alloys, which have the same thermal specifications (compensation cable) as the thermocouple wires until a zone of known temperature (reference junction). Most of the measuring instruments with an input for thermocouples just as controllers, indicators or registration instruments have already that reference junction included.

Farbkennzeichnung für Thermoelemente

Colour codes for Thermocouples

Element	Typ Type	Norm Standard	Mantel Jacket	Plus Schenkel + Wire	Minus-Schenkel - Wire
Cu-CuNi	T	IEC 584	braun brown	braun brown	weiß white
Fe-CuNi	J	IEC 584	schwarz black	schwarz black	weiß white
NiCr-Ni	K	IEC 584	grün green	grün green	weiß white
NiCrSi-NiSi	N	IEC 584	rosa pink	rosa pink	weiß white
NiCr-CuNi	E	IEC 584	violett purple	violett purple	weiß white
Pt10Rh-Pt	S	IEC 584	orange orange	orange orange	weiß white
Pt13Rh-Pt	R	IEC 584	orange orange	orange orange	weiß white
Fe-CuNi	L	DIN 43710	blau blue	rot red	blau blue
Cu-CuNi	U	DIN 43710	braun brown	rot red	braun brown

Grenzabweichungen¹⁾ für Thermoelemente nach IEC 60584-2

Limit deviations¹⁾ for Thermocouples according IEC 60584-2

Thermoelement Thermocouple	Klasse 1 ^{a)} class 1 ^{a)}	Klasse 2 ^{a)} class 2 ^{a)}	Klasse 3 ^{a)} class 3 ^{a)}
Typ T	± 0,5°C oder or (0,004 x ITI) % -40°C ... 350°C	1°C oder or (0,0075 x ITI) % -40°C ... 350°C	1°C oder (0,0015 x ITI) % -200°C ... 40°C
Typ E	± 1,5°C oder or (0,004 x ITI) % -40°C ... 800°C	± 2,5°C oder or (0,0075 x ITI) % -40°C ... 800°C	± 2,5°C oder (0,015 x ITI) % -200°C ... 40°C
Typ J	-40°C ... 750°C	-40°C ... 750°C	-
Typ K	-40°C ... 1000°C	-40°C ... 1200°C	-200°C ... 40°C
Typ N	-40°C ... 1000°C	-40°C ... 1200°C	-200°C ... 40°C
Typ R / S	± 1°C oder or [(+0,003 (ITI-1100))] % 0°C ... 1600°C	± 1,5°C oder or (0,0025 x ITI) % 0°C ... 600°C	± 4°C oder (0,005 x ITI) % -
Typ B	-	600°C ... 1700°C	600°C ... 1700°C

¹⁾ Die zulässigen Grenzabweichungen sind in Grad Celsius sowie in Prozent angegeben. Es gilt der jeweils höhere Wert.
The permissible limit deviations are mentioned in °C as well as in percentage. The higher value is valid.

²⁾ Die Toleranzen der Klassen 1 und 2 gelten in den angegebenen Temperaturbereichen. Werden Thermodrähte und Thermopaare der Klassen 1 und 2 unterhalb der unteren Grenzen eingesetzt, so können die Grenzabweichungen der Klasse 3 überschritten werden.
The tolerances of the classes 1 and 2 are valid for the mentioned temperature ranges. If thermo wires and thermocouples of the classes 1 and 2 are used beyond the lower limit, the limit deviations of class 3 might be exceeded.

ITI = Betrag der Temperatur in °C = Temperature value in °C

Technische Erläuterungen

Technical Notes

Thermoelemente Thermocouples

Thermoelement - Grundwerte

Thermocouple - basic values

	Typ U	Typ T	Typ L	Typ J	Typ E	Typ K	Typ N	Typ S	Typ R	Typ B	Typ C	Typ D
°C	mV											
-100	-3,400	-3,378	-4,750	-4,632	-5,237	-3,553	-2,407					
-50	-1,850	-1,819	-2,510	-2,431	-2,787	-1,889	-1,268					
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
50	2,050	2,035	2,650	2,585	3,047	2,022	1,339	0,299	0,296	0,002	0,117	0,525
100	4,250	4,277	5,370	5,268	6,317	4,095	2,774	0,645	0,647	0,033	0,334	1,145
150	6,620	6,702	8,150	8,008	9,787	6,137	4,301	1,029	1,041	0,092	0,642	1,840
200	9,200	9,286	10,950	10,777	13,419	8,137	5,912	1,440	1,468	0,178	1,036	2,602
250	11,980	12,011	13,750	13,553	17,178	10,151	7,596	1,873	1,923	0,291	1,509	3,426
300	14,900	14,860	16,560	16,325	21,033	12,207	9,340	2,323	2,400	0,431	2,055	4,290
350	17,920	17,816	19,360	19,089	24,961	14,292	11,135	2,786	2,896	0,596	2,666	5,186
400	21,000	20,869	22,160	21,846	28,943	16,395	12,972	3,260	3,407	0,786	3,339	6,128
450	24,150		25,000	24,607	32,960	18,513	14,844	3,743	3,933	1,002	4,066	7,108
500	27,410		27,850	27,388	36,999	20,640	16,744	4,234	4,471	1,241	4,844	8,097
550	30,800		30,750	30,210	41,045	22,772	18,668	4,732	5,021	1,505	5,666	9,088
600	34,310		33,670	33,096	45,085	24,902	20,609	5,237	5,582	1,791	6,529	10,093
650			36,640	36,066	49,109	27,022	22,564	5,751	6,155	2,100	7,427	11,107
700			39,720	39,130	53,110	29,128	24,526	6,274	6,741	2,430	8,357	12,129
750			42,920	42,283	57,083	31,214	26,491	6,805	7,339	2,782	9,315	13,157
800			46,220	45,498	61,022	33,277	28,456	7,345	7,949	3,154	10,296	14,184
850			49,630		64,924	35,314	30,417	7,892	8,570	3,546	11,297	15,208
900			53,140	51,875	68,783	37,325	32,370	8,448	9,203	3,957	12,315	16,225
950					72,593	39,310	34,315	9,012	9,848	4,386	13,347	17,243
1000				57,942	76,358	41,269	36,248	9,585	10,503	4,833	14,389	18,251
1050						43,202	38,169	10,165	11,170	5,297	15,439	19,246
1100				63,777		45,108	40,076	10,754	11,846	5,777	16,493	20,241
1150						46,985	41,966	11,348	12,532	6,273	17,550	21,216
1200						48,828	43,836	11,947	13,224	6,783	18,607	22,189
1250						50,633	45,682	12,550	13,922	7,308	19,662	23,131
1300						52,398	47,502	13,155	14,624	7,845	20,713	24,063
1350						54,125		13,761	15,329	8,393	21,757	24,993
1400								14,368	16,035	8,952	22,793	25,912
1450								14,973	16,741	9,519	23,819	26,819
1500								15,576	17,445	10,094	24,833	27,706
1550								16,176	18,146	10,674	25,834	28,582
1600								16,771	18,842	11,257	26,821	29,448
1650								17,360	19,533	11,842	27,791	30,299
1700								17,942	20,215	12,426	28,744	31,130
1750								18,504	20,878	13,008	29,678	31,946
1800										13,585	30,591	32,745
1850											31,484	33,526
1900											32,354	34,287
1950											33,201	35,029
2000											34,023	35,751
2050											34,818	36,448
2100											35,587	37,108
2150											36,328	37,738
2200											37,039	38,339
2250											37,720	38,896
2300											38,369	39,395
2350												39,845
2400												40,253