

**THERMOELEMENTE**

**THERMOCOUPLES**

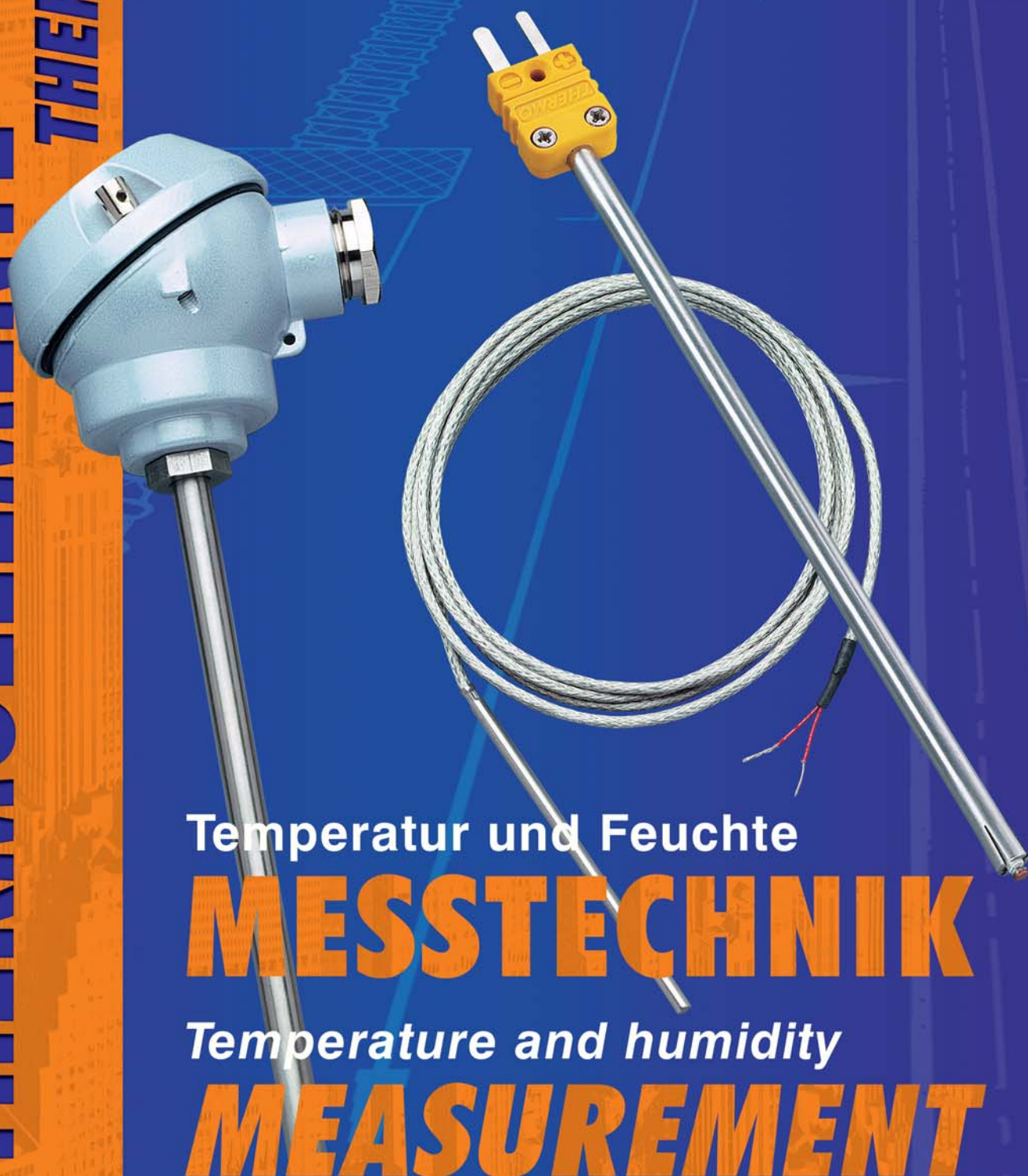
Heinz Meßtechnik GmbH



H. Heinz Meßwiderstände GmbH

heinz-ratio-tec

GmbH & Co. KG



Temperatur und Feuchte

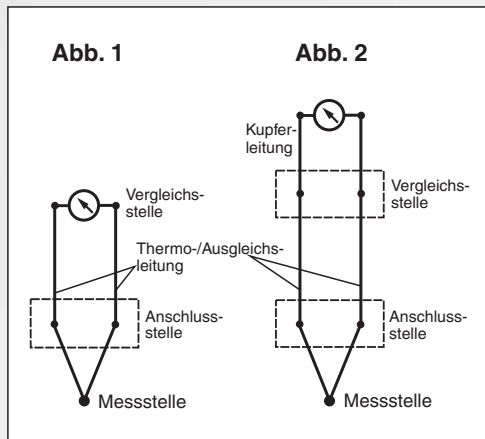
**MESSTECHNIK**

Temperature and humidity

**MEASUREMENT**

# Das Thermopaar

## Thermocouple



### Aufbau und Wirkung:

Zwei Drähte aus unterschiedlichen Metallen oder Metallegierungen werden an einem Ende miteinander verschweißt („heißes Ende“). Die Schweißstelle wird Messstelle genannt, während die freien Enden des Thermopaares als Vergleichsstelle bezeichnet werden. Durch Veränderung der Temperatur an der Messstelle (gegenüber der Vergleichsstelle) entsteht an der Vergleichsstelle (kaltes Ende) eine Spannung – die Thermospannung.

Die freien Enden werden durch isolierte Drähte oder Leitungen mit dem Auswertegerät (z. B. elektronisches Messgerät) verbunden.

Die Thermospannung wird von den Werkstoffen der Thermopaarung und der Temperaturdifferenz zwischen Messstelle und Vergleichsstelle bestimmt.

Die Temperatur an der Vergleichsstelle muss während der Temperaturmessung immer konstant sein. Wenn dies nicht garantiert werden kann, so muss die Vergleichsstelle mittels Thermo- oder Ausgleichsleitung in eine Zone konstanter Temperatur gebracht werden, das Thermopaar wird also bis zur Vergleichsstelle „verlängert“.

Zur Bestimmung der Temperatur an der Messstelle muss die Vergleichsstellentemperatur bekannt sein. Es ist zu beachten, dass die Thermoleitung aus Thermomaterial hergestellt ist (z. B. NiCr-Ni), während die Ausgleichsleitung aus einem Ersatzmaterial bestehen kann, das aber bis zu einer Temperatur von 200°C thermoelektrisch äquivalent ist. Zu jedem Thermopaar darf nur die aus dem passendem Material bestehende Ausgleichs-/Thermoleitung verwendet werden.

Die Grundwerte der einzelnen Thermopaarungen sind in Grundwertreihen festgelegt und in den Normblättern DIN 43710 sowie IEC 584-1 aufgeführt. Die zulässigen Abweichungen (Grenzabweichungen) für Thermopaare nach IEC 584-1 sind in der Norm IEC 584-2 angegeben. An die Elemente werden durch diese Normblätter bestimmte Anforderungen in Bezug auf Zusammensetzung, Reinheit und Verarbeitung gestellt. Die Anforderungen für die Verbindungsleitungen (zwischen Thermopaar und Anzeigegerät) sind in den Vorschriften für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen (VDE 0250) festgeschrieben. Für die genormten Ausgleichsleitungen gelten die Vorschriften nach DIN 43713 und 43714.

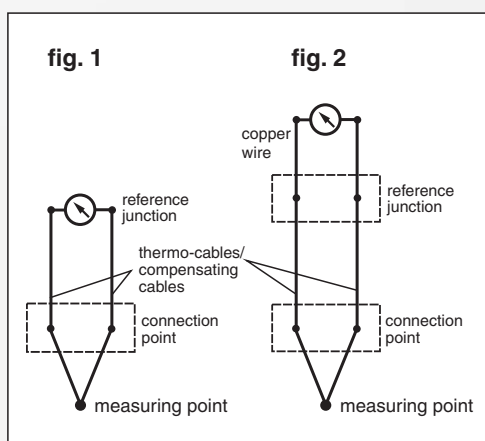
Elemente und ihre Bezeichnungen nach Norm  
*Elements and their descriptions acc. to norm*

Element <i>element</i>	Typ <i>type</i>	Norm <i>norm</i>
NiCr-Ni	K	IEC 584-1
Fe-CuNi	L	DIN 43710
Fe-CuNi	J	IEC 584-1
Cu-CuNi	U	DIN 43710
Cu-CuNi	T	IEC 584-1
NiCr-CuNi	E	IEC 584-1
PtRh-Pt	S	IEC 584-1
90% Pt, 10% Rh - 100% Pt		
PtRh-Pt	R	IEC 584-1

### Structure and operation:

Two wires made from different metals or metal alloys are welded at one end (hot end). The welded joint is called the measuring point and the free ends of the thermocouple are designated as the reference junction. By changing the temperature of the measuring point (compared to the reference junction) a voltage called thermo-voltage at the reference junction (cold end) arises. The free ends are connected to the measuring instrument by insulated wires. The thermo-voltage depends on the material of the thermo-wires and on the temperature difference between the measuring point and the reference junction. The temperature at the reference junction has to be kept constant during the measurement. If this cannot be guaranteed, the reference junction has to be located in a zone of constant temperature and must be connected to the measuring point by a thermo-cable or a compensating cable. Thus, the thermocouple is "extended" up to the reference point.

To determine the temperature of the measuring point, the reference temperature has to be known. Note that the thermo-cable is made of a thermo-material, such as NiCr-Ni, while the compensating cable may consist of a substitute material. The compensating cable delivers the same thermo-voltage as the thermocouple up to +200°C. Note that for any thermocouple only compensating cables and thermo-cables of the appropriate materials should be used. The basic values of the thermo-voltage are defined in so-called basic sequences which are listed in the standards DIN 43710 and IEC 584-1. The maximum permissible variations (tolerances) for thermocouples according to IEC 584-1 are specified in standard IEC 584-2. These standards also define specific requirements in regard to the material composition, purity and processing. The requirements on cables connecting the thermocouple with a display are specified in the standard VDE 0250 which concerns insulated cables for power systems. The standards valid for the compensating cables are DIN 43713 and 43714.



Typ type	L	J	K	N	S	B	T
Element element	(Fe-CuNi)	(Fe-CuNi)	(NiCr-Ni)	(NiCrSi-NiSi)	(Pt-Rh10)	(Pt30Rh- Pt6Rh)	(Cu-CuNi)
Norm norm	DIN 43710	IEC 584	IEC 584	IEC 584	IEC 584	IEC 584	IEC 584
Höchste zulässige Dauerbetriebs- temperatur in Luft <i>max. permissible continuous operating temperature in air</i>	+700°C	+750°C	+1200°C	+1200°C	+1600°C	+1700°C	+350°C
Zulässige Grenzabweichung $\Delta T$ <i>permissible tolerance <math>\Delta T</math></i>							
für Klasse 1 (in K) <i>for class 1 (in K)</i>	±3.0	±1.5	±1.5	±1.5	±1.0		±0.5
im Temperaturbereich <i>in temperature range</i>	+100°C ... +700°C	-40°C ... +750°C	-40°C ... +1000°C	-40°C ... +1000°C	0°C ... +1600°C		-40°C ... +350°C
für Klasse 2 (in K) <i>for class 2 (in K)</i>	±3.0	±2.5	±2.5	±2.5	±1.5	±1.5	±1.0
im Temperaturbereich <i>in temperature range</i>	+100°C ... +700°C	-40°C ... +750°C	-40°C ... +1200°C	-40°C ... +1200°C	0°C ... +1300°C	+600°C ... +1700°C	-40°C ... +350°C
Internationale Farbkennzeichnung <i>international colour coding</i>							
IEC 584-3 mod. DIN 43722							
DIN 43710 DIN 43714							
ANSI MC96.1							
BS 1843							
NF C42-324							

Manteldraht-  
Durchmesser: 0,25 mm / 0,5 mm / 1,0 mm / 1,5 mm /  
2,0 mm / 3,0 mm / 4,5 mm / 6,0 mm /  
Sonderausführung

sheath wire  
diameter: 0.25 mm / 0.5 mm / 1.0 mm /  
1.5 mm / 2.0 mm / 3.0 mm /  
4.5 mm / 6.0 mm / special design

Einbaulänge  $L_1$ : nach Auftrag

built-in length  $L_1$ : acc. to order

Mantelwerkstoff: 1.4541 / 1.4571 / 1.4841 / 2.4816  
XL-Hochtemperatur

sheath material: 1.4541 / 1.4571 / 1.4841 / 2.4816  
XL-high temperature

Thermopaaranzahl: 1 Thermopaar  
2 Thermopaare  
getrennte Schweißperle  
2 Thermopaare  
gemeinsame Schweißperle

number of  
thermocouples: 1 thermocouple  
2 thermocouples  
separated welding bead  
2 thermocouples  
common welding bead

Ausführung  
der Messstelle: vom Mantel isoliert  
im Mantel eingeschweißt

measuring  
point version: sheath insulated  
sheath welded

Anschlussdraht-  
länge  $L_2$ : nach Auftrag

connection wire  
length  $L_2$ : acc. to order

Anschlusskopf: nach Auftrag

connection head: acc. to order

Gewinde: nach Auftrag

thread: acc. to order

**Andere Ausführungen auf Anfrage**

**other versions on request**

# Grundwerte der Thermospannung für Thermoelement Typ L nach DIN 43710

## Reference table of the thermal voltage for thermocouples type L acc. to DIN 43710

°C	0	2	4	6	8	°C	0	2	4	6	8
-200	-8167	-8102	-8038	-7975	-7912	360	19919	20031	20143	20256	20368
-190	-7850	-7788	-7727	-7666	-7605	370	20480	20593	20705	20818	20930
-180	-7545	-7484	-7423	-7363	-7302	380	21043	21155	21268	21381	21493
-170	-7240	-7179	-7117	-7055	-6992	390	21606	21719	21831	21944	22057
-160	-6929	-6866	-6802	-6737	-6672	400	22170	22283	22395	22508	22621
-150	-6607	-6540	-6473	-6406	-6338	410	22734	22848	22961	23074	23187
-140	-6269	-6199	-6129	-6058	-5987	420	23300	23413	23527	23640	23753
-130	-5915	-5842	-5768	-5694	-5619	430	23867	23980	24094	24207	24321
-120	-5543	-5466	-5389	-5311	-5233	440	24434	24548	24662	24776	24889
-110	-5154	-5074	-4993	-4912	-4830	450	25003	25117	25231	25345	25459
-100	-4747	-4664	-4580	-4496	-4411	460	25573	25687	25801	25915	26029
-90	-4325	-4239	-4152	-4065	-3977	470	26144	26258	26372	26487	26601
-80	-3888	-3799	-3710	-3619	-3529	480	26715	26830	26944	27059	27174
-70	-3438	-3346	-3254	-3161	-3068	490	27288	27403	27518	27633	27747
-60	-2974	-2880	-2786	-2691	-2596	500	27862	27977	28092	28207	28322
-50	-2500	-2404	-2308	-2211	-2114	510	28437	28552	28668	28783	28898
-40	-2016	-1918	-1820	-1721	-1622	520	29013	29129	29244	29360	29475
-30	-1523	-1424	-1324	-1223	-1123	530	29591	29706	29822	29938	30053
-20	-1022	-921	-820	-718	-616	540	30169	30285	30401	30517	30633
-10	-514	-412	-309	-206	-103	550	30749	30865	30981	31097	31214
0	0	104	207	311	415	560	31330	31446	31563	31679	31796
10	520	624	729	834	939	570	31913	32029	32146	32263	32380
20	1045	1150	1256	1362	1468	580	32497	32614	32731	32849	32966
30	1574	1680	1787	1893	2000	590	33083	33201	33318	33436	33554
40	2107	2214	2322	2429	2537	600	33671	33789	33907	34025	34144
50	2644	2752	2860	2968	3076	610	34262	34380	34499	34617	34736
60	3184	3293	3401	3510	3619	620	34855	34974	35093	35212	35331
70	3728	3837	3946	4055	4164	630	35451	35570	35690	35809	35929
80	4274	4383	4493	4603	4712	640	36049	36169	36290	36410	36531
90	4822	4932	5042	5153	5263	650	36651	36772	36893	37014	37136
100	5373	5483	5594	5704	5815	660	37257	37379	37500	37622	37744
110	5926	6036	6147	6258	6369	670	37867	37989	38112	38234	38357
120	6480	6591	6702	6814	6925	680	38480	38604	38727	38851	38975
130	7036	7147	7259	7370	7482	690	39099	39223	39347	39472	39596
140	7593	7705	7817	7928	8040	700	39721	39847	39972	40097	40223
150	8152	8263	8375	8487	8599	710	40349	40475	40601	40728	40855
160	8711	8823	8935	9047	9159	720	40982	41109	41236	41364	41491
170	9271	9383	9495	9607	9719	730	41619	41747	41876	42004	42133
180	9831	9943	10055	10168	10280	740	42262	42391	42520	42650	42780
190	10392	10504	10616	10729	10841	750	42910	43040	43170	43301	43431
200	10953	11065	11177	11290	11402	760	43562	43693	43825	43956	44088
210	11514	11626	11738	11851	11963	770	44220	44352	44484	44616	44749
220	12075	12187	12299	12412	12524	780	44882	45015	45148	45281	45415
230	12636	12748	12860	12973	13085	790	45548	45682	45816	45950	46084
240	13197	13309	13421	13533	13645	800	46219	46353	46488	46623	46758
250	13757	13869	13982	14094	14206	810	46893	47029	47164	47300	47436
260	14318	14430	14542	14654	14766	820	47572	47708	47844	47980	48117
270	14878	14990	15102	15214	15326	830	48253	48390	48527	48664	48801
280	15438	15550	15662	15774	15886	840	48938	49076	49214	49351	49489
290	15998	16110	16222	16333	16445	850	49627	49765	49904	50042	50181
300	16557	16669	16781	16893	17005	860	50320	50459	50598	50737	50877
310	17117	17229	17341	17453	17565	870	51017	51157	51297	51438	51578
320	17677	17789	17901	18013	18125	880	51720	51861	52002	52144	52286
330	18237	18349	18461	18573	18685	890	52429	52572	52715	52859	53003
340	18797	18909	19021	19133	19246	900	53147				
350	19358	19470	19582	19694	19807						

# Grundwerte der Thermospannung für Thermoelement Typ J nach IEC 584

## *Reference table of the thermal voltage for thermocouples type J acc. to IEC 584*

°C	0	2	4	6	8	°C	0	2	4	6	8
-210	-8095	-8057	-8017	-7976	-7934	500	27393	27505	27617	27729	27841
-200	-7890	-7846	-7801	-7755	-7707	510	27953	28066	28178	28291	28403
-190	-7659	-7610	-7559	-7508	-7456	520	28516	28629	28741	28854	28967
-180	-7403	-7348	-7293	-7237	-7181	530	29080	29194	29307	29420	29534
-170	-7123	-7064	-7005	-6944	-6883	540	29647	29761	29874	29988	30102
-160	-6821	-6759	-6695	-6631	-6566	550	30216	30330	30444	30559	30673
-150	-6500	-6433	-6366	-6298	-6229	560	30788	30902	31017	31132	31247
-140	-6159	-6089	-6018	-5946	-5874	570	31362	31477	31592	31708	31823
-130	-5801	-5727	-5653	-5578	-5503	580	31939	32055	32171	32287	32403
-120	-5426	-5350	-5272	-5194	-5116	590	32519	32636	32752	32869	32985
-110	-5037	-4957	-4877	-4796	-4714	600	33102	33219	33337	33454	33571
-100	-4633	-4550	-4467	-4384	-4300	610	33689	33807	33925	34043	34161
-90	-4215	-4130	-4045	-3959	-3872	620	34279	34397	34516	34635	34754
-80	-3786	-3698	-3610	-3522	-3434	630	34873	34992	35111	35230	35350
-70	-3344	-3255	-3165	-3075	-2984	640	35470	35590	35710	35830	35950
-60	-2893	-2801	-2709	-2617	-2524	650	36071	36191	36312	36433	36554
-50	-2431	-2338	-2244	-2150	-2055	660	36675	36797	36918	37040	37162
-40	-1961	-1865	-1770	-1674	-1578	670	37284	37406	37528	37651	37773
-30	-1482	-1385	-1288	-1190	-1093	680	37896	38019	38142	38265	38389
-20	-995	-896	-798	-699	-600	690	38512	38636	38760	38884	39008
-10	-501	-401	-301	-201	-101	700	39132	39256	39381	39505	39630
0	0	101	202	303	405	710	39755	39880	40005	40131	40256
10	507	609	711	814	916	720	40382	40508	40633	40759	40886
20	1019	1122	1226	1329	1433	730	41012	41138	41265	41391	41518
30	1537	1641	1745	1849	1954	740	41645	41772	41899	42026	42153
40	2059	2164	2269	2374	2480	750	42281	42408	42536	42663	42791
50	2585	2691	2797	2903	3009	760	42919	43047	43175	43303	43431
60	3116	3222	3329	3436	3543	770	43559	43688	43817	43945	44074
70	3650	3757	3864	3971	4079	780	44203	44332	44461	44590	44719
80	4187	4294	4402	4510	4618	790	44848	44977	45107	45236	45365
90	4726	4835	4943	5052	5160	800	45494	45624	45753	45882	46011
100	5269	5378	5487	5595	5705	810	46141	46270	46399	46528	46657
110	5814	5923	6032	6141	6251	820	46786	46915	47044	47173	47302
120	6360	6470	6579	6689	6799	830	47431	47560	47688	47817	47946
130	6909	7019	7129	7239	7349	840	48074	48202	48331	48459	48587
140	7459	7569	7679	7789	7900	850	48715	48843	48971	49098	49226
150	8010	8120	8231	8341	8452	860	49353	49481	49608	49735	49862
160	8562	8673	8783	8894	9005	870	49999	50116	50243	50369	50495
170	9115	9226	9337	9448	9559	880	50622	50748	50874	51000	51126
180	9669	9780	9891	10002	10113	890	51251	51377	51502	51627	51752
190	10224	10335	10446	10557	10668	900	51877	52002	52127	52251	52376
200	10779	10890	11001	11112	11223	910	52500	52624	52748	52872	52996
210	11334	11445	11556	11667	11778	920	53119	53243	53366	53489	53612
220	11889	12000	12111	12222	12334	930	53735	53857	53980	54102	54225
230	12445	12556	12667	12778	12889	940	54347	54469	54591	54713	54834
240	13000	13111	13222	13333	13444	950	54956	55077	55198	55319	55440
250	13555	13666	13777	13888	13999	960	55561	55682	55803	55923	56043
260	14110	14221	14332	14443	14554	970	56164	56284	56404	56524	56643
270	14665	14776	14887	14998	15109	980	56763	56883	57002	57121	57240
280	15219	15330	15441	15552	15663	990	57360	57479	57597	57716	57835
290	15773	15884	15995	16106	16216	1000	57953	58072	58190	58309	58427
300	16327	16438	16549	16659	16770	1010	58545	58663	58781	58899	59016
310	16881	16991	17102	17212	17323	1020	59134	59252	59369	59487	59604
320	17434	17544	17655	17765	17876	1030	59721	59838	59956	60073	60190
330	17986	18097	18207	18318	18428	1040	60307	60423	60540	60657	60774
340	18538	18649	18759	18870	18980	1050	60890	61007	61123	61240	61356
350	19090	19201	19311	19422	19532	1060	61473	61589	61705	61822	61938
360	19642	19753	19863	19973	20083	1070	62054	62170	62286	62402	62518
370	20194	20304	20414	20525	20635	1080	62634	62750	62866	62982	63098
380	20745	20855	20966	21076	21186	1090	63214	63329	63445	63561	63677
390	21297	21407	21517	21627	21738	1100	63792	63908	64024	64139	64255
400	21848	21958	22069	22179	22289	1110	64370	64486	64602	64717	64833
410	22400	22510	22620	22731	22841	1120	64948	65064	65179	65295	65410
420	22952	23062	23172	23283	23393	1130	65525	65641	65756	65872	65987
430	23504	23614	23725	23835	23946	1140	66102	66218	66333	66448	66564
440	24057	24167	24278	24389	24499	1150	66679	66794	66910	67025	67140
450	24610	24721	24832	24943	25053	1160	67255	67370	67486	67601	67716
460	25164	25275	25386	25497	25608	1170	67831	67946	68061	68176	68291
470	25720	25831	25942	26053	26165	1180	68406	68521	68636	68751	68865
480	26276	26387	26499	26610	26722	1190	68980	69095	69209	69324	69439
490	26834	26945	27057	27169	27281						

# Grundwerte der Thermospannung für Thermoelement Typ K nach IEC 584

## Reference table of the thermal voltage for thermocouples type K acc. to IEC 584

°C	0	2	4	6	8
-270	-6458	-6456	-6453	-6450	-6446
-260	-6441	-6435	-6429	-6421	-6413
-250	-6404	-6393	-6382	-6370	-6358
-240	-6344	-6329	-6314	-6297	-6280
-230	-6262	-6243	-6223	-6202	-6181
-220	-6158	-6135	-6111	-6087	-6061
-210	-6035	-6007	-5980	-5951	-5922
-200	-5891	-5861	-5829	-5797	-5763
-190	-5730	-5695	-5660	-5624	-5588
-180	-5550	-5512	-5474	-5435	-5395
-170	-5354	-5313	-5271	-5228	-5185
-160	-5141	-5097	-5052	-5006	-4960
-150	-4913	-4865	-4817	-4768	-4719
-140	-4669	-4618	-4567	-4516	-4463
-130	-4411	-4357	-4303	-4249	-4194
-120	-4138	-4082	-4025	-3968	-3911
-110	-3852	-3794	-3734	-3675	-3614
-100	-3554	-3492	-3431	-3368	-3306
-90	-3243	-3179	-3115	-3050	-2986
-80	-2920	-2854	-2788	-2721	-2654
-70	-2587	-2519	-2450	-2382	-2312
-60	-2243	-2173	-2103	-2032	-1961
-50	-1889	-1818	-1745	-1673	-1600
-40	-1527	-1453	-1380	-1305	-1231
-30	-1156	-1081	-1006	-930	-854
-20	-778	-701	-624	-547	-470
-10	-392	-314	-236	-157	-79
0	0	79	158	238	317
10	397	477	557	637	718
20	798	879	960	1041	1122
30	1203	1285	1366	1448	1530
40	1612	1694	1776	1858	1941
50	2023	2106	2188	2271	2354
60	2436	2519	2602	2685	2768
70	2851	2934	3017	3100	3184
80	3267	3350	3433	3516	3599
90	3682	3765	3848	3931	4013
100	4096	4179	4262	4344	4427
110	4509	4591	4674	4756	4838
120	4920	5002	5084	5165	5247
130	5328	5410	5491	5572	5653
140	5735	5815	5896	5977	6058
150	6138	6219	6299	6380	6460
160	6540	6620	6701	6781	6861
170	6941	7021	7100	7180	7260
180	7340	7420	7500	7579	7659
190	7739	7819	7899	7979	8059
200	8138	8218	8298	8378	8458
210	8539	8619	8699	8779	8860
220	8940	9020	9101	9181	9262
230	9343	9423	9504	9585	9666
240	9747	9828	9909	9990	10072
250	10153	10235	10316	10398	10480
260	10561	10643	10725	10807	10889
270	10971	11053	11135	11217	11300
280	11382	11465	11547	11630	11712
290	11795	11877	11960	12043	12126
300	12209	12291	12374	12457	12540
310	12624	12707	12790	12873	12956
320	13040	13123	13206	13290	13373
330	13457	13540	13624	13707	13791
340	13874	13958	14042	14126	14209
350	14293	14377	14461	14545	14629
360	14713	14797	14881	14965	15049
370	15133	15217	15301	15385	15469
380	15554	15638	15722	15806	15891
390	15975	16059	16144	16228	16313
400	16397	16482	16566	16651	16735
410	16820	16904	16989	17074	17158
420	17243	17328	17413	17497	17582
430	17667	17752	17837	17921	18006
440	18091	18176	18261	18346	18431
450	18516	18601	18686	18771	18856
460	18941	19026	19111	19196	19281
470	19366	19451	19537	19622	19707
480	19792	19877	19962	20048	20133
490	20218	20303	20389	20474	20559
500	20644	20730	20815	20900	20985
510	21071	21156	21241	21326	21412
520	21497	21582	21668	21753	21838
530	21924	22009	22094	22179	22265
540	22350	22435	22521	22606	22691
550	22776	22862	22947	23032	23117

°C	0	2	4	6	8
560	23203	23288	23373	23458	23544
570	23629	23714	23799	23884	23970
580	24055	24140	24225	24310	24395
590	24480	24565	24650	24735	24820
600	24905	24990	25075	25160	25245
610	25330	25415	25500	25585	25670
620	25755	25840	25924	26009	26094
630	26179	26263	26348	26433	26517
640	26602	26687	26771	26856	26940
650	27025	27109	27194	27278	27363
660	27447	27531	27616	27700	27784
670	27869	27953	28037	28121	28205
680	28289	28374	28458	28542	28626
690	28710	28794	28877	28961	29045
700	29129	29213	29297	29380	29464
710	29548	29631	29715	29798	29882
720	29965	30049	30132	30216	30299
730	30382	30466	30549	30632	30715
740	30798	30881	30964	31047	31130
750	31213	31296	31379	31462	31545
760	31628	31710	31793	31876	31958
770	32041	32124	32206	32289	32371
780	32453	32536	32618	32700	32783
790	32865	32947	33029	33111	33193
800	33275	33357	33439	33521	33603
810	33685	33767	33848	33930	34012
820	34093	34175	34257	34338	34420
830	34501	34582	34664	34745	34826
840	34908	34989	35070	35151	35232
850	35313	35394	35475	35556	35637
860	35718	35798	35879	35960	36041
870	36121	36202	36282	36363	36443
880	36524	36604	36685	36765	36845
890	36925	37006	37086	37166	37246
900	37326	37406	37486	37566	37646
910	37725	37805	37885	37965	38044
920	38124	38204	38283	38363	38442
930	38522	38601	38680	38760	38839
940	38918	38997	39076	39155	39235
950	39314	39393	39471	39550	39629
960	39708	39787	39866	39944	40023
970	40101	40180	40259	40337	40415
980	40494	40572	40651	40729	40807
990	40885	40963	41042	41120	41198
1000	41276	41354	41431	41509	41587
1010	41665	41743	41820	41898	41976
1020	42053	42131	42208	42286	42363
1030	42440	42518	42595	42672	42749
1040	42826	42903	42980	43057	43134
1050	43211	43288	43365	43442	43518
1060	43595	43672	43748	43825	43901
1070	43978	44054	44130	44207	44283
1080	44359	44435	44512	44588	44664
1090	44740	44816	44891	44967	45043
1100	45119	45194	45270	45346	45421
1110	45497	45572	45647	45723	45798
1120	45873	45948	46024	46099	46174
1130	46249	46324	46398	46473	46548
1140	46623	46697	46772	46847	46921
1150	46995	47070	47144	47218	47293
1160	47367	47441	47515	47589	47663
1170	47737	47811	47884	47958	48032
1180	48105	48179	48252	48326	48399
1190	48473	48546	48619	48692	48765
1200	48838	48911	48984	49057	49130
1210	49202	49275	49348	49420	49493
1220	49565	49637	49710	49782	49854
1230	49926	49998	50070	50142	50214
1240	50286	50358	50429	50501	50572
1250	50644	50715	50787	50858	50929
1260	51000	51071	51142	51213	51284
1270	51355	51426	51497	51567	51638
1280	51708	51779	51849	51920	51990
1290	52060	52130	52200	52270	52340
1300	52410	52480	52550	52620	52689
1310	52759	52828	52898	52967	53037
1320	53106	53175	53244	53313	53382
1330	53451	53520	53589	53658	53727
1340	53795	53864	53932	54001	54069
1350	54138	54206	54274	54343	54411
1360	54479	54547	54615	54683	54751
1370	54818	54886			

# Grundwerte der Thermospannung für Thermoelement Typ S nach IEC 584

## *Reference table of the thermal voltage for thermocouples type S acc. to IEC 584*

°C	0	2	4	6	8	°C	0	2	4	6	8
-50	-236	-228	-219	-211	-203	860	8003	8026	8048	8070	8092
-40	-194	-186	-177	-168	-159	870	8114	8137	8159	8181	8203
-30	-150	-141	-132	-122	-113	880	8226	8248	8270	8293	8315
-20	-103	-93	-83	-73	-63	890	8337	8360	8382	8404	8427
-10	-53	-42	-32	-21	-11	900	8449	8472	8494	8517	8539
0	0	11	22	33	44	910	8562	8584	8607	8629	8652
10	55	67	78	90	101	920	8674	8697	8719	8742	8765
20	113	125	137	149	161	930	8787	8810	8832	8855	8878
30	173	185	197	210	222	940	8900	8923	8946	8969	8991
40	235	248	260	273	286	950	9014	9037	9060	9082	9105
50	299	312	325	338	352	960	9128	9151	9174	9197	9219
60	365	378	392	405	419	970	9242	9265	9288	9311	9334
70	433	446	460	474	488	980	9357	9380	9403	9426	9449
80	502	516	530	545	559	990	9472	9495	9518	9541	9564
90	573	588	602	617	631	1000	9587	9610	9633	9656	9680
100	646	661	675	690	705	1010	9703	9726	9749	9772	9795
110	720	735	750	765	780	1020	9819	9842	9865	9888	9911
120	795	811	826	841	857	1030	9935	9958	9981	10005	10028
130	872	888	903	919	935	1040	10051	10075	10098	10121	10145
140	950	966	982	998	1013	1050	10168	10191	10215	10238	10262
150	1029	1045	1061	1077	1094	1060	10285	10309	10332	10356	10379
160	1110	1126	1142	1158	1175	1070	10403	10426	10450	10473	10497
170	1191	1207	1224	1240	1257	1080	10520	10544	10567	10591	10615
180	1273	1290	1307	1323	1340	1090	10638	10662	10686	10709	10733
190	1357	1373	1390	1407	1424	1100	10757	10780	10804	10828	10851
200	1441	1458	1475	1492	1509	1110	10875	10899	10922	10946	10970
210	1526	1543	1560	1577	1594	1120	10994	11017	11041	11065	11089
220	1612	1629	1646	1663	1681	1130	11113	11136	11160	11184	11208
230	1698	1716	1733	1751	1768	1140	11232	11256	11280	11303	11327
240	1786	1803	1821	1838	1856	1150	11351	11375	11399	11423	11447
250	1874	1891	1909	1927	1944	1160	11471	11495	11519	11542	11566
260	1962	1980	1998	2016	2034	1170	11590	11614	11638	11662	11686
270	2052	2070	2087	2105	2123	1180	11710	11734	11758	11782	11806
280	2141	2160	2178	2196	2214	1190	11830	11854	11878	11902	11926
290	2232	2250	2268	2287	2305	1200	11951	11975	11999	12023	12047
300	2323	2341	2360	2378	2396	1210	12071	12095	12119	12143	12167
310	2415	2433	2451	2470	2488	1220	12191	12216	12240	12264	12288
320	2507	2525	2544	2562	2581	1230	12312	12336	12360	12384	12409
330	2599	2618	2636	2655	2674	1240	12433	12457	12481	12505	12529
340	2692	2711	2730	2748	2767	1250	12554	12578	12602	12626	12650
350	2786	2805	2823	2842	2861	1260	12675	12699	12723	12747	12771
360	2880	2899	2917	2936	2955	1270	12796	12820	12844	12868	12892
370	2974	2993	3012	3031	3050	1280	12917	12941	12965	12989	13014
380	3069	3088	3107	3126	3145	1290	13038	13062	13086	13111	13135
390	3164	3183	3202	3221	3240	1300	13159	13183	13208	13232	13256
400	3259	3279	3298	3317	3336	1310	13280	13305	13329	13353	13377
410	3355	3374	3394	3413	3432	1320	13402	13426	13450	13474	13499
420	3451	3471	3490	3509	3529	1330	13523	13547	13572	13596	13620
430	3548	3567	3587	3606	3626	1340	13644	13669	13693	13717	13742
440	3645	3664	3684	3703	3723	1350	13766	13790	13814	13839	13863
450	3742	3762	3781	3801	3820	1360	13887	13911	13936	13960	13984
460	3840	3859	3879	3898	3918	1370	14009	14033	14057	14081	14106
470	3938	3957	3977	3997	4016	1380	14130	14154	14178	14203	14227
480	4036	4056	4075	4095	4115	1390	14251	14276	14300	14324	14348
490	4134	4154	4174	4194	4213	1400	14373	14397	14421	14445	14470
500	4233	4253	4273	4293	4313	1410	14494	14518	14542	14567	14591
510	4332	4352	4372	4392	4412	1420	14615	14639	14664	14688	14712
520	4432	4452	4472	4492	4512	1430	14736	14760	14785	14809	14833
530	4532	4552	4572	4592	4612	1440	14857	14881	14906	14930	14954
540	4632	4652	4672	4692	4712	1450	14978	15002	15027	15051	15075
550	4732	4752	4772	4793	4813	1460	15099	15123	15148	15172	15196
560	4833	4853	4873	4893	4914	1470	15220	15244	15268	15292	15317
570	4934	4954	4974	4995	5015	1480	15341	15365	15389	15413	15437
580	5035	5055	5076	5096	5116	1490	15461	15485	15509	15534	15558
590	5137	5157	5178	5198	5218	1500	15582	15606	15630	15654	15678
600	5239	5259	5280	5300	5320	1510	15702	15726	15750	15774	15798
610	5341	5361	5382	5402	5423	1520	15822	15846	15870	15894	15918
620	5443	5464	5485	5505	5526	1530	15942	15966	15990	16014	16038
630	5546	5567	5588	5608	5629	1540	16062	16086	16110	16134	16158
640	5649	5670	5691	5712	5732	1550	16182	16206	16230	16254	16278
650	5753	5774	5795	5815	5836	1560	16302	16326	16350	16374	16398
660	5857	5878	5899	5919	5940	1570	16422	16446	16470	16494	16518
670	5961	5982	6003	6024	6044	1580	16543	16567	16591	16615	16639
680	6065	6086	6107	6128	6149	1590	16663	16687	16711	16735	16759
690	6170	6191	6212	6233	6254	1600	16784	16808	16832	16856	16880
700	6275	6296	6317	6338	6360	1610	16904	16928	16952	16976	17000
710	6381	6402	6423	6444	6465	1620	17025	17049	17073	17097	17121
720	6486	6508	6529	6550	6571	1630	17145	17169	17193	17217	17241
730	6593	6614	6635	6656	6678	1640	17266	17290	17314	17338	17362
740	6699	6720	6742	6763	6784	1650	17386	17410	17434	17458	17482
750	6806	6827	6849	6870	6892	1660	17507	17531	17555	17579	17603
760	6913	6934	6956	6977	6999	1670	17627	17651	17675	17699	17723
770	7020	7042	7064	7085	7107	1680	17748	17772	17796	17820	17844
780	7128	7150	7172	7193	7215	1690	17868	17892	17916	17940	17964
790	7236	7258	7280	7302	7323	1700	17989	18013	18037	18061	18085
800	7345	7367	7388	7410	7432	1710	18109	18133	18157	18181	18205
810	7454	7476	7497	7519	7541	1720	18230	18254	18278	18302	18326
820	7563	7585	7607	7629	7651	1730	18350	18374	18398	18422	18446
830	7673	7695	7717	7739	7761	1740	18471	18495	18519	18543	18567
840	7783	7805	7827	7849	7871	1750	18591	18615	18639	18663	18687
850	7893	7915	7937	7959	7981	1760	18712	18736	18760	18784	18808

# Grundwerte der Thermospannung für Thermoelement Typ B nach IEC 584

## Reference table of the thermal voltage for thermocouples type B acc. to IEC 584

°C	0	2	4	6	8	°C	0	2	4	6	8
0	0	0	-1	-1	-2	910	4041	4058	4075	4093	4110
10	-2	-2	-2	-2	-3	920	4127	4144	4161	4178	4195
20	-3	-3	-3	-2	-2	930	4213	4230	4247	4265	4282
30	-2	-2	-2	-1	-1	940	4299	4317	4334	4352	4369
40	0	0	0	1	2	950	4387	4404	4422	4440	4457
50	2	3	4	4	5	960	4475	4493	4510	4528	4546
60	6	7	8	9	10	970	4564	4582	4599	4617	4635
70	11	12	14	15	16	980	4653	4671	4689	4707	4725
80	17	19	20	22	23	990	4743	4762	4780	4798	4816
90	25	26	28	30	31	1000	4834	4853	4871	4889	4908
100	33	35	37	39	41	1010	4956	4944	4963	4981	5000
110	43	45	47	49	51	1020	5018	5037	5055	5074	5092
120	53	56	58	60	63	1030	5111	5130	5148	5167	5186
130	65	68	70	73	75	1040	5205	5223	5242	5261	5280
140	78	81	84	86	89	1050	5299	5318	5337	5356	5375
150	92	95	98	101	104	1060	5394	5413	5432	5451	5470
160	107	110	113	117	120	1070	5489	5508	5528	5547	5566
170	123	127	130	134	137	1080	5585	5605	5624	5643	5663
180	141	144	148	151	155	1090	5682	5702	5721	5740	5760
190	159	163	166	170	174	1100	5780	5799	5819	5838	5858
200	178	182	186	190	195	1110	5878	5897	5917	5937	5956
210	199	203	207	212	216	1120	5976	5996	6016	6036	6055
220	220	225	229	234	238	1130	6075	6095	6115	6135	6155
230	243	248	252	257	262	1140	6175	6195	6215	6235	6256
240	267	271	276	281	286	1150	6276	6296	6316	6336	6356
250	291	296	301	307	312	1160	6377	6397	6417	6438	6458
260	317	322	328	333	338	1170	6478	6499	6519	6539	6560
270	344	349	355	360	366	1180	6580	6601	6621	6642	6663
280	372	377	383	389	395	1190	6683	6704	6724	6745	6766
290	401	407	413	419	425	1200	6786	6807	6828	6849	6869
300	431	437	443	449	455	1210	6890	6911	6932	6953	6974
310	462	468	474	481	487	1220	6995	7016	7037	7058	7079
320	494	500	507	513	520	1230	7100	7121	7142	7163	7184
330	527	533	540	547	554	1240	7205	7226	7247	7269	7290
340	561	568	575	582	589	1250	7311	7332	7353	7375	7396
350	596	603	610	617	625	1260	7417	7439	7460	7482	7503
360	632	639	647	654	662	1270	7524	7546	7567	7589	7610
370	669	677	684	692	700	1280	7632	7653	7675	7697	7718
380	707	715	723	731	738	1290	7740	7761	7783	7805	7827
390	746	754	762	770	778	1300	7848	7870	7892	7914	7935
400	787	795	803	811	819	1310	7957	7979	8001	8023	8045
410	828	836	844	853	861	1320	8066	8088	8110	8132	8154
420	870	878	887	896	904	1330	8176	8198	8220	8242	8264
430	913	922	930	939	948	1340	8286	8309	8331	8353	8375
440	957	966	975	984	993	1350	8397	8419	8441	8464	8486
450	1002	1011	1020	1030	1039	1360	8508	8530	8553	8575	8597
460	1048	1057	1067	1076	1086	1370	8620	8642	8664	8687	8709
470	1095	1105	1114	1124	1133	1380	8731	8754	8776	8799	8821
480	1143	1153	1163	1172	1182	1390	8844	8866	8889	8911	8934
490	1192	1202	1212	1222	1232	1400	8956	8979	9001	9024	9047
500	1242	1252	1262	1272	1282	1410	9069	9092	9114	9137	9160
510	1293	1303	1313	1324	1334	1420	9182	9205	9228	9251	9273
520	1344	1355	1365	1376	1387	1430	9296	9319	9342	9364	9387
530	1397	1408	1418	1429	1440	1440	9410	9433	9456	9478	9501
540	1451	1462	1472	1483	1494	1450	9524	9547	9570	9593	9616
550	1505	1516	1527	1539	1550	1460	9639	9662	9684	9707	9730
560	1561	1572	1583	1595	1606	1470	9753	9776	9799	9822	9845
570	1617	1629	1640	1652	1663	1480	9868	9891	9914	9937	9961
580	1675	1686	1698	1709	1721	1490	9984	10007	10030	10053	10076
590	1733	1745	1756	1768	1780	1500	10099	10122	10145	10168	10192
600	1792	1804	1816	1828	1840	1510	10215	10238	10261	10284	10307
610	1852	1864	1876	1888	1901	1520	10331	10354	10377	10400	10423
620	1913	1925	1937	1950	1962	1530	10447	10470	10493	10516	10540
630	1975	1987	1999	2012	2025	1540	10563	10586	10609	10633	10656
640	2037	2050	2062	2075	2088	1550	10679	10703	10726	10749	10773
650	2101	2113	2126	2139	2152	1560	10796	10819	10843	10866	10889
660	2165	2178	2191	2204	2217	1570	10913	10936	10959	10983	11006
670	2230	2243	2256	2270	2283	1580	11029	11053	11076	11099	11123
680	2296	2309	2323	2336	2350	1590	11146	11169	11193	11216	11240
690	2363	2376	2390	2403	2417	1600	11263	11286	11310	11333	11357
700	2431	2444	2458	2472	2485	1610	11380	11403	11427	11450	11474
710	2499	2513	2527	2541	2555	1620	11497	11521	11544	11567	11591
720	2569	2583	2597	2611	2625	1630	11614	11637	11661	11684	11708
730	2639	2653	2667	2681	2696	1640	11731	11754	11778	11801	11825
740	2710	2724	2738	2753	2767	1650	11848	11871	11895	11918	11942
750	2782	2796	2811	2825	2840	1660	11965	11988	12012	12035	12059
760	2854	2869	2884	2898	2913	1670	12082	12105	12129	12152	12176
770	2928	2943	2958	2973	2987	1680	12199	12222	12246	12269	12292
780	3002	3017	3032	3047	3062	1690	12316	12339	12363	12386	12409
790	3078	3093	3108	3123	3138	1700	12433	12456	12479	12503	12526
800	3154	3169	3184	3200	3215	1710	12550	12573	12596	12619	12642
810	3230	3246	3261	3277	3292	1720	12666	12689	12712	12736	12759
820	3308	3324	3339	3355	3371	1730	12782	12805	12829	12852	12875
830	3386	3402	3418	3434	3450	1740	12898	12921	12945	12968	12991
840	3466	3482	3498	3514	3530	1750	13014	13037	13061	13084	13107
850	3546	3562	3578	3594	3610	1760	13130	13153	13176	13200	13223
860	3626	3643	3659	3675	3692	1770	13246	13269	13292	13315	13338
870	3708	3724	3741	3757	3774	1780	13361	13384	13407	13430	13453
880	3790	3807	3823	3840	3857	1790	13476	13499	13522	13545	13568
890	3873	3890	3907	3923	3940	1800	13591	13614	13637	13660	13683
900	3957	3974	3991	4008	4024	1810	13706	13729	13752	13775	13797
						1820	13820				

# Grundwerte der Thermospannung für Thermoelement Pt-Pd nach Burns\* Reference table of the thermal voltage for thermocouples Pt-Pd acc. to Burns\*

°C	0	2	4	6	8	°C	0	2	4	6	8
0	0	11	21	32	43	750	7111	7143	7174	7206	7237
10	53	64	75	86	97	760	7269	7301	7332	7364	7396
20	108	119	130	141	152	770	7428	7460	7492	7524	7557
30	163	174	185	196	207	780	7589	7622	7654	7687	7719
40	219	230	241	253	264	790	7752	7785	7818	7851	7884
50	275	287	298	310	321	800	7917	7950	7983	8016	8050
60	333	344	356	367	379	810	8083	8116	8150	8184	8217
70	391	402	414	426	438	820	8251	8285	8319	8353	8387
80	450	461	473	485	497	830	8421	8455	8489	8524	8558
90	509	521	533	545	557	840	8592	8627	8662	8696	8731
100	569	581	593	605	618	850	8766	8801	8836	8870	8906
110	630	642	654	666	679	860	8941	8976	9011	9046	9082
120	691	703	716	728	741	870	9117	9153	9188	9224	9260
130	753	766	778	791	803	880	9296	9331	9367	9403	9439
140	816	829	841	854	867	890	9475	9512	9548	9584	9620
150	879	892	905	918	931	900	9657	9693	9730	9767	9803
160	944	956	969	982	995	910	9840	9877	9914	9951	9988
170	1008	1022	1035	1048	1061	920	10025	10062	10099	10136	10174
180	1074	1087	1101	1114	1127	930	10211	10248	10286	10323	10361
190	1141	1154	1167	1181	1194	940	10399	10437	10474	10512	10550
200	1208	1221	1235	1249	1262	950	10588	10626	10664	10702	10741
210	1276	1290	1304	1317	1331	960	10779	10817	10856	10894	10933
220	1345	1359	1373	1387	1401	970	10971	11010	11049	11087	11126
230	1415	1429	1443	1457	1472	980	11165	11204	11243	11282	11321
240	1486	1500	1514	1529	1543	990	11360	11400	11439	11478	11518
250	1558	1572	1587	1601	1616	1000	11557	11597	11636	11676	11716
260	1631	1645	1660	1675	1690	1010	11755	11795	11835	11875	11915
270	1705	1720	1735	1750	1765	1020	11955	11995	12035	12075	12116
280	1780	1795	1810	1825	1841	1030	12156	12196	12237	12277	12318
290	1856	1871	1887	1902	1918	1040	12358	12399	12440	12480	12521
300	1933	1949	1965	1980	1996	1050	12562	12603	12644	12685	12726
310	2012	2028	2044	2060	2076	1060	12767	12808	12849	12891	12932
320	2092	2108	2124	2140	2157	1070	12974	13015	13056	13098	13140
330	2173	2190	2206	2223	2239	1080	13181	13223	13265	13307	13348
340	2256	2272	2289	2306	2323	1090	13390	13432	13474	13516	13558
350	2340	2357	2374	2391	2408	1100	13601	13643	13685	13727	13770
360	2425	2442	2460	2477	2494	1110	13812	13855	13897	13940	13982
370	2512	2529	2547	2565	2582	1120	14025	14068	14111	14153	14196
380	2600	2618	2636	2654	2672	1130	14239	14282	14325	14368	14411
390	2690	2708	2726	2745	2763	1140	14455	14498	14541	14584	14628
400	2781	2800	2818	2837	2856	1150	14671	14715	14758	14802	14845
410	2874	2893	2912	2931	2950	1160	14889	14933	14976	15020	15064
420	2969	2988	3007	3026	3046	1170	15108	15152	15196	15240	15284
430	3065	3085	3104	3124	3143	1180	15328	15372	15416	15461	15505
440	3163	3183	3203	3223	3243	1190	15549	15594	15638	15683	15727
450	3263	3283	3303	3323	3344	1200	15772	15816	15861	15906	15950
460	3364	3384	3405	3426	3446	1210	15995	16040	16085	16130	16175
470	3467	3488	3509	3530	3551	1220	16220	16265	16310	16355	16401
480	3572	3593	3614	3636	3657	1230	16446	16491	16537	16582	16627
490	3679	3700	3722	3743	3765	1240	16673	16718	16764	16810	16855
500	3787	3809	3831	3853	3875	1250	16901	16947	16992	17038	17084
510	3897	3920	3942	3964	3987	1260	17130	17176	17222	17268	17314
520	4009	4032	4055	4078	4100	1270	17360	17406	17453	17499	17545
530	4123	4146	4170	4193	4216	1280	17592	17638	17684	17731	17777
540	4239	4263	4286	4310	4333	1290	17824	17870	17917	17964	18010
550	4357	4381	4405	4429	4453	1300	18057	18104	18151	18198	18245
560	4477	4501	4525	4549	4574	1310	18292	18339	18386	18433	18480
570	4598	4623	4647	4672	4697	1320	18527	18574	18622	18669	18716
580	4722	4746	4771	4797	4822	1330	18764	18811	18858	18906	18954
590	4847	4872	4898	4923	4949	1340	19001	19049	19096	19144	19192
600	4974	5000	5026	5051	5077	1350	19240	19287	19335	19383	19431
610	5103	5129	5156	5182	5208	1360	19479	19527	19575	19623	19671
620	5234	5261	5287	5314	5341	1370	19720	19768	19816	19864	19913
630	5367	5394	5421	5448	5475	1380	19961	20009	20058	20106	20155
640	5502	5530	5557	5584	5612	1390	20203	20252	20301	20349	20398
650	5639	5667	5694	5722	5750	1400	20447	20496	20544	20593	20642
660	5778	5806	5834	5862	5890	1410	20691	20740	20789	20838	20887
670	5919	5947	5975	6004	6032	1420	20936	20986	21035	21084	21133
680	6061	6090	6119	6147	6176	1430	21183	21232	21281	21331	21380
690	6205	6235	6264	6293	6322	1440	21430	21479	21529	21578	21628
700	6352	6381	6411	6441	6470	1450	21678	21728	21777	21827	21877
710	6500	6530	6560	6590	6620	1460	21927	21977	22027	22077	22127
720	6650	6680	6711	6741	6771	1470	22177	22227	22277	22327	22377
730	6802	6833	6863	6894	6925	1480	22427	22478	22528	22578	22629
740	6956	6987	7018	7049	7080	1490	22679	22730	22780	22831	22881

\*Burns G.W., Ripple D.C., Batuello M.: Platinum versus palladium thermocouples; an emf-temperature reference function for range 0°C to 1500°C, Metrologia, 1998, 35, pp 761-780

# Einsteck-Thermoelemente

## Plug-in thermocouples

### Beispiele für Thermoelemente mit 1 oder 2 Thermopaaren

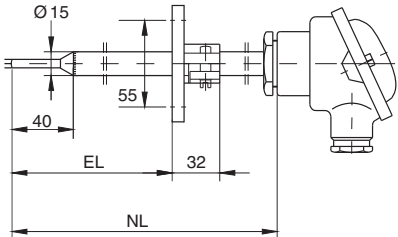
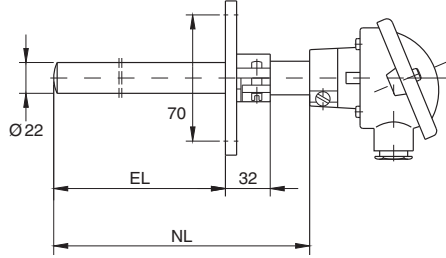
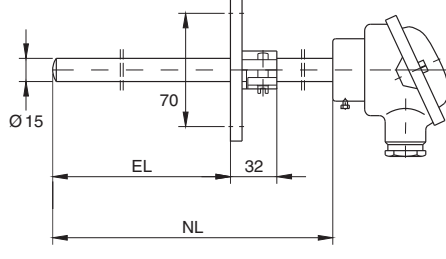
#### Examples for thermocouples with 1 or 2 thermocouples

Die nachstehenden Typen sind repräsentative Beispiele, auf Anfrage ist die Lieferung anderer Längen, Durchmesser oder Materialien möglich.

The following types are representative examples, delivery of further lengths, diameters or materials available on request.

EL = Einbaulänge in mm / built-in length in mm

NL = Nennlänge in mm / nominal length in mm

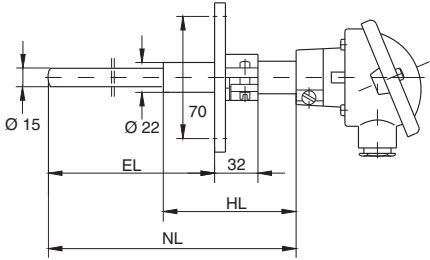
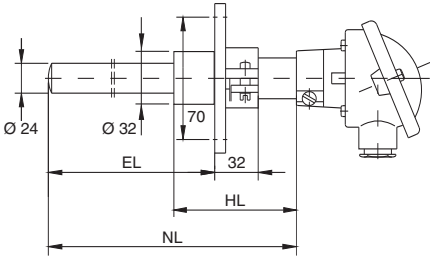
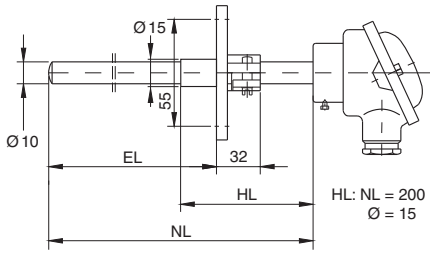
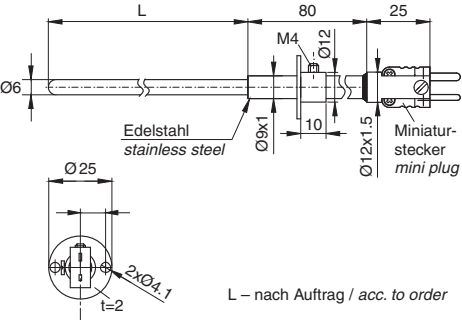
Typ:  type:	Norm:	Anschlusskopf:	Thermopaar:	Maße:		Schutzrohrwerkstoff: protective tube material:	Einsatztemperatur: working temperature:
	norm:	connection head:	thermocouple:	dimensions:			
				EL	NL		
<b>T343</b>  	DIN 43729, Form B		L, J, K, S, B	50 ... 460 50 ... 670 50 ... 960	500 710 1000	1.4571 1.4841	siehe Seite 3 see page 3
	Prozessanschluss: mit verschiebbarem Anschlagflansch / Einschweißflansch <i>process connection: with movable flange / welded flange</i>  Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible						
<b>T344A</b>  	DIN 43733	DIN 43729, Form A	L, J, K, S, B	100 ... 460 100 ... 670 100 ... 960 100 ... 1360 100 ... 1960	500 710 1000 1400 2000	1.4571 1.4762 1.4749 1.4841 2.4816	siehe Seite 3 see page 3
	Prozessanschluss: mit verschiebbarem Anschlagflansch / Einschweißflansch <i>process connection: with movable flange / welded flange</i>  Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible						
<b>T344B</b>  	DIN 43733	DIN 43729, Form B	L, J, K, S, B	100 ... 210 100 ... 460	250 500	1.4571 1.4762 1.4749 1.4841	siehe Seite 3 see page 3
	Prozessanschluss: mit verschiebbarem Anschlagflansch / Einschweißflansch <i>process connection: with movable flange / welded flange</i>  Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible						

# Einsteck-Thermoelemente Plug-in thermocouples

EL = Einbaulänge in mm / built-in length in mm

NL = Nennlänge in mm / nominal length in mm

HL = Halterohr / holding tube

Norm:	Anschlusskopf:	Thermopaar:	Maße:		Schutzrohrwerkstoff:	Einsatztemperatur:	Typ:
norm:	connection head:	thermocouple:	dimensions:		protective tube material:	working temperature:	type:
			EL	NL			
DIN 43733	DIN 43729, Form A	K, S, B	100 ... 460 100 ... 670 100 ... 960	500 710 1000	Keramik ceramic C 610 C 710 C 799	siehe Seite 3 see page 3	<b>T345A1</b> 
<p>Prozessanschluss: mit verschiebbarem Anschlagflansch / Einschweißflansch process connection: with movable flange / welded flange</p> <p>Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible</p>							
DIN 43733	DIN 43729, Form A	K, S	100 ... 460 100 ... 670 100 ... 960 100 ... 1360	500 710 1000 1400	Keramik ceramic C 610 C 710 C 799	siehe Seite 3 see page 3	<b>T345A2</b> 
<p>Prozessanschluss: mit verschiebbarem Anschlagflansch / Einschweißflansch process connection: with movable flange / welded flange</p> <p>Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible</p>							
DIN 43733	DIN 43729, Form B	S, B	100 ... 140 100 ... 210 100 ... 315 100 ... 460	180 250 355 500	Keramik ceramic C 710 C 799	siehe Seite 3 see page 3	<b>T345B</b> 
<p>Prozessanschluss: mit verschiebbarem Anschlagflansch / Einschweißflansch process connection: with movable flange / welded flange</p> <p>Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible</p>							
DIN 43733		K, J, S		50 ... 500	Keramik ceramic C 610	siehe Seite 3 see page 3	<b>T347</b> 
<p>Prozessanschluss: Flansch Ø 25 mm, Edelstahl process connection: flange Ø 25 mm, stainless steel</p>							

# Einschraub-Thermoelemente

## Screw-in thermocouples

### Beispiele für Thermoelemente mit 1 oder 2 Thermopaaren

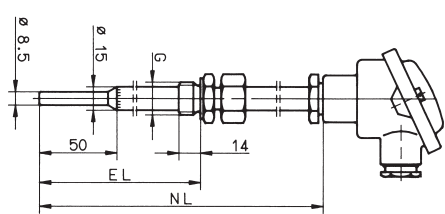
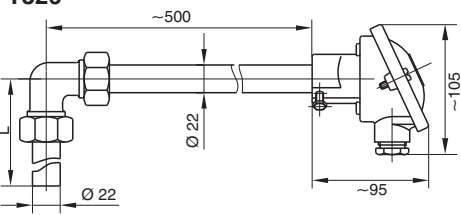
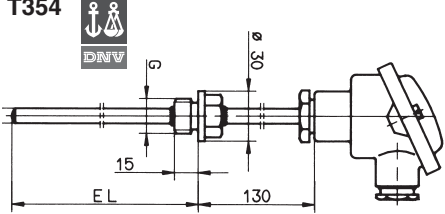
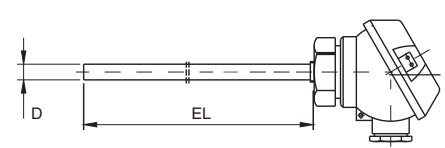
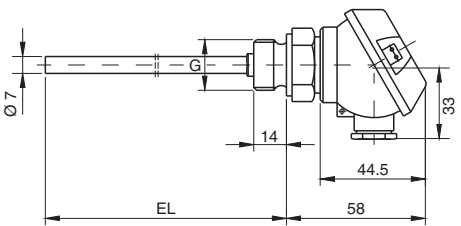
#### Examples for thermocouples with 1 or 2 thermocouples

Die nachstehenden Typen sind repräsentative Beispiele, auf Anfrage ist die Lieferung anderer Längen, Durchmesser oder Materialien möglich.

The following types are representative examples, delivery of further lengths, diameters or materials available on request.

EL = Einbaulänge in mm / built-in length in mm

NL = Nennlänge in mm / nominal length in mm

Typ: type:	Norm: norm:	Anschlusskopf: connection head:	Thermopaar: thermocouple:	Gewinde, Maße (in mm): thread, dimensions (in mm):	Schutzrohrwerkstoff: protective tube material:	Einsatztemperatur: working temperature:
<b>T323</b> 	DIN 43729, Form B		L, J, K, N	G $\frac{1}{2}$ "A, NL = 710 nach Auftrag acc. to order	1.4571 1.4841	siehe Seite 3 see page 3
Prozessanschluss: Klemmverschraubung <i>process connection: clamp connection</i>  Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible						
<b>T326</b> 	DIN 43729, Form B		L, J, K, S	L = 500 ... 1000	1.4749 1.4762	siehe Seite 3 see page 3
Prozessanschluss: ohne, Anschlagflansch 22 oder verstellbare Verschraubung <i>process connection: without, flange 22 or with adjustable screw connection</i>  Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible						
<b>T354</b> 	DIN 43765	DIN 43729, Form B	L, J, K, N	G $\frac{1}{2}$ "A nach Auftrag acc. to order	1.4571 1.4841	siehe Seite 3 see page 3
Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible						
<b>T370</b> 	Form J		L, J, K	105 140 175 230 245 nach Auftrag acc. to order	1.4571	siehe Seite 3 see page 3
Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible						
<b>T370G</b> 	Form J		L, J, K	G $\frac{1}{2}$ ", EL = 50 G $\frac{1}{2}$ ", EL = 100 G $\frac{1}{2}$ ", EL = 150 G $\frac{1}{2}$ ", EL = 250 G $\frac{3}{8}$ ", EL = 50 G $\frac{3}{8}$ ", EL = 100 nach Auftrag acc. to order	1.4571	siehe Seite 3 see page 3
Messumformereinbau möglich / transmitter installation possible						

# Hülsenthermoelemente - Kabelthermoelemente HTE

## Sleeve thermocouples - Cable thermocouples HTE

### Anwendung:

Diese Fühler dienen zur Erfassung von Temperaturen in flüssigen und gasförmigen Medien, mittels Einbau in Tauchhülse.

### Technische Daten:

Messbereich:	-35°C ... +80°C PVC, -50°C ... +180°C Silikon, -50°C ... +350°C Glasseide -50°C ... +600°C Glasseide/Edelstahlgeflecht
Thermopaar:	K, J, L, N, T
Fühlerhülsewerkstoff:	Edelstahl 1.4571
Fühlerkabel:	PVC, Silikon, Glasseide oder Glasseide mit Edelstahlgeflecht; 1,5 m (optional auch andere Längen)
Isolationswiderstand:	≥100 MΩ, bei 20°C (500 VDC)
Schutzart:	IP 54 nach DIN 40050 (V4A-Hülse), verpresst und gerollt

Fühler auch mit Feder lieferbar

Bei Bestellungen immer Typ, Messbereich, Fühlerwerkstoff, -durchmesser und -länge sowie Leitungslänge angeben

### Application:

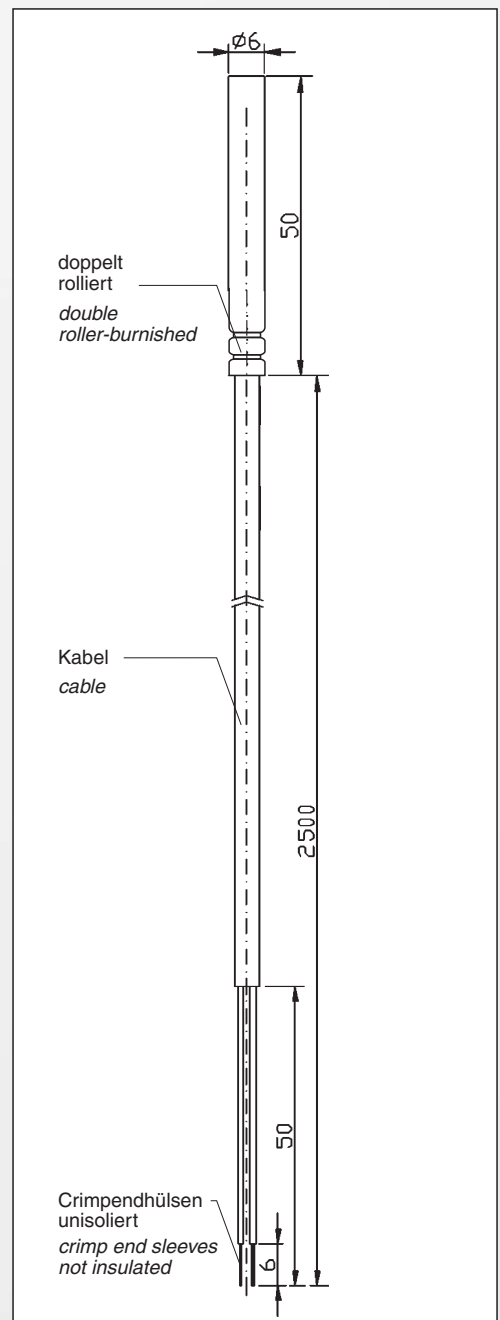
*These probes are made for temperature measurement in liquids and gases by installation into immersion sleeves.*

### Technical data:

measuring range:	-35°C ... +80°C PVC, -50°C ... +180°C silicone, -50°C ... +350°C glass silk -50°C ... +600°C glass silk/VA-netting
thermocouples:	K, J, L, N, T
sensor sleeve material:	stainless steel 1.4571
sensor cable:	PVC, silicone, glass silk or glass silk with braided stainless steel; 1.5 m (optional also other lengths)
insulation resistance:	≥100 MΩ, at 20°C (500 VDC)
protection class:	IP 54 acc. to DIN 40050 (V4A-sleeve), integrally molded and rolled

Probes are also available with spring

On orderings type, measuring range, probe material, diameter and length as well as wire length have always to be declared



Kabelthermoelement 6x50.2500.2L  
cable thermocouple 6x50.2500.2L

# Oberflächentastfühler OFTTE

## Surface touch probes OFTTE

Oberflächen-Tastfühler mit Kabel  
Surface touch probe with cable



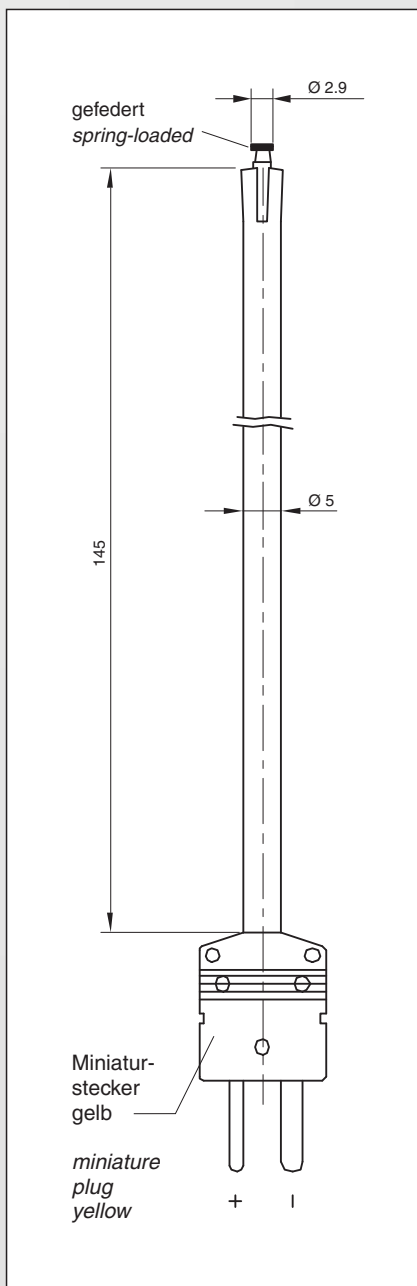
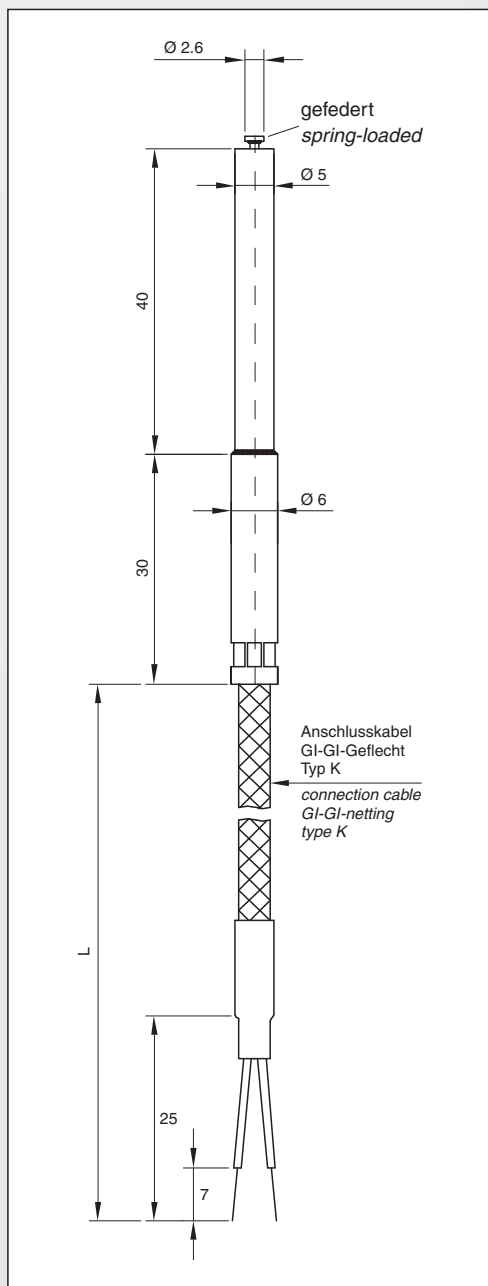
### Anwendung:

Kleiner Oberflächen-Tastfühler mit Thermopaar Typ K dient zur Messung der Oberflächentemperatur. Guter Wärmekontakt durch gefederte Messspitze.

### Application:

Small surface touch probe with thermocouple type K made for measurement of the surface temperature. Good thermal contact by spring-mounted measuring tip.

Tastfühler mit Miniaturstecker  
Touch probe with miniature plug



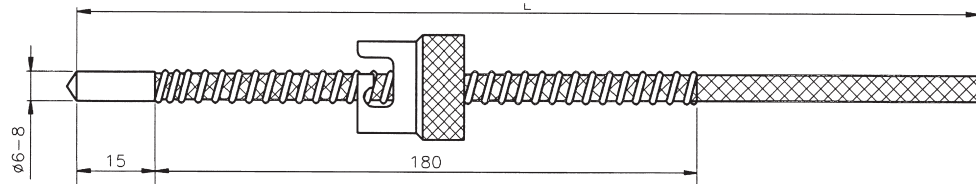
# Thermoelemente für Kunststoffverarbeitungsmaschinen

## Thermocouples for plastics converting machines

**Legende:** (A) Thermo- oder Ausgleichsleitung (B) Bajonett Kappe (L) Länge  
**legend:** (A) thermo- or compensating cable (B) bajonet-cap (L) length

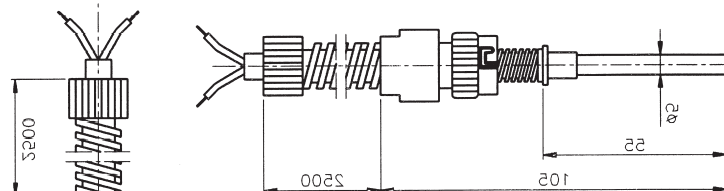
**T 01 Zylinderfühler**  
**T 01 Cylindrical probe**

**T 01**



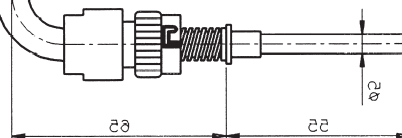
**T 02 Zylinderfühler gerade mit Schutzschlauch**  
**T 02 Cylindrical probe direct with hose**

**T 02**



**T 03 Zylinderfühler winklig mit Schutzschlauch**  
**T 03 Cylindrical probe angled with hose**

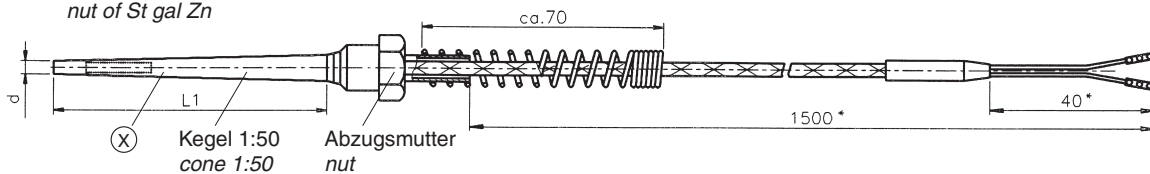
**T 03**



**T 04 Konischer Einschraubfühler**  
**T 04 Cone screw-in probe**

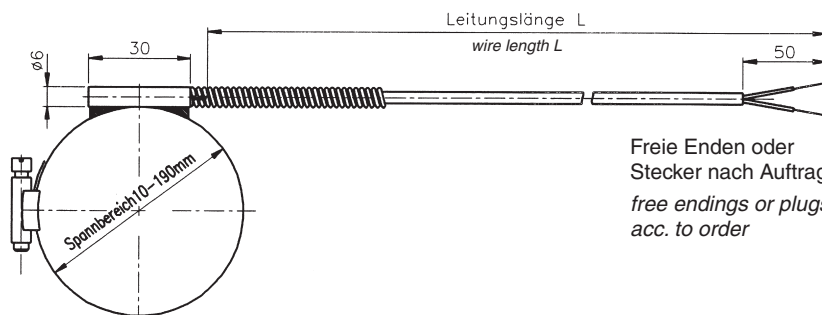
**T 04**

- (X) Konus aus Messing (Ms),  
Abzugsmutter aus St gal Zn  
Cone of brass (Ms),  
nut of St gal Zn
- Pos. 1 d = 8.0 mm, L1 = 65 mm
- Pos. 2 d = 5.2 mm, L1 = 65 mm
- Pos. 3 d = 5.7 mm, L1 = 40 mm



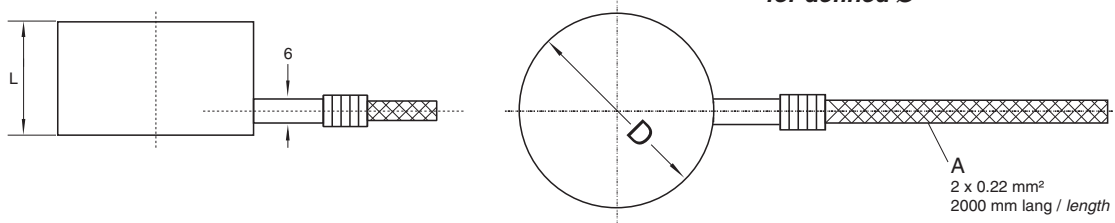
**T 05 Spannbandfühler**  
**T 05 Clamping band probe**

**T 05**



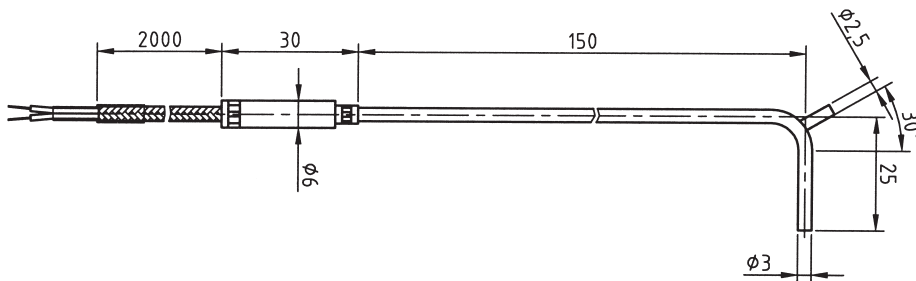
T  
06

**T 06 Rohranlegefühler  
für definiertes Ø**  
**T 06 Tube surface probe  
for defined Ø**



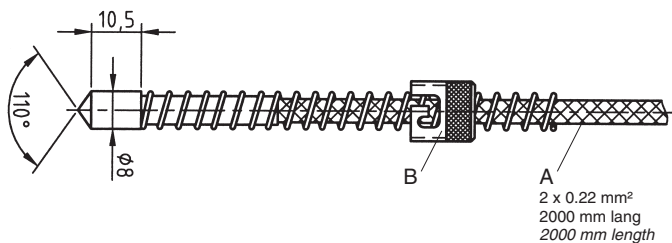
T  
07

**T 07 Einstechfühler mit Haltenippel  
für Feder**  
**T 07 Penetration probe with fixing nipple  
for spring**



T  
08

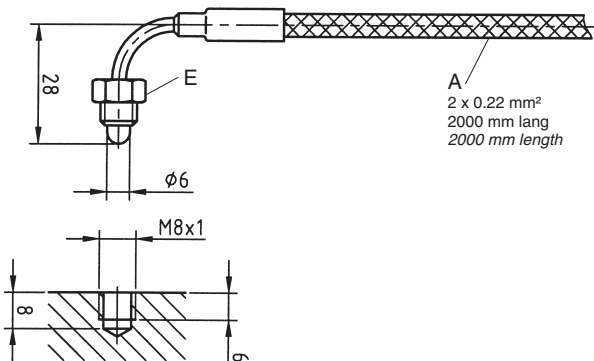
**T 08 Zylinderfühler**  
**T 08 Cylindrical probe**



- (B) durch Drehen auf einer Druckfeder in der Einbautiefe verstellbar
- (B) by turning the compression spring, the fitting depth can be adjusted

T  
09

**T 09 Zylinderfühler in abgewinkelter Form**  
**T 09 Cylindrical probe in angular shape**



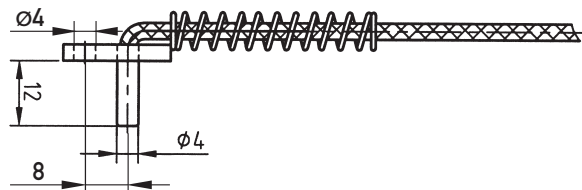
- mit Einschraubnippel (E) M 8 x 1
- with screw-in nipple (E) M 8 x 1

# Thermoelemente für Kunststoffverarbeitungsmaschinen

## Thermocouples for plastics converting machines

### T 10 Winkelfühler

#### T 10 Angle probe

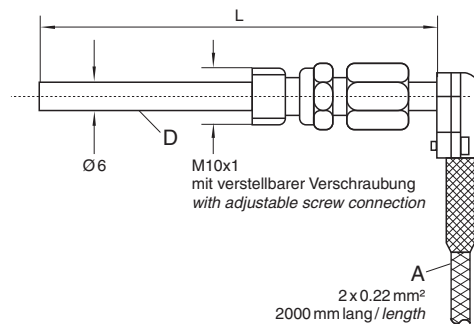


T  
10

### T 11 Zylinderfühler mit rechtwinkligem Abgang

#### T 11 Cylindrical probe with right angle exit

- Fühlerrohr (D)
- sensor tube (D)

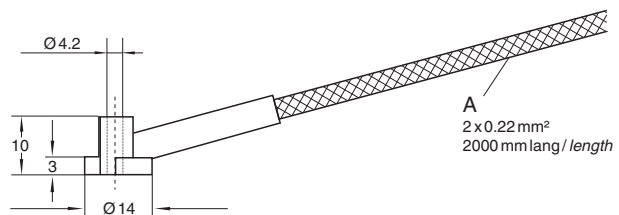


T  
11

### T 12 Flächenfühler

#### T 12 Surface probe

- Fühlerfläche Ø 14 mm zum Befestigen mit einer zentralen Schraube M 4
- sensor plane Ø 14 mm for installation with a central screw M 4

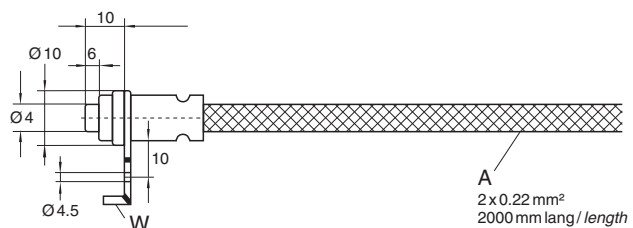


T  
12

### T 13 Flächenfühler

#### T 13 Surface probe

- (W) Befestigungswinkel durch eine Schraube M 4 anzubringen
- (W) fixing bracket for installation with screw M 4

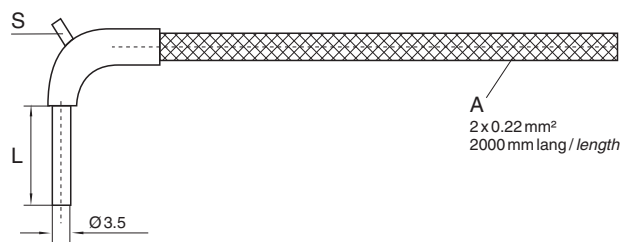


T  
13

### T 14 Steckfühler für Bohrungen von Ø 3,6 mm

#### T 14 Plug probe for bores of Ø 3.6 mm

- (S) Spannase
- Fühler wird durch eine Feder in der Bohrung gehalten
- (S) tension spring
- probe is fixed in the bore hole with a tension spring



T  
14

# Thermoelemente für Kunststoffverarbeitungsmaschinen

## Thermocouples for plastics converting machines

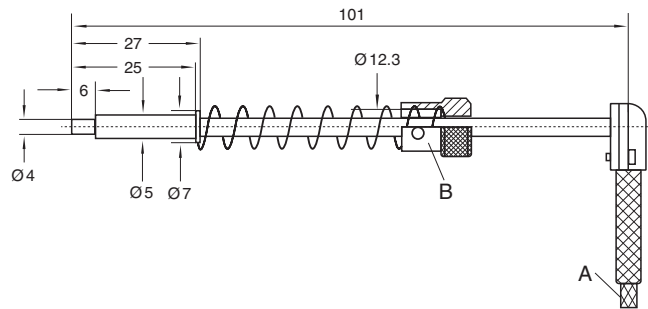
<p><b>T 15</b></p>		<p><b>T 15 Zylinderfühler</b> <b>T 15 Cylindrical probe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· (B) für variable Einbaulänge</li> <li>· (B) for variable installation length</li> </ul>
<p><b>T 16</b></p>		<p><b>T 16 Zylinderfühler</b> <b>T 16 Cylindrical probe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fühlerrohr (D)</li> <li>· Länge (L) 30 oder 40 mm</li> <li>· Mantel aus Edelstahl</li> <li>· sensor tube (D)</li> <li>· length (L) 30 or 40 mm</li> <li>· sheath from stainless steel</li> </ul>
<p><b>T 17</b></p>		<p><b>T 17 Zylinderfühler</b> <b>– der meistverwendete Fühler</b> <b>T 17 Cylindrical probe</b> <b>– the most frequently used probe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· mit Einschraubnippel (E) R 3/8", auf Wunsch M 14 x 1,5 oder R 1/4"</li> <li>· with screw-in nipple (E) R 3/8", on request M 14 x 1.5 or R 1/4"</li> </ul>
<p><b>T 18</b></p>		<p><b>T 18 Zylinderfühler</b> <b>mit isolierter freiliegender Spitze</b> <b>T 18 Cylindrical probe with insulated tip</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fühlerspitze rund mit keramischer Isolation</li> <li>· round sensor tip and ceramic insulation</li> </ul>
<p><b>T 19</b></p>		<p><b>T 19 Zylinderfühler</b> <b>T 19 Cylindrical probe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· (B) durch Drehen auf einer Druckfeder in der Einbautiefe verstellbar</li> <li>· (B) by turning the compression spring, the fitting depth can be adjusted</li> </ul>

**T 20 Winkelfühler mit Bajonettverschluss**

**T 20**

**T 20 Angle probe with cap bajonet**

- (B) durch Drehen auf einer Druckfeder in der Einbautiefe verstellbar
- (B) by turning the compression spring, the fitting depth can be adjusted

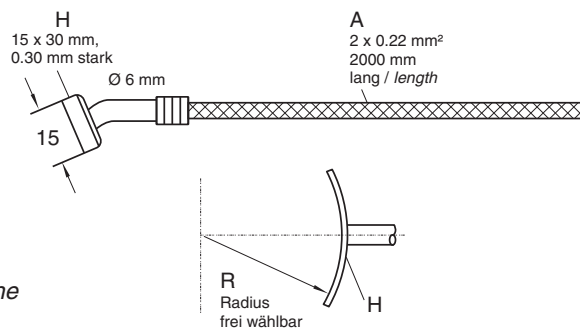


**T 21 Anlegefühler**

**T 21**

**T 21 Surface probe**

- Halteblech (H), zum Schieben unter ein Heizband
- Heizband sollte Ausnehmungen am Rand  $\text{Ø} 6 \times 6 \text{ mm}$  haben oder es kann der Spanschlitz, sofern er 6 mm breit ist, verwendet werden
- fixing plate (H), can be slipped under a heater band
- heater band should have a cut out of  $\text{Ø} 6 \times 6 \text{ mm}$  on the edge or the clamping gap may be used if 6 mm wide

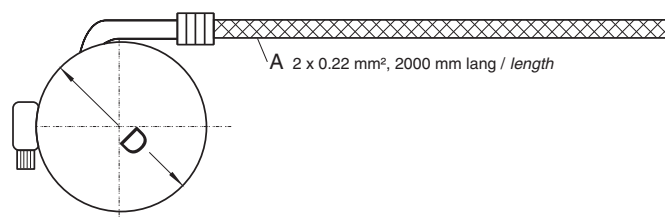


**T 22 Spannbandfühler**

**T 22**

**T 22 Clamping band probe**

- Bandbreite 9 mm für Spannbereiche zwischen 12 mm und 110 mm
- Fühler wird auf den zu messenden Zylinder wie eine Schlauchschelle aufgeschraubt
- band width of 9 mm for range of clamping diameters between 12 mm and 110 mm
- sensor is fixed onto the cylinder, which has to be measured, like a hose clip

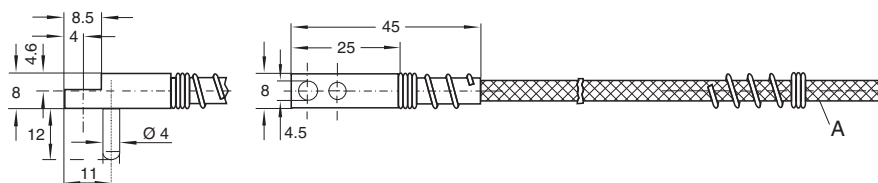


**T 68 Kleiner Zylinderfühler**

**T 68**

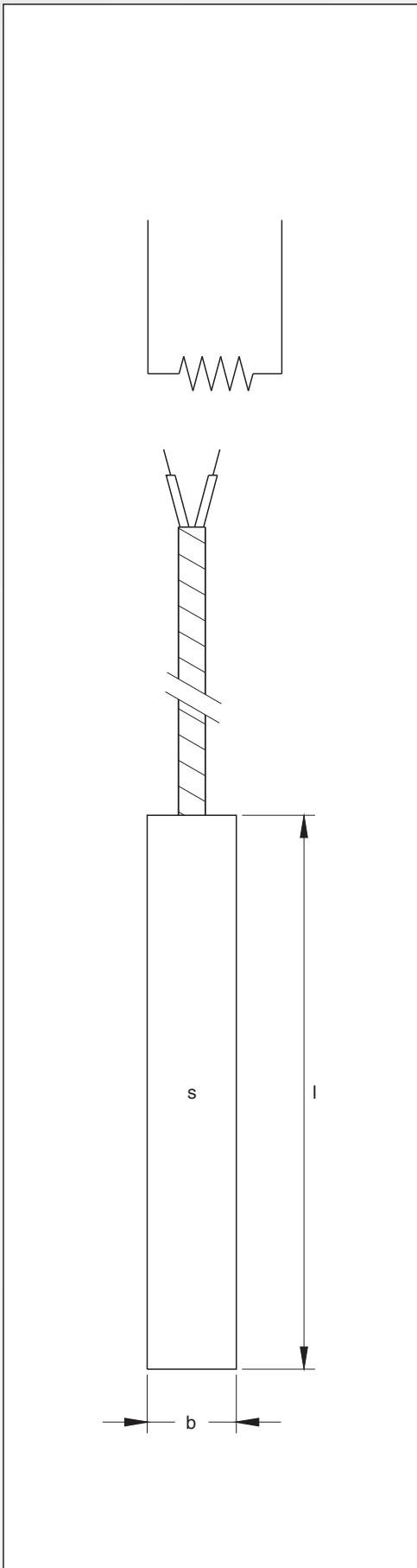
**T 68 Small cylindrical probe**

- Fühler-Schutzrohr aus Edelstahl
- sensor protective tube made from stainless steel



# Nutthermoelemente NTE

## Slot thermocouples NTE



Typ:	K, J, L, T, N
Einsatztemperatur:	-50°C ... +180°C
Zulässige Höchsttemperatur:	+200°C
Maße:	Länge (l), Breite (b), Dicke (s) nach Auftrag
Spannungsfestigkeit:	≤5 kV, Wechselspannung, 50 Hz, 1 min. Dauer
Zulässiger Druck:	≤2 MPa
Isolation der Anschlussleitung:	FEP, PFA, PTFE rund oder flach
Leitungsquerschnitt:	0,22 mm <sup>2</sup> oder nach Wunsch
Länge der Anschlussleitung:	1m, 1,5 m, 3 m, 4 m, 5 m, nach Auftrag

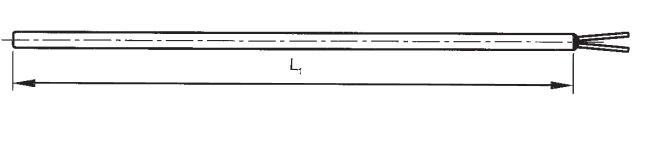


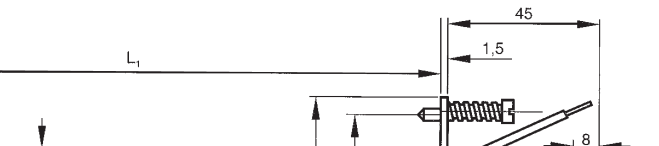
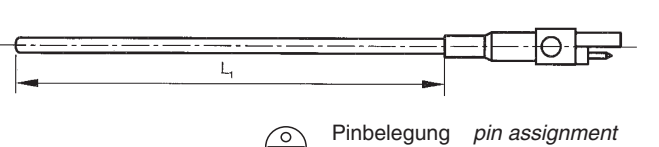
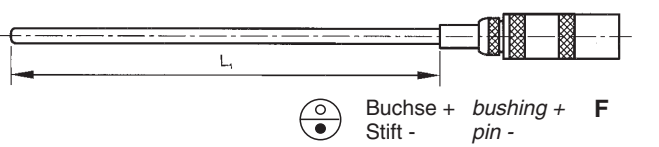

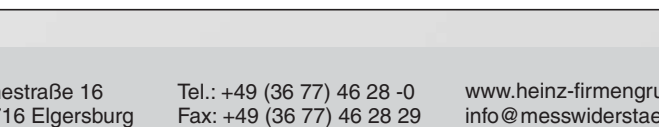
<i>Sensor element:</i>	<i>K, J, L, T, N</i>
<i>Working temperature:</i>	<i>-50°C ... +180°C</i>
<i>Maximum temperature:</i>	<i>+200°C</i>
<i>Dimensions:</i>	<i>length (l), width (b), thickness (s) acc. to order</i>
<i>Electric strength:</i>	<i>≤5 kV, alternating voltage, 50 Hz, 1 minute duration</i>
<i>Maximum pressure:</i>	<i>≤2 MPa</i>
<i>Connection line insulation:</i>	<i>FEP, PFA, PTFE round or flat</i>
<i>Wire cross section:</i>	<i>0,22 mm<sup>2</sup> or on request</i>
<i>Connection line length:</i>	<i>1m, 1.5 m, 3 m, 4 m, 5 m, acc. to order</i>

# Mantelthermoelemente MTE


## Mineral insulated thermocouples MTE


Die aufgeführten Mantelthermoelemente sind repräsentative Beispiele (technische Daten siehe Seite 3), auf Anfrage ist die Lieferung anderer Längen, Durchmesser oder Materialien möglich.

The following mineral insulated thermocouples are representative examples (technical data see page 3), delivery of further lengths, diameters or materials available on request.

<p><b>Mantelthermoelemente mit freien Leitungsenden</b> <i>Mineral insulated thermocouples with free ends</i></p>		<p>301</p>
<p>mit Stabilisierungshülse <i>with stabilizing sleeve</i></p>		<p>302</p>
<p><b>Mantelthermoelemente mit Stecker</b> <i>Mineral insulated thermocouples with plug</i></p>		<p>303</p>
<p>mit Standardstecker <i>with standard plug</i></p>		<p>304</p>
<p><b>Messeinsatz für Mantelthermoelemente</b> <i>Measuring insert for mineral insulated thermocouples</i></p>		<p>305</p>
<p><b>Messeinsatz ohne Sockel für Mantelthermoelemente</b> <i>Measuring insert without base for mineral insulated thermocouples</i></p>		<p>306</p>
<p><b>Mantelthermoelemente mit LEMO-Kontakt</b> <i>Mineral insulated thermocouples with LEMO-contact</i></p>		<p>307</p>
<p><b>Mantelthermoelemente mit LEMO-Kupplung / -Stecker</b> <i>Mineral insulated thermocouples with LEMO-coupling / -connector</i></p>		<p>308</p>

 Pinbelegung nach Auftrag *pin assignment acc. to order*

 Buchse + Stift - *bushing + pin -* **F**

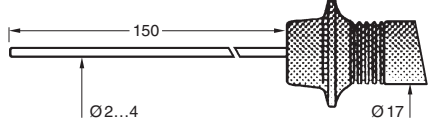
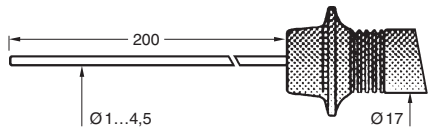
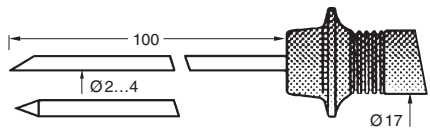
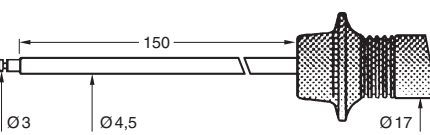
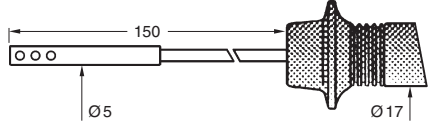
 Buchse - Stift + *bushing - pin +* **M**

# Mantelthermoelemente MTE

## Mineral insulated thermocouples MTE

310		<p><b>Mantelthermoelemente mit Kabel</b>  <b>Mineral insulated thermocouples with cable</b></p>
319		<p><b>Mantelthermoelemente mit Anschlusskopf Form J</b>  <b>Mineral insulated thermocouples with connection head Form J</b></p>
320		<p><b>Mantelthermoelemente mit Anschlusskopf Form BUZ</b>  <b>Mineral insulated thermocouples with connection head form BUZ</b></p> <p>mit verstellbarer Verschraubung  <i>with adjustable screw connection</i></p>
321		<p><b>Mantelthermoelemente mit Anschlusskopf Form BUZ</b>  <b>Mineral insulated thermocouples with connection head form BUZ</b></p> <p>mit Einschraubgewinde          Messeinsatz gefedert, ohne Schutzrohr  <i>with screw in thread          measuring insert spring mounted, without protective tube</i></p>
325		<p><b>Mantelthermoelemente mit Anschlussgehäuse</b>  <b>Mineral insulated thermocouples with connection housing</b></p>
330		<p><b>Mantelthermoelemente mit Anschlusskopf Form B</b>  <b>Mineral insulated thermocouples with connection head form B</b></p>
335		<p><b>Mantelthermoelemente mit Anschlusskopf Form B</b>  <b>Mineral insulated thermocouples with connection head form B</b></p>

## Thermoelementhandfühler Thermocouple handle probe

Beschreibung <i>description</i>	Messbereich <i>temperature range</i>	Schutzrohr <i>protective tube</i>	Messstelle <i>measuring point</i>	Griff <i>handle</i>	Anschlussleitung <i>connection line</i>	Typ <i>type</i>	Darstellung <i>figure</i>
universell einsetzbarer Fühler zur Messung von Flüssigkeiten und Luft <i>Universal probe for the measurement of liquids and air</i>	-50°C ... +500°C	VA	mit dem Schutzrohr verbunden	PA	PVC-isoliert	<b>TEF 10</b>	
	-50°C ... +500°C	VA	connected with protective tube	PA	PVC-insulated		
Fühler mit biegbarem Thermoelement  <i>Probe with flexible mineral insulated thermocouple</i>	-50°C ... +750°C	VA	vom Schutzrohr isoliert	PA	PVC-isoliert	<b>TEF 12</b>	
	-50°C ... +750°C	VA	insulated from protective tube	PA	PVC-insulated		
universell einsetzbarer Einstechfühler, Spitze zentrisch oder schräg angeschliffen, Aufpreise für schräge Spitze <i>Universal penetration probe, central or oblique tip, extra cost for oblique tip</i>	-50°C ... +400°C	VA	mit dem Schutzrohr verbunden	PA	PVC-isoliert	<b>TEF 20</b>	
	-50°C ... +400°C	VA	connected with protective tube	PA	PVC-insulated		
Oberflächenfühler zur Messung an ebenen metallischen Flächen, gefedertes Cu-Plättchen <i>Surface temperature probe for the measurement at flat metallic surfaces, flexible copper die</i>	-50°C ... +400°C	VA		PA	PVC-isoliert	<b>TEF 30</b>	
	-50°C ... +400°C	VA		PA	PVC-insulated		
Luftfühler  <i>Air probe</i>	-50°C ... +500°C	VA, perforiert		PA	PVC-isoliert	<b>TEF 40</b>	
	-50°C ... +500°C	VA, perforated		PA	PVC-insulated		

Fühler sind mit den Paarungen NiCr-Ni (K); Fe-CuNi (J) nach IEC 584 bzw. FeCuNi (L) nach DIN 43710 erhältlich. Der angegebene Einsatztemperaturbereich bezieht sich auf den sensitiven Teil an der Messspitze. Für die max. zulässige Temperatur am Griff und der Anschlussleitung gelten die werkstoffabhängigen Kennwerte (PA max. 130°C). Anschlussleitungslänge 1,5 m; andere Längen und Kabelarten sowie abweichende Schutzrohrängen und -durchmesser auf Anfrage; Anschlussenden bzw. -stecker nach Angabe.

Probes are available with the thermocouples NiCr-Ni (K) and Fe-CuNi (J) according to IEC 584, or with the combination FeCuNi (L) according to DIN 43710. The temperature range given is related to the sensitive part of the measuring tip. For the maximum temperatures of the handle and the connection line the material-dependent characteristic values (PA max. 130°C) are valid. Connection line length 1.5 m; different lengths and diameters of the protective tube on request; connection ends and connector plugs according to specification.

## Sortiment

**Widerstandsthermometer** Messeinsätze und komplette Thermometer in Standardarmaturen und in Sonderausführungen mit Spezialtoleranzen zur Temperaturmessung von Flüssigkeiten und Gasen in Behältern, Rohrleitungen und Apparaten; zur Temperaturmessung an Oberflächen; Miniaturvergussfühler mit und ohne Anschlussleitung; Ausführungen für verschiedene Klimaklassen



**Thermoelemente** zur Temperaturmessung in Rohrleitungen, Behältern, Rauchgaskanälen, Öfen und Härtebädern; Ausführungen als Messeinsatz, mit Keramik- und Edelstahlenschutzrohren, mit Befestigungs- und Einbauarmaturen; Spezialausführungen mit Edelmetallschutzrohr für Glas-schmelzen; Einbaulängen bis 2000 mm; Temperaturbereich: -200°C ... +1600°C



**Mantelthermoelemente, Mantelwiderstandsthermometer** flexible Temperaturfühler für den Einsatz an unzugänglichen Messstellen und bei hoher mechanischer Belastung; Temperaturbereich bei Widerstandssensoren -200°C ... +550°C, bei Thermoelementen von -200°C ... +1200°C, Durchmesser 0,5 ... 8 mm; Ausführungen auch als Messeinsatz und mit Schutzrohr und Befestigungsarmatur

**Labor- und Handfühler** zur schnellen Temperaturmessung an Oberflächen und in Körpern; Ausführungen als Tast- und Einstechfühler; für Präzisionsmessungen in Labors und Forschungseinrichtungen



**Temperatursensoren** Pt - Messwiderstände in Draht- und Dünnschichtausführung; Grundwiderstände 100 Ω, 500 Ω, 1000 Ω und andere Grundwerte (Bezugstemperatur), A und B nach DIN EN 60751 und eingeschränkte Toleranzen, Sondersortierungen; weitere Messgrößen: Ni 100 Ω, Ni 120 Ω, Ni 1000 Ω, Cu 10 Ω, NTC, PTC

**Bauteile, Zubehör** Messumformer, Einschraubstutzen, Flansche, Schutzrohre, Anschlussköpfe, Anschlusssockel, Halte- und Halsrohre in verschiedenen Materialien, vielfältige Abmessungen und Ausführungen



**Temperatursensoren für Elektromaschinen** Nutenmesswiderstände, Wickelkopffühler, Lagertemperaturfühler zur Temperaturüberwachung an elektrischen Maschinen

**Temperaturfühler für Gebäudeautomation** Temperatur- und Feuchtfühler für Heizung, Lüftung und Klimatechnik

**Temperaturfühler für Lager- und Kühltechnik** z. B. Backofenfühler, Einstechfühler, Kerntemperaturfühler



## Product Assortment

**Resistance thermometers** measuring inserts and complete thermometers in standard fittings or custom-made with special tolerances for the measurement of temperatures of fluids and gases in containers, pipes or otherwise; for temperature measurements on surfaces; miniature cast sensors with or without connection lines; versions for different climate classes

**Thermocouples** for temperature measurement in pipes, containers, fume ducts, stoves and temper baths; version as measuring insert, with ceramic and stainless steel protective tubes, with fittings for fastening and installation; custom-made with precious metal protective tubes for glass melts; built-in lengths up to 2000 mm, temperature range: -200°C ... +1600°C

**Mineral insulated thermocouples, mineral insulated resistance thermometers** flexible temperature probes for use at inaccessible measuring points and for strong mechanical stress; temperature range for resistance sensors - 200°C ... +550°C, for thermocouples -200°C ... +1200°C; diameter: 0.5 mm ... 8 mm; versions also as measuring insert and with protective tube and fittings for fastening

**Laboratory and manual probes** for fast temperature measurement at surfaces and in bodies, versions as touch probes and plunge probes; for precision measurements in laboratories and research institutions

**Temperature probes** Pt sensor resistors versions: wire or thin film; basic resistances 100 Ω, 500 Ω and 1000 Ω (also other resistances available), tolerance classes A and B according to DIN EN 60751, special sort outs; further measurement categories: Ni 100 Ω, Ni 120 Ω, Ni 1000 Ω, Cu 10 Ω, NTC, PTC

**Components, accessories** transducers, screw-in sockets, flanges, protective tubes, connection heads, connection bases, holding and neck tubes from different materials, various dimensions and versions

**Temperature probes for electric machines** slot sensor resistors, end windings probes, temperature probes for temperature monitoring at electrical machines

**Temperature probes for building automation** temperature and humidity probes for heating, ventilation and air conditioning technology

**Temperature probes for storage and cooling technology** e.g. oven probes, plug-in probes, core temperature probes

