

Grund- und Grenzwerte von Platintemperatursensoren

Platintemperatursensoren arbeiten auf der Grundlage der temperaturabhängigen Änderung des Platinmetallwiderstandes. Die Beziehung läßt sich durch das folgende charakteristische Polynom beschreiben:

- für einen Temperaturbereich zwischen -200°C bis 0°C :

$$R_t = R_0 [1 + at + bt^2 + c(t - 100^{\circ}\text{C})t^3]$$

- für einen Temperaturbereich von 0°C bis 850°C :

$$R_t = R_0 (1 + at + bt^2)$$

b ist so klein, dass für die meisten Anwendungen von einer linearen Abhängigkeit zwischen R_t und der Temperatur ausgegangen werden kann.

Die Konstanten sind in den internationalen Normen für Platintemperatursensoren festgelegt, dabei gilt folgendes:.

$$a = 3,9083 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$b = -5,775 \times 10^{-7} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-2}$$

$$c = -4183 \times 10^{-12} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-4}$$

Der Temperaturkoeffizient (TK oder a) von Platintemperatursensoren ist positiv und definiert als:

$$TK = \frac{(R_{100} - R_0)}{(100 - R_0)}$$

Wobei R_{100} der Widerstand bei 100°C und R_0 der Widerstand bei 0°C ist.

Es handelt sich um die Steigung der linearen Näherung des charakteristischen Polynoms zwischen 0°C und 100°C . Die Norm DIN EN 60751 für Platintemperatursensoren spezifiziert einen TK von $0,00385055^{\circ}\text{C}^{-1}$. Außer diesem genormten Temperaturkoeffizienten stehen weitere kundenspezifische Sensoren mit Temperaturkoeffizienten von $0,003750^{\circ}\text{C}$ und $0,003500^{\circ}\text{C}$ sowie anderen Zwischenwerten zur Verfügung, z.B. gemäß JIS-Norm.

Je nach den zur Herstellung der Platintemperatursensoren verwendeten Werkstoffen und Verfahren können geringfügige spezifische Abweichungen von den Idealkonstanten und der optimalen Kennlinie auftreten. Diese Abweichungen legen den Arbeitstemperaturbereich und die Genauigkeitsklassen für jeden Platintemperatursensor-Typ fest. Innerhalb dieser Grenzen sind Platintemperatursensoren völlig austauschbar.

Die Platinwiderstandsthermometer sind nach ihren Grenzabweichungen in zwei Klassen eingeteilt:

Klasse	Grenzabweichung in °C
A	$0,15 + 0,002 t$ ¹⁾
B	$0,3 + 0,005 t$
¹⁾ t ist der Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens	

Heraeus Sensor-Nite liefert Platintemperatursensoren nach DIN EN 60751 in den Genauigkeitsklassen A, B oder 1/3B. Proportional begrenzte Toleranzen richten sich nach: $\Delta t = \pm 1/a (0,03^\circ\text{C} + 0,005 t)$

Wobei a mit 1 für Klasse B, 2 für Klasse A und 3 für Klasse B eingesetzt werden muss, t = absoluter Temperaturwert in °C

Für Messwiderstände, deren Nennwiderstand $n \times 100 \Omega$ beträgt, sind die Grundwerte und Widerstandstoleranzen mit n zu multiplizieren.

Alle eingeschränkten Toleranzklassen sind bei 0°C und 100°C gemessen.

Grenzabweichungen für 100- Ω -Thermometer						
Temperatur	Grundwerte nach DIN EN 60751 Platintemperatursensoren		Grenzabweichungen nach DIN EN 60 751 Platintemperatursensoren			
	Ω	$\Omega / ^\circ\text{C}$	Klasse A		Klasse B	
°C	Ω	$\Omega / ^\circ\text{C}$	°C	Ω	°C	Ω
-200	18,52	0,432	$\pm 0,55$	$\pm 0,24$	$\pm 1,3$	$\pm 0,56$
-100	60,26	0,405	$\pm 0,35$	$\pm 0,14$	$\pm 0,8$	$\pm 0,32$
0	100,00	0,391	$\pm 0,15$	$\pm 0,06$	$\pm 0,3$	$\pm 0,12$
100	138,51	0,379	$\pm 0,35$	$\pm 0,13$	$\pm 0,8$	$\pm 0,30$
200	175,86	0,368	$\pm 0,55$	$\pm 0,20$	$\pm 1,3$	$\pm 0,48$
300	212,05	0,356	$\pm 0,75$	$\pm 0,27$	$\pm 1,8$	$\pm 0,64$
400	247,09	0,345	$\pm 0,95$	$\pm 0,33$	$\pm 2,3$	$\pm 0,79$
500	280,98	0,333	$\pm 1,15$	$\pm 0,38$	$\pm 2,8$	$\pm 0,93$
600	313,71	0,322	$\pm 1,35$	$\pm 0,43$	$\pm 3,3$	$\pm 1,06$
650	329,64	0,316	$\pm 1,45$	$\pm 0,46$	$\pm 3,6$	$\pm 1,13$
700	345,28	0,310	-	-	$\pm 3,8$	$\pm 1,17$
800	375,70	0,298	-	-	$\pm 4,3$	$\pm 1,28$
850	390,48	0,293	-	-	$\pm 4,6$	$\pm 1,34$

Grundwerte für R (0) = 100 W

°C IST-90	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C IST-90
-200	18,52											-200
-190	22,83	22,40	21,97	21,54	21,11	20,68	20,25	19,82	19,38	18,95	18,52	-190
-180	27,10	26,67	26,24	25,82	25,39	24,97	24,54	24,11	23,68	23,25	22,83	-180
-170	31,34	30,91	30,49	30,07	29,64	29,22	28,80	28,37	27,95	27,52	27,10	-170
-160	35,54	35,12	34,70	34,28	33,86	33,44	33,02	32,60	32,18	31,76	31,34	-160
-150	39,72	39,31	38,89	38,47	38,05	37,64	37,22	36,80	36,38	35,96	35,54	-150
-140	43,88	43,46	43,05	42,63	42,22	41,80	41,39	40,97	40,56	40,14	39,72	-140
-130	48,00	47,59	47,18	46,77	46,36	45,94	45,53	45,12	44,70	44,29	43,88	-130
-120	52,11	51,70	51,29	50,88	50,47	50,06	49,65	49,24	48,83	48,42	48,00	-120
-110	56,19	55,79	55,38	54,97	54,56	54,15	53,75	53,34	52,93	52,52	52,11	-110
-100	60,26	59,85	59,44	59,04	58,63	58,23	57,82	57,41	57,01	56,60	56,19	-100
-90	64,30	63,90	63,49	63,09	62,68	62,28	61,88	61,47	61,07	60,66	60,26	-90
-80	68,33	67,92	67,52	67,12	66,72	66,31	65,91	65,51	65,11	64,70	64,30	-80
-70	72,33	71,93	71,53	71,13	70,73	70,33	69,93	69,53	69,13	68,73	68,33	-70
-60	76,33	75,93	75,53	75,13	74,73	74,33	73,93	73,53	73,13	72,73	72,33	-60
-50	80,31	79,91	79,51	79,11	78,72	78,32	77,92	77,52	77,12	76,73	76,33	-50
-40	84,27	83,87	83,48	83,08	82,69	82,29	81,89	81,50	81,10	80,70	80,31	-40
-30	88,22	87,83	87,43	87,04	86,64	86,25	85,85	85,46	85,06	84,67	84,27	-30
-20	92,16	91,77	91,37	90,98	90,59	90,19	89,80	89,40	89,01	88,62	88,22	-20
-10	96,09	95,69	95,30	94,91	94,52	94,12	93,73	93,34	92,95	92,55	92,16	-10
0	100,00	99,61	99,22	98,83	98,44	98,04	97,65	97,26	96,87	96,48	96,09	0
0	100,00	100,39	100,78	101,17	101,56	101,95	102,34	102,73	103,12	103,51	103,90	0
10	103,90	104,29	104,68	105,07	105,46	105,85	106,24	106,63	107,02	107,40	107,79	10
20	107,79	108,18	108,57	108,96	109,35	109,73	110,12	110,51	110,90	111,29	111,67	20
30	111,67	112,06	112,45	112,83	113,22	113,61	114,00	114,38	114,77	115,15	115,54	30
40	115,54	115,93	116,31	116,70	117,08	117,47	117,86	118,24	118,63	119,01	119,40	40
50	119,40	119,78	120,17	120,55	120,94	121,32	121,71	122,09	122,47	122,86	123,24	50
60	123,24	123,63	124,01	124,39	124,78	125,16	125,54	125,93	126,31	126,69	127,08	60
70	127,08	127,46	127,84	128,22	128,61	128,99	129,37	129,75	130,13	130,52	130,90	70
80	130,90	131,28	131,66	132,04	132,42	132,80	133,18	133,57	133,95	134,33	134,71	80
90	134,71	135,09	135,47	135,85	136,23	136,61	136,99	137,37	137,75	138,13	138,51	90
100	138,51	138,88	139,26	139,64	140,02	140,40	140,78	141,16	141,54	141,91	142,29	100
110	142,29	142,67	143,05	143,43	143,80	144,18	144,56	144,94	145,31	145,69	146,07	110
120	146,07	146,44	146,82	147,20	147,57	147,95	148,33	148,70	149,08	149,46	149,83	120
130	149,83	150,21	150,58	150,96	151,33	151,71	152,08	152,46	152,83	153,21	153,58	130
140	153,58	153,96	154,33	154,71	155,08	155,46	155,83	156,20	156,58	156,95	157,33	140
150	157,33	157,70	158,07	158,45	158,82	159,19	159,56	159,94	160,31	160,68	161,05	150
160	161,05	161,43	161,80	162,17	162,54	162,91	163,29	163,66	164,03	164,40	164,77	160
170	164,77	165,14	165,51	165,89	166,26	166,63	167,00	167,37	167,74	168,11	168,48	170
180	168,48	168,85	169,22	169,59	169,96	170,33	170,70	171,07	171,43	171,80	172,17	180
190	172,17	172,54	172,91	173,28	173,65	174,02	174,38	174,75	175,12	175,49	175,86	190
200	175,86	176,22	176,59	176,96	177,33	177,69	178,06	178,43	178,79	179,16	179,53	200
210	179,53	179,89	180,26	180,63	180,99	181,36	181,72	182,09	182,46	182,82	183,19	210
220	183,19	183,55	183,92	184,28	184,65	185,01	185,38	185,74	186,11	186,47	186,84	220
230	186,84	187,20	187,56	187,93	188,29	188,66	189,02	189,38	189,75	190,11	190,47	230
240	190,47	190,84	191,20	191,56	191,92	192,29	192,65	193,01	193,37	193,74	194,10	240
250	194,10	194,46	194,82	195,18	195,55	195,91	196,27	196,63	196,99	197,35	197,71	250
260	197,71	198,07	198,43	198,79	199,15	199,51	199,87	200,23	200,59	200,95	201,31	260
270	201,31	201,67	202,03	202,39	202,75	203,11	203,47	203,83	204,19	204,55	204,90	270
280	204,90	205,26	205,62	205,98	206,34	206,70	207,05	207,41	207,77	208,13	208,48	280
290	208,48	208,84	209,20	209,56	209,91	210,27	210,63	210,98	211,34	211,70	212,05	290
Widerstandswerte in Ω												
300	212,05	212,41	212,76	213,12	213,48	213,83	214,19	214,54	214,90	215,25	215,61	300

310	215,61	215,96	216,32	216,67	217,03	217,38	217,74	218,09	218,44	218,80	219,15	310
320	219,15	219,51	219,86	220,21	220,57	220,92	221,27	221,63	221,98	222,33	222,68	320
330	222,68	223,04	223,39	223,74	224,09	224,45	224,80	225,15	225,50	225,85	226,21	330
340	226,21	226,56	226,91	227,26	227,61	227,96	228,31	228,66	229,02	229,37	229,72	340
350	229,72	230,07	230,42	230,77	231,12	231,47	231,82	232,17	232,52	232,87	233,21	350
360	233,21	233,56	233,91	234,26	234,61	234,96	235,31	235,66	236,00	236,35	236,70	360
370	236,70	237,05	237,40	237,74	238,09	238,44	238,79	239,13	239,48	239,83	240,18	370
380	240,18	240,52	240,87	241,22	241,56	241,91	242,26	242,60	242,95	243,29	243,64	380
390	243,64	243,99	244,33	244,68	245,02	245,37	245,71	246,06	246,40	246,75	247,09	390
400	247,09	247,44	247,78	248,13	248,47	248,81	249,16	249,50	249,85	250,19	250,53	400
410	250,53	250,88	251,22	251,66	251,91	252,25	252,59	252,93	253,28	253,62	253,96	410
420	253,96	254,30	254,65	254,99	255,33	255,67	256,01	256,35	256,70	257,04	257,38	420
430	257,38	257,72	258,06	258,40	258,74	259,08	259,42	259,76	260,10	260,44	260,78	430
440	260,78	261,12	261,46	261,80	262,14	262,48	262,82	263,16	263,50	263,84	264,18	440
450	264,18	264,52	264,86	265,20	265,53	265,87	266,21	266,55	266,89	267,22	267,56	450
460	267,56	267,90	268,24	268,57	268,91	269,25	269,59	269,92	270,26	270,60	270,93	460
470	270,93	271,27	271,61	271,94	272,28	272,61	272,95	273,29	273,62	273,96	274,29	470
480	274,29	274,63	274,96	275,30	275,63	275,97	276,30	276,64	276,97	277,31	277,64	480
490	277,64	277,98	278,31	278,64	278,98	279,31	279,64	279,98	280,31	280,64	280,98	490
500	280,98	281,31	281,64	281,98	282,31	282,64	282,97	283,31	283,64	283,97	284,30	500
510	284,30	284,63	284,97	285,30	285,63	285,96	286,29	286,62	286,95	287,29	287,62	510
520	287,62	287,95	288,28	288,61	288,94	289,27	289,60	289,93	290,26	290,59	290,92	520
530	290,92	291,25	291,58	291,91	292,24	292,56	292,89	293,22	293,55	293,88	294,21	530
540	294,21	294,54	294,86	295,19	295,52	295,85	296,18	296,50	296,83	297,16	297,49	540
550	297,49	297,81	298,14	298,47	298,80	299,12	299,45	299,78	300,10	300,43	300,75	550
560	300,75	301,08	301,41	301,73	302,06	302,38	302,71	303,03	303,36	303,69	304,01	560
570	304,01	304,34	304,66	304,98	305,31	305,63	305,96	306,28	306,61	306,93	307,25	570
580	307,25	307,58	307,90	308,23	308,55	308,87	309,20	309,52	309,84	310,16	310,49	580
590	310,49	310,81	311,13	311,45	311,78	312,10	312,42	312,74	313,06	313,39	313,71	590
600	313,71	314,03	314,35	314,67	314,99	315,31	315,64	315,96	316,28	316,60	316,92	600
610	316,92	317,24	317,56	317,88	318,20	318,52	318,84	319,16	319,48	319,80	320,12	610
620	320,12	320,43	320,75	321,07	321,39	321,71	322,03	322,35	322,67	322,98	323,30	620
630	323,30	323,62	323,94	324,26	324,57	324,89	325,21	325,53	325,84	326,16	326,48	630
640	326,48	326,79	327,11	327,43	327,74	328,06	328,38	328,69	329,01	329,32	329,64	640
650	329,64	329,96	330,27	330,59	330,90	331,22	331,53	331,85	332,16	332,48	332,79	650
660	332,79	333,11	333,42	333,74	334,05	334,36	334,68	334,99	335,31	335,62	335,93	660
670	335,93	336,25	336,56	336,87	337,18	337,50	337,81	338,12	338,44	338,75	339,06	670
680	339,06	339,37	339,69	340,00	340,31	340,62	340,93	341,24	341,56	341,87	342,18	680
690	342,18	342,49	342,80	343,11	343,42	343,73	344,04	344,35	344,66	344,97	345,28	690
700	345,28	345,59	345,90	346,21	346,52	346,83	347,14	347,45	347,76	348,07	348,38	700
710	348,38	348,69	348,99	349,30	349,61	349,92	350,23	350,54	350,84	351,15	351,46	710
720	351,46	351,77	352,08	352,38	352,69	353,00	353,30	353,61	353,92	354,22	354,53	720
730	354,53	354,84	355,14	355,45	355,76	356,06	356,37	356,67	356,98	357,28	357,59	730
740	357,59	357,90	358,20	358,51	358,81	359,12	359,42	359,72	360,03	360,33	360,64	740
750	360,64	360,94	361,25	361,55	361,85	362,16	362,46	362,76	363,07	363,37	363,67	750
760	363,67	363,98	364,28	364,58	364,89	365,19	365,49	365,79	366,10	366,40	366,70	760
770	366,70	367,00	367,30	367,60	367,91	368,21	368,51	368,81	369,11	369,41	369,71	770
780	369,71	370,01	370,31	370,61	370,91	371,21	371,51	371,81	372,11	372,41	372,71	780
790	372,71	373,01	373,31	373,61	373,91	374,21	374,51	374,81	375,11	375,41	375,70	790
800	375,70	376,00	376,30	376,60	376,90	377,19	377,49	377,79	378,09	378,39	378,68	800
810	378,68	378,98	379,28	379,57	379,87	380,17	380,46	380,76	381,06	381,35	381,65	810
820	381,65	381,95	382,24	382,54	382,83	383,13	383,42	383,72	384,01	384,31	384,60	820
830	384,60	384,90	385,19	385,49	385,78	386,08	386,37	386,67	386,96	387,25	387,55	830
840	387,55	387,84	388,14	388,43	388,72	389,02	389,31	389,60	389,90	390,19	390,48	840
850	390,48											850

Widerstandswerte in Ω



Technisches Datenblatt

HSN-Ident-Nr.:

31.600.393

W-SZK (O) Oberflächen-Wid.-Thermometer

Zeichnung-Nr.:	31.600-393 / A3
Änderungsstand:	A
Änderungsnummer:	11075
Sensor:	1 Pt 100 Ohm bei 0 °C
Genauigkeit:	nach DIN EN 60751 Klasse B
R innen:	0,37 O +/- 0,1 O
Temperaturbereich:	-20°C bis +110°C
Schutzart:	IP 62
Anschlusskabel:	2500 mm lang, 2x0,22 mm ²
Innen- und Außenisolation:	PVC
Außenfarbe:	Schwarz
<u>Gehäuse:</u>	
Nennlänge:	30 mm lang
Schlüsselweite:	6 mm
Werkstoff:	PP, mit Glasfaser verstärkt
Anschlußart:	Bohrung mit Ø3,2 mm

Achtung! Produktänderung/Produktauslauf sind vom Hersteller/Lieferant unverzüglich dem Besteller (Einkauf) mitzuteilen.

Verteiler:	Bearb.	06.11.2000	Heckmann					Lieferant
	Gep.							
	TD							Lieferanten-Sach-Nr.:
		Datum	Name	Ind.	Änd.-Nr.	Datum	Name	