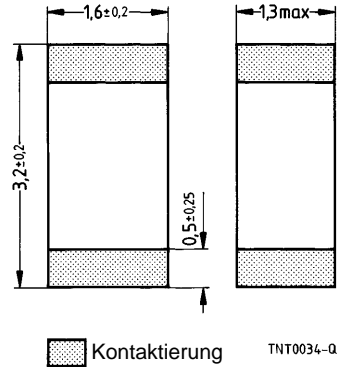


**Anwendung**

- Temperaturkompensation
- Hybridschaltkreise
- Datentechnik
- Nachrichtentechnik
- Kfz-Elektronik
- LCD Anzeigen

**Merkmale**

- Kleine Abmessungen, EIA-Bauform 1206
- Kontaktflächen aus Silber-Palladium
- Kostengünstig
- Automatisch bestückbares Bauelement
- Geeignet für Schwall- und Reflowlötlung
- Gegurtert lieferbar (VE: 4000 St.)



Maße in mm, Gewicht ca. 18 mg

**Optionen**

Weitere Widerstandswerte und Widerstandstoleranz kleiner 5 % auf Anfrage

Klimaprüfklasse (IEC 68-1)		55/125/21	
Max. Leistung bei 25 °C (auf Platine)	$P_{25}$	300	mW
Widerstandstoleranz	$\Delta R/R_N$	$\pm 5 \%, \pm 10 \%, \pm 20 \%$	
Nenntemperatur	$T_N$	25	°C
B-Wert-Toleranz	$\Delta B/B$	$\pm 3 \%$	
Wärmeleitwert (auf Platine)	$\delta_{th}^{(1)}$	ca. 5	mW/K
Therm. Abkühlzeitkonstante (auf Platine)	$\tau_c^{(1)}$	ca. 10	s
Wärmekapazität	$C_{th}^{(1)}$	ca. 50	mJ/K

Typ	$R_{25}$	R/T-Kennlinie	$B_{25/100}$	Bestell-Nummer
	$\Omega$	Nr.	K	
C 621/2,2 k/+	2,2 k	1308	3060	B57621-C222-+62
C 621/3,3 k/+	3,3 k	1309	3520	B57621-C332-+62
C 621/4,7 k/+	4,7 k	1309	3520	B57621-C472-+62
C 621/10 k/+	10 k	1010	3530	B57621-C103-+62
C 621/15 k/+	15 k	1008	3560	B57621-C153-+62
C 621/22 k/+	22 k	1008	3560	B57621-C223-+62
C 621/33 k/+	33 k	2003	3980	B57621-C333-+62
C 621/47 k/+	47 k	2001	3920	B57621-C473-+62
C 621/68 k/+	68 k	2001	3920	B57621-C683-+62

1) abhängig vom Einbau

Typ	$R_{25}$ $\Omega$	$R/T$ -Kennlinie Nr.	$B_{25/100}$ K	Bestell-Nummer
C 621/100 k/+	100 k	4901	3950	B57621-C104+62
C 621/150 k/+	150 k	2004	4100	B57621-C154+62
C 621/220 k/+	220 k	2903	4200	B57621-C224+62
C 621/330 k/+	330 k	1014	4250	B57621-C334+62
C 621/470 k/+	470 k	1014	4250	B57621-C474+62
C 621/680 k/+	680 k	4002	4250	B57621-C684+62

+: J für  $\Delta R/R_N = \pm 5\%$   
 K für  $\Delta R/R_N = \pm 10\%$   
 M für  $\Delta R/R_N = \pm 20\%$

### Zuverlässigkeitsdaten

Prüfungen auf Normplatine entsprechend DIN-Entwurf 45 924

Prüfung	Norm	Prüfbedingungen	$\Delta R_{25}/R_{25}$ (typisch)	Bemerkung
Lagerung bei trockener Wärme	DIN IEC 68-2-2	Lagerung bei oberer Kategorietemperatur $T: 125\text{ °C}$ $t: 1000\text{ h}$	< 3 %	
Lagerung bei konstanter Feuchte	DIN IEC 68-2-3	Lufttemperatur: $40\text{ °C}$ Relative Luftfeuchte: 93 % Dauer: 21 Tage	< 3 %	keine sichtbaren Schäden
Rascher Temperaturwechsel	DIN IEC 68-2-14	Untere Prüftemperatur: $-55\text{ °C}$ Obere Prüftemperatur: $125\text{ °C}$ Anzahl der Zyklen: 10	< 3 %	
Lagerung unter maximaler elektrischer Belastung	DIN-Entwurf 45 924	$P_{\max}$ : 300 mW Zeit: 1000 h	< 5 %	
Prüfen auf Lötbarkeit	DIN IEC 68-2-58	Lötbarkeit: $215\text{ °C}/4\text{ s}$ $235\text{ °C}/2\text{ s}$ Lötwärmebeständigkeit: $260\text{ °C}/10\text{ s}$	< 3 %	95 % der Anschlußflächen bedeckt
Prüfen auf mechanische Festigkeit der Anschlüsse	DIN-Entwurf 45 924	Trägerbiegeprüfung (2-mm-Durchbiegung)	< 3 %	keine sichtbaren Schäden

# Normierte R/T-Kennlinien

## 4 Kennlinien

Nummer	1006		1008		1009		1010	
	$B_{25/100} = 3550 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3560 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3930 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3530 \text{ K}$	
$T \text{ (}^\circ\text{C)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$
-55,0	48,503	5,8	53,104	6,1	85,423	7,0	52,826	6,4
-50,0	36,524	5,7	39,318	6,0	60,781	6,8	38,643	6,1
-45,0	27,639	5,6	29,325	5,8	43,650	6,6	28,574	5,9
-40,0	21,021	5,5	22,030	5,7	31,629	6,4	21,346	5,7
-35,0	16,069	5,4	16,666	5,5	23,118	6,2	16,100	5,5
-30,0	12,348	5,3	12,696	5,4	17,040	6,1	12,256	5,4
-25,0	9,5313	5,1	9,7251	5,2	12,649	5,9	9,4071	5,2
-20,0	7,4185	5,1	7,5171	5,1	9,4864	5,8	7,2862	5,0
-15,0	5,7780	4,9	5,8353	4,9	7,1545	5,6	5,6835	4,9
-10,0	4,5373	4,9	4,5686	4,8	5,4479	5,4	4,4698	4,7
- 5,0	3,5762	4,7	3,6050	4,7	4,1732	5,2	3,5385	4,6
0,0	2,8409	4,5	2,8665	4,5	3,2256	5,1	2,8222	4,5
5,0	2,2739	4,4	2,2907	4,4	2,5147	4,9	2,2649	4,3
10,0	1,8330	4,2	1,8438	4,3	1,9763	4,8	1,8300	4,2
15,0	1,4883	4,1	1,4920	4,1	1,5649	4,6	1,4872	4,1
20,0	1,2160	4,0	1,2154	4,0	1,2481	4,5	1,2161	4,0
25,0	1,0000	3,9	1,0000	3,9	1,0000	4,3	1,0000	3,9
30,0	0,82627	3,8	0,82976	3,8	0,80956	4,2	0,82677	3,8
35,0	0,68600	3,7	0,68635	3,7	0,65726	4,1	0,68708	3,6
40,0	0,57254	3,6	0,57103	3,6	0,53697	4,0	0,57401	3,5
45,0	0,48050	3,5	0,48015	3,5	0,44169	3,9	0,48181	3,5
50,0	0,40514	3,4	0,40545	3,4	0,36534	3,8	0,40638	3,4
55,0	0,34213	3,3	0,34170	3,3	0,30327	3,7	0,34427	3,3
60,0	0,29036	3,2	0,28952	3,2	0,25313	3,5	0,29296	3,2
65,0	0,24838	3,1	0,24714	3,1	0,21271	3,4	0,25035	3,1
70,0	0,21342	3,0	0,21183	3,1	0,17962	3,4	0,21478	3,0
75,0	0,18371	3,0	0,18194	3,0	0,15219	3,3	0,18501	2,9
80,0	0,15873	2,9	0,15680	2,9	0,12949	3,2	0,15995	2,9
85,0	0,13756	2,8	0,13592	2,8	0,11067	3,1	0,13881	2,8
90,0	0,11961	2,8	0,11822	2,8	0,094952	3,0	0,12088	2,7
95,0	0,10435	2,7	0,10340	2,7	0,081780	3,0	0,10563	2,7
100,0	0,091314	2,6	0,090741	2,6	0,070690	2,9	0,092597	2,6
105,0	0,080265	2,6	0,079642	2,6	0,061383	2,8	0,081442	2,5
110,0	0,070764	2,5	0,070102	2,5	0,053486	2,7	0,071842	2,5
115,0	0,062544	2,4	0,061889	2,4	0,046730	2,7	0,063571	2,4
120,0	0,055431	2,4	0,054785	2,4	0,040955	2,6	0,056407	2,4
125,0	0,049252	2,3	0,048706	2,3	0,036006	2,5	0,050196	2,3
130,0	0,043872	2,3	0,043415	2,3	0,031747	2,5	0,044783	2,3
135,0	0,039254	2,2	0,038722	2,2	0,028097	2,4	0,040064	2,2

## Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	1006		1008		1009		1010	
	$B_{25/100} = 3550 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3560 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3930 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3530 \text{ K}$	
$T (^{\circ}\text{C})$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$
140,0	0,035209	2,2	0,034615	2,2	0,024935	2,4	0,035928	2,2
145,0	0,031581	2,2	0,031048	2,1	0,022176	2,3	0,032302	2,1
150,0	0,028389	2,1	0,027910	2,1	0,019772	2,3	0,029107	2,1
155,0	0,025614	2,0	0,025193	2,0	0,017683	2,2	0,026291	2,0
160,0	0,023162	2,0	0,022790	2,0	0,015853	2,2	0,023801	2,0
165,0	0,020990	1,9	0,020667	2,0	0,014247	2,1	0,021594	1,9
170,0	0,019061	1,9	0,018780	1,9	0,012834	2,1	0,019634	1,9
175,0	0,017344	1,9	0,017090	1,9	0,011587	2,0	0,017888	1,8
180,0	0,015813	1,9	0,015582	1,8	0,010483	2,0	0,016331	1,8
185,0	–	–	0,014227	1,8	–	–	0,014931	1,8
190,0	–	–	0,013012	1,8	–	–	0,013681	1,7
195,0	–	–	0,011934	1,7	–	–	0,012558	1,7
200,0	–	–	0,010964	1,7	–	–	0,011547	1,7
205,0	–	–	0,010100	1,7	–	–	–	–
210,0	–	–	0,0093191	1,6	–	–	–	–
215,0	–	–	0,0085949	1,6	–	–	–	–
220,0	–	–	0,0079384	1,6	–	–	–	–
225,0	–	–	0,0073411	1,5	–	–	–	–
230,0	–	–	0,0067980	1,5	–	–	–	–
235,0	–	–	0,0063087	1,5	–	–	–	–
240,0	–	–	0,0058623	1,5	–	–	–	–
245,0	–	–	0,0054487	1,4	–	–	–	–
250,0	–	–	0,0050705	1,4	–	–	–	–

# Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	1305		1306		1307		1308	
	$B_{25/100} = 3200 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3450 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3560 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3060 \text{ K}$	
$T (^{\circ}\text{C})$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$
-55,0	42,131	6,2	49,935	6,3	51,115	5,9	32,33	5,6
-50,0	31,129	5,9	36,640	6,1	38,300	5,8	24,58	5,4
-45,0	23,273	5,7	27,180	5,9	28,847	5,7	18,85	5,2
-40,0	17,592	5,5	20,370	5,7	21,842	5,6	14,58	5,0
-35,0	13,438	5,3	15,416	5,5	16,627	5,5	11,38	4,9
-30,0	10,366	5,0	11,775	5,3	12,725	5,4	8,947	4,7
-25,0	8,1005	4,9	9,0698	5,1	9,7859	5,2	7,091	4,6
-20,0	6,3856	4,8	7,0497	5,0	7,5902	5,2	5,663	4,4
-15,0	5,0364	4,7	5,5187	4,8	5,8918	5,0	4,555	4,3
-10,0	4,0067	4,4	4,3558	4,7	4,6124	4,9	3,689	4,1
- 5,0	3,2217	4,3	3,4609	4,5	3,6247	4,7	3,008	4,0
0,0	2,6097	4,2	2,7705	4,4	2,8717	4,6	2,468	3,9
5,0	2,1260	4,0	2,2313	4,3	2,2929	4,4	2,037	3,8
10,0	1,7438	3,9	1,8098	4,1	1,8442	4,3	1,691	3,7
15,0	1,4415	3,8	1,4762	4,0	1,4941	4,2	1,412	3,6
20,0	1,1987	3,7	1,2116	3,9	1,2183	4,0	1,185	3,5
25,0	1,0000	3,5	1,0000	3,8	1,0000	4,0	1,000	3,4
30,0	0,84185	3,4	0,82984	3,7	0,82246	3,8	0,8478	3,3
35,0	0,71080	3,3	0,69220	3,6	0,68231	3,7	0,7221	3,2
40,0	0,60317	3,2	0,58042	3,5	0,56909	3,6	0,6179	3,1
45,0	0,51419	3,1	0,48899	3,4	0,47670	3,5	0,5309	3,0
50,0	0,44037	3,1	0,41395	3,3	0,40133	3,4	0,4581	2,9
55,0	0,37824	3,0	0,35197	3,2	0,33894	3,3	0,3968	2,8
60,0	0,32636	2,9	0,30060	3,1	0,28769	3,2	0,3450	2,8
65,0	0,28333	2,8	0,25780	3,0	0,24573	3,1	0,3011	2,7
70,0	0,24697	2,7	0,22197	3,0	0,21081	3,0	0,2637	2,6
75,0	0,21573	2,7	0,19189	2,9	0,18147	3,0	0,2317	2,6
80,0	0,18908	2,6	0,16648	2,8	0,15682	2,9	0,2042	2,5
85,0	0,16649	2,5	0,14498	2,7	0,13601	2,8	0,1806	2,4
90,0	0,14709	2,5	0,12669	2,7	0,11838	2,7	0,1602	2,4
95,0	0,13021	2,4	0,11109	2,6	0,10342	2,7	0,1425	2,3
100,0	0,11560	2,3	0,097717	2,5	0,090649	2,6	0,1271	2,3
105,0	0,10301	2,3	0,086235	2,5	0,079672	2,6	0,1136	2,2
110,0	0,092038	2,2	0,076325	2,4	0,070236	2,5	0,1019	2,2
115,0	0,082442	2,2	0,067760	2,4	0,062118	2,4	0,09158	2,1
120,0	0,074035	2,1	0,060320	2,3	0,055093	2,4	0,08251	2,1
125,0	0,066701	2,1	0,053852	2,2	0,048901	2,4	0,07451	2,0
130,0	0,060238	2,0	0,048200	2,2	0,043513	2,3	0,06744	2,0
135,0	0,054515	2,0	0,043256	2,1	0,038925	2,2	0,06117	1,9

## Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	1305		1306		1307		1308	
	$B_{25/100} = 3200 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3450 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3560 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3060 \text{ K}$	
$T \text{ (}^\circ\text{C)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$
140,0	0,049446	1,9	0,038911	2,1	0,034908	2,2	0,05559	1,9
145,0	0,044944	1,9	0,035091	2,0	0,031349	2,1	0,05063	1,9
150,0	0,040937	1,8	0,031716	2,0	0,028216	2,1	0,04620	1,8
155,0	0,037362	1,8	0,028733	2,0	0,025477	2,0	0,04224	1,8
160,0	0,034165	1,8	0,026088	1,9	0,023056	2,0	0,03869	1,7
165,0	0,031300	1,7	0,023738	1,8	0,020911	1,9	0,03550	1,7
170,0	0,028726	1,7	0,021644	1,8	0,019006	1,9	0,03263	1,7
175,0	0,026410	1,7	0,019775	1,6	0,017309	1,9	0,03003	1,6
180,0	0,024322	1,7	0,018104	1,6	0,015796	1,9	0,02770	1,6

# Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	1309		2001		2002		2003	
	$B_{25/100} = 3520 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3920 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3940 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3980 \text{ K}$	
$T (^{\circ}\text{C})$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$
-55,0	48,460	6,1	87,762	7,1	88,463	7,2	97,578	7,5
-50,0	35,800	6,0	61,922	6,9	62,368	6,9	67,650	7,2
-45,0	26,694	5,8	44,168	6,7	44,461	6,7	47,538	7,0
-40,0	20,085	5,6	31,833	6,5	32,032	6,5	33,831	6,7
-35,0	15,247	5,4	23,173	6,3	23,312	6,3	24,359	6,5
-30,0	11,674	5,3	17,030	6,1	17,130	6,1	17,753	6,3
-25,0	9,0124	5,1	12,621	5,9	12,695	5,9	13,067	6,0
-20,0	7,0136	4,9	9,4515	5,8	9,5068	5,8	9,7228	5,8
-15,0	5,5001	4,8	7,1273	5,6	7,1700	5,6	7,3006	5,6
-10,0	4,3451	4,6	5,4270	5,5	5,4595	5,5	5,5361	5,5
-5,0	3,4569	4,5	4,1522	5,3	4,1779	5,3	4,2332	5,3
0,0	2,7688	4,4	3,2063	5,1	3,2263	5,1	3,2660	5,1
5,0	2,2321	4,2	2,5019	4,9	2,5112	4,9	2,5392	5,0
10,0	1,8105	4,1	1,9679	4,7	1,9707	4,7	1,9902	4,8
15,0	1,4773	4,0	1,5623	4,6	1,5618	4,6	1,5709	4,7
20,0	1,2122	3,9	1,2488	4,5	1,2465	4,5	1,2492	4,5
25,0	1,0000	3,8	1,0000	4,3	1,0000	4,3	1,0000	4,4
30,0	0,82924	3,7	0,81105	4,2	0,80868	4,2	0,80575	4,3
35,0	0,69105	3,6	0,65930	4,1	0,65735	4,1	0,65326	4,1
40,0	0,57861	3,5	0,53922	4,0	0,53754	4,0	0,53290	4,0
45,0	0,48666	3,4	0,44345	3,9	0,44242	3,8	0,43715	3,9
50,0	0,41110	3,3	0,36674	3,7	0,36605	3,8	0,36064	3,8
55,0	0,34872	3,3	0,30513	3,6	0,30398	3,7	0,29908	3,7
60,0	0,29699	3,2	0,25514	3,5	0,25373	3,5	0,24932	3,6
65,0	0,25390	3,1	0,21457	3,4	0,21310	3,4	0,20886	3,5
70,0	0,21786	3,0	0,18131	3,4	0,17982	3,4	0,17578	3,4
75,0	0,18759	3,0	0,15360	3,3	0,15227	3,3	0,14863	3,3
80,0	0,16208	2,9	0,13064	3,2	0,12948	3,2	0,12621	3,2
85,0	0,14050	2,8	0,11155	3,1	0,11034	3,2	0,10763	3,1
90,0	0,12217	2,8	0,095606	3,0	0,094357	3,0	0,092159	3,1
95,0	0,10656	2,7	0,082347	3,0	0,081215	3,0	0,079225	3,0
100,0	0,093213	2,6	0,071180	2,9	0,070155	2,9	0,068356	2,9
105,0	0,081767	2,6	0,061779	2,8	0,060801	2,8	0,059247	2,8
110,0	0,071922	2,5	0,053799	2,8	0,052869	2,8	0,051531	2,8
115,0	0,063428	2,5	0,046970	2,7	0,046109	2,7	0,044921	2,7
120,0	0,056078	2,4	0,041132	2,6	0,040336	2,6	0,039282	2,7
125,0	0,049702	2,4	0,036141	2,6	0,035408	2,6	0,034387	2,6
130,0	0,044155	2,3	0,031847	2,5	0,031170	2,5	0,030186	2,5
135,0	0,039316	2,3	0,028153	2,4	0,027502	2,5	0,026650	2,5

## Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	1309		2001		2002		2003	
	$B_{25/100} = 3520 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3920 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3940 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3980 \text{ K}$	
$T \text{ (}^\circ\text{C)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$
140,0	0,035086	2,3	0,024955	2,4	0,024329	2,4	0,023594	2,4
145,0	0,031377	2,2	0,022158	2,4	0,021563	2,4	0,020931	2,4
150,0	0,028119	2,2	0,019722	2,3	0,019157	2,3	0,018616	2,3
155,0	0,025250	2,1	0,017607	2,2	0,017074	2,3	0,016612	2,3
160,0	0,022717	2,1	0,015756	2,2	0,015253	2,2	0,014861	2,2
165,0	0,020478	2,1	0,014132	2,2	0,013654	2,2	0,013327	2,2
170,0	0,018493	2,0	0,012703	2,1	0,012248	2,1	0,011980	2,1
175,0	0,016731	2,0	0,011444	2,1	0,011016	2,1	0,010794	2,1
180,0	0,015162	2,0	0,010331	2,1	0,009927	2,1	0,0097471	2,1



# Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	2004		2005		2006		2007	
	$B_{25/100} = 4100 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4600 \text{ K}$		$B_{25/100} = 5000 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4830 \text{ K}$	
$T (^{\circ}\text{C})$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$
-55,0	99,552	7,6	120,22	7,0	200,55	8,7	185,87	8,4
-50,0	68,582	7,3	85,480	6,9	131,02	8,3	123,23	8,1
-45,0	47,963	7,0	61,004	6,8	87,171	8,0	82,888	7,8
-40,0	34,019	6,7	43,712	6,7	58,988	7,7	56,544	7,6
-35,0	24,448	6,5	31,459	6,6	40,545	7,4	39,061	7,3
-30,0	17,787	6,3	22,746	6,6	28,272	7,1	27,321	7,1
-25,0	13,083	6,1	16,490	6,4	19,997	6,9	19,326	6,8
-20,0	9,7251	5,8	12,071	6,3	14,292	6,6	13,823	6,6
-15,0	7,3160	5,6	8,8455	6,1	10,350	6,4	10,001	6,4
-10,0	5,5545	5,4	6,5446	6,0	7,5614	6,4	7,3067	6,4
-5,0	4,2531	5,3	4,8852	5,8	5,5343	6,2	5,3454	6,2
0,0	3,2836	5,1	3,6781	5,6	4,0860	6,0	3,9484	5,9
5,0	2,5512	5,0	2,7944	5,4	3,0374	5,9	2,9595	5,7
10,0	1,9973	4,8	2,1391	5,3	2,2760	5,7	2,2358	5,6
15,0	1,5738	4,7	1,6507	5,1	1,7188	5,6	1,7001	5,4
20,0	1,2488	4,5	1,2823	5,1	1,3074	5,5	1,3021	5,4
25,0	1,0000	4,5	1,0000	5,0	1,0000	5,3	1,0000	5,2
30,0	0,80080	4,3	0,78393	4,8	0,76988	5,2	0,77560	5,0
35,0	0,64733	4,2	0,61822	4,7	0,59540	5,1	0,60507	4,9
40,0	0,52628	4,0	0,49053	4,6	0,46341	4,9	0,47498	4,8
45,0	0,43263	3,9	0,39116	4,5	0,36327	4,8	0,37533	4,7
50,0	0,35708	3,9	0,31371	4,3	0,28636	4,8	0,29823	4,6
55,0	0,29406	3,8	0,25338	4,2	0,22620	4,7	0,23763	4,5
60,0	0,24342	3,7	0,20565	4,2	0,17974	4,5	0,19041	4,4
65,0	0,20278	3,6	0,16762	4,1	0,14380	4,4	0,15356	4,3
70,0	0,16964	3,5	0,13726	4,0	0,11560	4,3	0,12442	4,2
75,0	0,14257	3,4	0,11279	3,9	0,093296	4,3	0,10131	4,1
80,0	0,12028	3,4	0,093053	3,8	0,075623	4,2	0,082860	4,0
85,0	0,10196	3,3	0,077177	3,7	0,061619	4,1	0,068004	3,9
90,0	0,086757	3,3	0,064263	3,6	0,050414	3,9	0,056032	3,8
95,0	0,073804	3,2	0,053678	3,6	0,041532	3,8	0,046379	3,8
100,0	0,062974	3,0	0,044996	3,5	0,034355	3,8	0,038533	3,7
105,0	0,054276	2,9	0,037917	3,4	0,028525	3,7	0,032169	3,6
110,0	0,046943	3,0	0,032063	3,4	0,023774	3,7	0,026952	3,5
115,0	0,040576	2,9	0,027161	3,3	0,019852	3,6	0,022658	3,4
120,0	0,035174	2,8	0,023079	3,2	0,016632	3,5	0,019111	3,3
125,0	0,030637	2,7	0,019680	3,2	0,014016	3,4	0,016201	3,3
130,0	0,026760	2,7	0,016831	3,1	0,011850	3,4	0,013778	3,2
135,0	0,023425	2,6	0,014457	3,0	0,010043	3,3	0,011742	3,2

## Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	2004		2005		2006		2007	
	$B_{25/100} = 4100 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4600 \text{ K}$		$B_{25/100} = 5000 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4830 \text{ K}$	
$T$ (°C)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)
140,0	0,020559	2,6	0,012453	3,0	0,0085371	3,2	0,010035	3,2
145,0	0,018097	2,5	0,010756	2,9	0,0072791	3,2	0,0085864	3,1
150,0	0,015969	2,5	0,0093154	2,8	0,0062238	3,1	0,0073657	3,1
155,0	0,014129	2,4	0,0080948	2,8	0,0053381	3,0	0,0067293	3,2
160,0	0,012534	2,4	0,0070537	2,7	0,0045915	3,0	0,0054517	2,9
165,0	0,011146	2,3	0,0061631	2,7	0,0039601	2,9	0,0047230	2,9
170,0	0,0099357	2,3	0,0053990	2,6	0,0034248	2,9	0,0041014	2,8
175,0	0,0088782	2,2	0,0047417	2,6	0,0029696	2,8	0,0035715	2,8
180,0	0,0079517	2,2	0,0041746	2,6	0,0025814	2,8	0,0031171	2,8

# Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	2101		2901		2903		2904	
	$B_{25/100} = 4100 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3760 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4200 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4300 \text{ K}$	
$T (^{\circ}\text{C})$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$
-55,0	104,09	7,5	63,969	6,7	120,03	7,7	121,46	7,4
-50,0	72,101	7,2	46,179	6,4	82,380	7,4	84,439	7,2
-45,0	50,572	7,0	33,738	6,2	57,248	7,2	59,243	7,1
-40,0	35,898	6,7	24,927	6,0	40,255	7,0	41,938	6,9
-35,0	25,774	6,5	18,611	5,8	28,627	6,7	29,947	6,7
-30,0	18,707	6,3	14,033	5,6	20,577	6,6	21,567	6,6
-25,0	13,720	6,1	10,679	5,4	14,876	6,4	15,641	6,3
-20,0	10,163	5,9	8,1980	5,3	10,880	6,1	11,466	6,2
-15,0	7,5998	5,7	6,3123	5,2	8,0808	5,9	8,4510	6,0
-10,0	5,7351	5,5	4,9014	5,1	6,0612	5,8	6,2927	5,9
- 5,0	4,3657	5,4	3,8210	4,9	4,5649	5,6	4,7077	5,7
0,0	3,3511	5,2	3,0027	4,7	3,4708	5,4	3,5563	5,5
5,0	2,5929	5,1	2,3801	4,6	2,6625	5,2	2,7119	5,3
10,0	2,0216	4,9	1,9000	4,5	2,0599	5,1	2,0860	5,1
15,0	1,5878	4,8	1,5257	4,3	1,6069	4,9	1,6204	5,0
20,0	1,2558	4,6	1,2330	4,3	1,2631	4,8	1,2683	4,8
25,0	1,0000	4,5	1,0000	4,1	1,0000	4,6	1,0000	4,7
30,0	0,80145	4,4	0,81679	4,0	0,79593	4,5	0,79420	4,6
35,0	0,64632	4,2	0,67166	3,9	0,63796	4,4	0,63268	4,5
40,0	0,52433	4,1	0,55527	3,8	0,51467	4,2	0,50740	4,3
45,0	0,42781	4,0	0,46095	3,8	0,41887	4,1	0,41026	4,2
50,0	0,35099	3,9	0,38459	3,7	0,34272	4,0	0,33363	4,1
55,0	0,28949	3,8	0,32184	3,6	0,28081	3,9	0,27243	4,0
60,0	0,23998	3,7	0,27068	3,5	0,23141	3,8	0,22370	3,9
65,0	0,19992	3,6	0,22907	3,3	0,19211	3,7	0,18459	3,8
70,0	0,16733	3,5	0,19468	3,2	0,16027	3,6	0,15305	3,7
75,0	0,14070	3,4	0,16607	3,1	0,13421	3,5	0,12755	3,6
80,0	0,11882	3,3	0,14221	3,1	0,11288	3,4	0,10677	3,5
85,0	0,10077	3,3	0,12218	3,0	0,095326	3,3	0,089928	3,4
90,0	0,085806	3,2	0,10533	2,9	0,080828	3,2	0,076068	3,3
95,0	0,073354	3,1	0,09123	2,8	0,068916	3,2	0,064524	3,3
100,0	0,062947	3,0	0,079284	2,8	0,058989	3,1	0,054941	3,2
105,0	0,054214	3,0	0,069062	2,7	0,050701	3,0	0,047003	3,1
110,0	0,046858	2,9	0,060340	2,7	0,043735	3,0	0,040358	3,0
115,0	0,040638	2,8	0,052886	2,6	0,037778	2,9	0,034743	3,0
120,0	0,035361	2,8	0,046482	2,5	0,032736	2,8	0,030007	2,9
125,0	0,030866	2,7	0,040985	2,5	0,028513	2,7	0,026006	2,8
130,0	0,027027	2,6	0,036233	2,5	0,024912	2,7	0,022609	2,8
135,0	0,023735	2,6	0,032101	2,4	0,021804	2,6	0,019720	2,7

## Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	2101		2901		2903		2904	
	$B_{25/100} = 4100 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3760 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4200 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4300 \text{ K}$	
$T$ (°C)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)
140,0	0,020904	2,5	0,028510	2,4	0,019136	2,6	0,017251	2,6
145,0	0,018463	2,5	0,025373	2,3	0,016848	2,5	0,015139	2,6
150,0	0,016351	2,4	0,022633	2,3	0,014872	2,5	0,013321	2,5
155,0	0,014518	2,4	0,020231	2,3	0,013165	2,4	0,011754	2,5
160,0	0,012923	2,3	0,018121	2,2	0,011686	2,4	0,010399	2,4
165,0	0,011532	2,3	0,016262	2,2	0,010400	2,3	0,0092238	2,4
170,0	0,010315	2,2	0,014621	2,1	0,0092790	2,3	0,0082017	2,3
175,0	0,0092480	2,2	0,013170	2,1	0,0082997	2,2	0,0073104	2,3
180,0	0,0083098	2,1	0,011883	2,1	0,0074419	2,2	0,0065312	2,3

# Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	3207		4001		4002		4003	
	$B_{25/100} = 3100 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3950 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4250 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4450 \text{ K}$	
$T (^{\circ}\text{C})$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$
-55,0	36,781	5,9	88,052	7,3	113,41	7,7	103,81	6,8
-50,0	27,559	5,7	61,650	7,0	77,695	7,4	73,707	6,7
-45,0	20,858	5,5	43,727	6,8	54,008	7,1	52,723	6,6
-40,0	15,942	5,3	31,395	6,5	38,056	6,9	37,988	6,5
-35,0	12,299	5,1	22,802	6,3	27,159	6,6	27,565	6,4
-30,0	9,5753	4,9	16,742	6,2	19,615	6,4	20,142	6,2
-25,0	7,5194	4,8	12,367	6,0	14,365	6,2	14,801	6,1
-20,0	5,9540	4,6	9,2353	5,6	10,629	6,0	10,976	5,9
-15,0	4,7520	4,4	7,0079	5,4	7,9249	5,8	8,1744	5,8
-10,0	3,8214	4,3	5,3654	5,4	5,9641	5,6	6,1407	5,7
-5,0	3,0954	4,1	4,1260	5,2	4,5098	5,5	4,6331	5,5
0,0	2,5247	4,0	3,2000	5,0	3,4405	5,3	3,5243	5,4
5,0	2,0728	3,9	2,4986	4,9	2,6434	5,1	2,6995	5,3
10,0	1,7125	3,8	1,9662	4,7	2,0475	5,0	2,0831	5,1
15,0	1,4233	3,6	1,5596	4,6	1,6005	4,9	1,6189	5,0
20,0	1,1898	3,5	1,2457	4,5	1,2600	4,7	1,2666	4,9
25,0	1,0000	3,4	1,0000	4,4	1,0000	4,6	1,0000	4,7
30,0	0,84489	3,3	0,80355	4,2	0,79511	4,5	0,78351	4,6
35,0	0,71742	3,2	0,65346	4,1	0,63773	4,4	0,62372	4,5
40,0	0,61208	3,1	0,53456	4,0	0,51454	4,2	0,49937	4,4
45,0	0,52460	3,0	0,43966	3,9	0,41764	4,1	0,40218	4,3
50,0	0,45158	3,0	0,36357	3,8	0,34080	4,0	0,32557	4,2
55,0	0,39036	2,9	0,30183	3,7	0,27970	3,9	0,26402	4,1
60,0	0,33879	2,8	0,25189	3,6	0,23063	3,8	0,21527	4,0
65,0	0,29515	2,7	0,21136	3,5	0,19082	3,7	0,17693	3,9
70,0	0,25809	2,6	0,17819	3,4	0,15857	3,6	0,14616	3,8
75,0	0,22647	2,6	0,15089	3,3	0,13242	3,6	0,12097	3,7
80,0	0,19940	2,5	0,12833	3,2	0,11104	3,5	0,10053	3,7
85,0	0,17614	2,4	0,10948	3,1	0,093483	3,4	0,083761	3,6
90,0	0,15608	2,4	0,093748	3,0	0,079004	3,3	0,070039	3,5
95,0	0,13871	2,3	0,080764	2,9	0,066980	3,2	0,058937	3,4
100,0	0,12364	2,3	0,069842	2,9	0,056982	3,2	0,049777	3,4
105,0	0,11051	2,2	0,060455	2,9	0,048754	3,1	0,042146	3,3
110,0	0,099035	2,2	0,052498	2,8	0,041857	3,0	0,035803	3,2
115,0	0,088982	2,1	0,045740	2,7	0,036019	3,0	0,030504	3,2
120,0	0,080147	2,1	0,039972	2,7	0,031090	2,9	0,026067	3,1
125,0	0,072362	2,0	0,034984	2,6	0,027004	2,8	0,022332	3,0
130,0	0,065484	2,0	0,030700	2,5	0,023528	2,8	0,019186	3,0
135,0	0,059391	1,9	0,027100	2,5	0,020474	2,7	0,016515	2,9

## Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	3207		4001		4002		4003	
	$B_{25/100} = 3100 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3950 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4250 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4450 \text{ K}$	
$T$ (°C)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)
140,0	0,053981	1,9	0,023986	2,5	0,017863	2,7	0,014253	2,9
145,0	0,049166	1,8	0,021230	2,4	0,015643	2,6	0,012367	2,8
150,0	0,044870	1,8	0,018835	2,3	0,013732	2,6	0,010758	2,8
155,0	0,041028	1,8	0,016787	2,3	0,012095	2,5	0,0093933	2,7
160,0	0,037586	1,7	0,015002	2,2	0,010686	2,5	0,0082272	2,7
165,0	0,034494	1,7	0,013443	2,2	0,0094683	2,4	0,0072270	2,6
170,0	0,031713	1,7	0,012077	2,1	0,0084143	2,4	0,0063661	2,6
175,0	0,029205	1,6	0,010877	2,1	0,0074994	2,3	0,0056228	2,5
180,0	0,026940	1,6	0,0098217	2,1	0,0067034	2,3	0,0049790	2,5
185,0	–	–	–	–	0,0059662	2,2	0,0043780	2,4
190,0	–	–	–	–	0,0053435	2,2	0,0038791	2,4
195,0	–	–	–	–	0,0047958	2,1	0,0034441	2,4
200,0	–	–	–	–	0,0043128	2,1	0,0030639	2,3

# Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	4005		4901		8001		8010	
	$B_{25/100} = 3950 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3950 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4284 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3474 \text{ K}$	
$T (^{\circ}\text{C})$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$	$R_T/R_{25}$	$\alpha (\%/K)$
-55,0	88,674	7,3	87,890	7,1	-	-	58,25	6,6
-50,0	62,082	7,0	61,759	6,9	-	-	42,12	6,5
-45,0	44,025	6,8	43,934	6,7	-	-	30,70	6,2
-40,0	31,598	6,5	31,618	6,5	-40,70	7,0	22,66	6,0
-35,0	22,939	6,3	23,006	6,3	28,91	6,7	16,89	5,8
-30,0	16,834	6,1	16,915	6,1	20,78	6,6	12,73	5,6
-25,0	12,481	5,9	12,555	5,9	15,06	6,3	9,683	5,4
-20,0	9,3437	5,7	9,4143	5,7	11,03	6,1	7,440	5,2
-15,0	7,0603	5,5	7,1172	5,5	8,175	5,9	5,766	5,0
-10,0	5,3823	5,3	5,4308	5,4	6,119	5,8	4,510	4,8
-5,0	4,1378	5,2	4,1505	5,2	4,614	5,6	3,555	4,7
0,0	3,2068	5,0	3,2014	5,0	3,510	5,4	2,825	4,5
5,0	2,5045	4,9	2,5011	4,9	2,690	5,3	2,270	4,3
10,0	1,9704	4,7	1,9691	4,7	2,078	5,1	1,836	4,3
15,0	1,5613	4,6	1,5618	4,6	1,617	5,0	1,489	4,1
20,0	1,2455	4,5	1,2474	4,5	1,267	4,8	1,216	4,0
25,0	1,0000	4,3	1,0000	4,3	1,000	4,7	1,000	3,8
30,0	0,80793	4,2	0,80800	4,2	0,7942	4,6	0,8276	3,8
35,0	0,65667	4,1	0,65690	4,1	0,6347	4,4	0,6869	3,7
40,0	0,53680	4,0	0,53720	4,0	0,5105	4,3	0,5736	3,5
45,0	0,44125	3,9	0,44235	3,9	0,4129	4,2	0,4817	3,4
50,0	0,36463	3,8	0,36610	3,8	0,3359	4,1	0,4067	3,3
55,0	0,30287	3,7	0,30393	3,7	0,2747	4,0	0,3455	3,2
60,0	0,25280	3,6	0,25359	3,6	0,2259	3,9	0,2949	3,1
65,0	0,21202	3,5	0,21283	3,5	0,1867	3,8	0,2528	3,0
70,0	0,17862	3,4	0,17942	3,4	0,1550	3,7	0,2177	3,0
75,0	0,15116	3,3	0,15183	3,3	0,1293	3,6	0,1882	2,9
80,0	0,12845	3,2	0,12901	3,2	0,1084	3,5	0,1634	2,8
85,0	0,10961	3,1	0,11002	3,1	0,09122	3,4	0,1424	2,7
90,0	0,093899	3,1	0,094179	3,1	0,07708	3,3	0,1245	2,7
95,0	0,080747	3,0	0,080896	3,0	0,06540	3,3	0,1092	2,6
100,0	0,069694	2,9	0,069722	2,9	0,05569	3,2	0,09614	2,5
105,0	0,060367	2,8	0,060397	2,9	0,04764	3,1	0,08491	2,5
110,0	0,052469	2,8	0,052493	2,8	0,04090	3,0	0,07523	2,4
115,0	0,045755	2,7	0,045733	2,7	0,03523	3,0	0,06685	2,3
120,0	0,040029	2,6	0,039963	2,7	0,03045	2,9	0,05958	2,3
125,0	0,035128	2,6	0,035059	2,6	0,02640	2,6	0,05325	2,2
130,0	0,030920	2,5	0,030844	2,6	0,02297	2,8	0,04772	2,2
135,0	0,027295	2,5	0,027192	2,5	0,02004	2,7	0,04288	2,1

## Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	4005		4901		8001		8010	
	$B_{25/100} = 3950 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3950 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4284 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3474 \text{ K}$	
	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)
140,0	0,024163	2,4	0,024034	2,4	0,01754	2,6	0,03862	2,1
145,0	0,021448	2,4	0,021285	2,4	0,01540	2,6	0,03487	2,0
150,0	0,019089	2,3	0,018895	2,4	0,01355	2,5	0,03155	2,0
155,0	0,017032	2,3	0,016813	2,3	0,01196	2,5	0,02862	1,9
160,0	0,015235	2,2	0,014991	2,3	0,01059	2,4	0,02602	1,9
165,0	0,013660	2,2	0,013394	2,2	0,009398	2,4	0,02371	1,8
170,0	0,012277	2,1	0,011991	2,2	0,008359	2,3	0,02164	1,8
175,0	0,011058	2,1	0,010754	2,1	0,007453	2,3	0,01979	1,8
180,0	0,0099824	2,0	0,0096629	2,1	0,006659	2,2	0,01814	1,7
185,0	0,0090304	2,0	0,0087387	2,1	0,005966	2,2	0,01665	1,7
190,0	0,0081861	1,9	0,0078933	2,0	0,005357	2,1	0,01532	1,7
195,0	0,0074355	1,9	0,0071428	2,0	0,004819	2,1	0,01411	1,6
200,0	0,0067669	1,9	0,0064752	1,9	0,004344	2,0	0,01302	1,6
205,0	0,0061700	1,8	—	—	0,003925	2,0	0,01204	1,6
210,0	0,0056361	1,8	—	—	0,003553	2,0	0,01115	1,5
215,0	0,0051576	1,8	—	—	0,003222	1,9	0,01034	1,5
220,0	0,0047278	1,7	—	—	0,002927	1,9	0,009602	1,5
225,0	0,0043412	1,7	—	—	0,002665	1,9	0,008931	1,4
230,0	0,0039927	1,7	—	—	0,002430	1,8	0,008319	1,4
235,0	0,0036780	1,6	—	—	0,002219	1,8	0,007759	1,4
240,0	0,0033934	1,6	—	—	0,002030	1,8	0,007246	1,4
245,0	0,0031355	1,6	—	—	0,001861	1,7	0,006776	1,3
250,0	0,0029015	1,5	—	—	0,001708	1,7	0,006345	1,3
255,0	0,0026888	1,5	—	—	0,001570	1,7	0,005948	1,3
260,0	0,0024951	1,5	—	—	0,001445	1,6	0,005583	1,3
265,0	0,0023185	1,5	—	—	0,001332	1,6	0,005247	1,2
270,0	0,0021572	1,4	—	—	0,001230	1,6	0,004936	1,2
275,0	0,0020098	1,4	—	—	0,001138	1,6	0,004649	1,2
280,0	0,0018747	1,4	—	—	0,001053	1,5	0,004383	1,2
285,0	0,0017509	1,4	—	—	0,0009764	1,5	0,004137	1,1
290,0	0,0016372	1,3	—	—	0,0009065	1,5	0,003909	1,1
295,0	0,0015326	1,3	—	—	0,0008425	1,5	0,003696	1,1
300,0	0,0014364	1,3	—	—	0,0007840	1,5	0,003499	1,1
305,0	0,0013477	1,3	—	—	—	—	—	—
310,0	0,0012658	1,2	—	—	—	—	—	—
315,0	0,0011901	1,2	—	—	—	—	—	—
320,0	0,0011201	1,2	—	—	—	—	—	—
325,0	0,0010553	1,2	—	—	—	—	—	—
330,0	0,00099521	1,2	—	—	—	—	—	—
335,0	0,00093943	1,1	—	—	—	—	—	—
340,0	0,00088760	1,1	—	—	—	—	—	—
345,0	0,00083939	1,1	—	—	—	—	—	—
350,0	0,00079450	1,1	—	—	—	—	—	—



# Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	1011		1012		1013		1014	
	$B_{25/100} = 3730 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4300 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3900 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4250 \text{ K}$	
	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)	$R_T/R_{25}$	$\alpha$ (%/K)
-55,0	70,014	6,9	87,237	6,8	77,285	7,0	83,935	6,8
-50,0	49,906	6,7	62,264	6,7	54,938	6,7	60,228	6,6
-45,0	36,015	6,4	44,854	6,5	39,507	6,5	43,593	6,4
-40,0	26,296	6,2	32,599	6,3	28,722	6,3	31,815	6,3
-35,0	19,411	6,0	23,893	6,1	21,099	6,1	23,404	6,1
-30,0	14,479	5,8	17,654	6,0	15,652	5,9	17,349	6,0
-25,0	10,903	5,6	13,098	5,8	11,715	5,7	12,946	5,8
-20,0	8,2923	5,4	9,8059	5,7	8,8541	5,6	9,7439	5,7
-15,0	6,3591	5,2	7,4266	5,5	6,7433	5,4	7,3737	5,5
-10,0	4,9204	5,1	5,6677	5,4	5,1815	5,2	5,6247	5,4
-5,0	3,8279	4,9	4,3213	5,3	4,0099	5,1	4,3063	5,3
0,0	3,0029	4,8	3,3208	5,1	3,1283	4,9	3,3221	5,2
5,0	2,3773	4,6	2,5842	5,0	2,4569	4,8	2,5779	5,0
10,0	1,8959	4,5	2,0238	4,9	1,9438	4,6	2,0144	4,9
15,0	1,5207	4,3	1,5858	4,8	1,5475	4,5	1,5848	4,8
20,0	1,2280	4,2	1,2507	4,7	1,2403	4,4	1,2547	4,6
25,0	1,0000	4,1	1,0000	4,5	1,0000	4,3	1,0000	4,6
30,0	0,81779	4,1	0,79640	4,4	0,81104	4,1	0,79913	4,4
35,0	0,67341	3,8	0,64053	4,3	0,66146	4,0	0,64287	4,3
40,0	0,55747	3,7	0,51772	4,2	0,54254	3,9	0,51991	4,2
45,0	0,46357	3,6	0,41958	4,1	0,44727	3,8	0,42299	4,1
50,0	0,38740	3,6	0,34172	4,1	0,37067	3,7	0,34573	4,1
55,0	0,32368	3,5	0,27877	4,0	0,30865	3,6	0,28298	4,0
60,0	0,27200	3,4	0,22861	3,9	0,25825	3,5	0,23277	3,8
65,0	0,23041	3,3	0,18872	3,8	0,21707	3,4	0,19262	3,8
70,0	0,19604	3,2	0,15645	3,7	0,18323	3,3	0,16005	3,7
75,0	0,16735	3,1	0,13012	3,6	0,15535	3,3	0,13349	3,6
80,0	0,14342	3,0	0,10863	3,6	0,13223	3,2	0,11175	3,5
85,0	0,12347	3,0	0,091115	3,5	0,11302	3,1	0,093934	3,5
90,0	0,10668	2,8	0,076700	3,4	0,096951	3,0	0,079231	3,4
95,0	0,092734	2,8	0,064867	3,3	0,083487	3,0	0,067054	3,3
100,0	0,080903	2,8	0,055047	3,3	0,072139	2,9	0,056932	3,2
105,0	0,070616	2,7	0,046797	3,2	0,062559	2,8	0,048591	3,1
110,0	0,061826	2,6	0,039904	3,1	0,054425	2,8	0,041605	3,1
115,0	0,054282	2,6	0,034255	3,1	0,047508	2,7	0,035653	3,1
120,0	0,047793	2,5	0,029498	3,0	0,041594	2,6	0,030636	3,0
125,0	0,042249	2,4	0,025448	3,0	0,036532	2,6	0,026454	2,9
130,0	0,037450	2,4	0,022016	2,9	0,032175	2,5	0,022905	2,9
135,0	0,033244	2,4	0,019038	2,8	0,028423	2,5	0,019867	2,8

## Normierte R/T-Kennlinien

Nummer	1011		1012		1013		1014	
	$B_{25/100} = 3730 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4300 \text{ K}$		$B_{25/100} = 3900 \text{ K}$		$B_{25/100} = 4250 \text{ K}$	
$T \text{ (}^\circ\text{C)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$	$R_T/R_{25}$	$\alpha \text{ (%/K)}$
140,0	0,029582	2,3	0,016502	2,8	0,025173	2,4	0,017274	2,8
145,0	0,026406	2,3	0,014355	2,7	0,022358	2,4	0,015027	2,8
150,0	0,023625	2,2	0,012514	2,7	0,019907	2,3	0,013101	2,7
155,0	0,021193	2,1	0,010932	2,6	0,017770	2,2	0,011453	2,7
160,0	0,019057	2,1	0,0095681	2,6	0,015901	2,2	0,010031	2,6
165,0	0,017176	2,1	0,0083903	2,5	0,014263	2,2	0,0088012	2,6
170,0	0,015516	2,0	0,0073706	2,5	0,012824	2,1	0,0077359	2,6
175,0	0,014046	2,0	0,0065718	2,5	0,011556	2,1	0,0068109	2,5
180,0	0,012742	2,0	0,0058179	2,4	0,010436	2,1	0,0060061	2,5

## 1 Einführung

Die nachfolgend angeführten R/T-Kennlinien sind auf den Widerstandswert 25 °C normiert. Die tatsächlichen Widerstandswerte der betreffenden Heißeiter erhält man durch Multiplikation der Verhältniszahlen  $R_T/R_{25}$  (Tabellenwert) mit dem Widerstandswert bei 25 °C (in den Datenblättern angegeben).

$$R_T = \frac{R_T}{R_{25}} \cdot R_{25} \quad (1)$$

Der Temperaturkoeffizient  $\alpha$  ermöglicht innerhalb des jeweils nächstfolgenden Temperaturintervalls die Berechnung des Widerstandswertes für dazwischenliegende Temperaturen.

Die Berechnung erfolgt nach folgender Formel:

$$R_T = R_{T_x} \cdot \exp \left[ \frac{\alpha_x}{100} \cdot (T_x + 273,15)^2 \cdot \left( \frac{1}{T + 273,15} - \frac{1}{T_x + 273,15} \right) \right] \quad (2)$$

$R_T$	Widerstandswert bei der Temperatur $T$
$R_{T_x}$	Widerstandswert am Beginn des betreffenden Temperaturintervalls
$T_x$	Temperatur in °C am Beginn des betreffenden Temperaturintervalls
$T$	Interessierende Temperatur in °C ( $T_x < T < T_{x+1}$ )
$\alpha_x$	Temperaturkoeffizient bei der Temperatur $T_x$

*Beispiel:*

angegeben: Kennlinie 1006  
 $R_{25} = 4,7 \text{ k}\Omega$   
 $\alpha_5 = 4,4$

gesucht: Widerstand bei 7 °C ( $R_7$ )

a) Berechnung des Widerstandswertes am Beginn des interessierenden Temperaturintervalls ( $T_x = 5 \text{ °C}$ )

$$R_{T_x} = R_5 = 2,2739 \cdot 4,7 \text{ k}\Omega = 10,6873 \text{ k}\Omega$$

b) Einsetzen in Formel (2) ergibt:

$$R_7 = R_5 \cdot \exp \left[ \frac{\alpha_5}{100} \cdot (5 + 273,15)^2 \cdot \left( \frac{1}{7 + 273,15} - \frac{1}{5 + 273,15} \right) \right]$$

$$R_7 = 10,6873 \text{ k}\Omega \cdot \exp \left[ \frac{4,4}{100} \cdot 278,15^2 \cdot \left( \frac{1}{280,15} - \frac{1}{278,15} \right) \right]$$

$$R_7 = 10,6873 \text{ k}\Omega \cdot \exp[-0,08737] = 10,6873 \cdot 0,9163$$

$$R_7 = 9,7932 \text{ k}\Omega$$

## Normierte R/T-Kennlinien

---

### 2 Widerstandstoleranz

Das Widerstandstoleranzband lässt sich ausgehend von der jeweiligen Nenntemperatur und der zugehörigen Nenntoleranz berechnen (Siehe auch Kap. 3.1.3.).

In der Praxis wird folgende Formel verwendet:

$$\left| \frac{\Delta R_T}{R_T} \right| = \left| \frac{\Delta R_N}{R_N} \right| + \left| \frac{\Delta B}{B} \cdot B \cdot \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_N} \right) \right| \quad (3)$$

$|\Delta R_T/R_T|$  Maximale Streuung des Widerstandswertes bei der Temperatur  $T$  in %

$|\Delta R_N/R_N|$  Nenntoleranz des Widerstandswertes bei der Temperatur  $T_N$  (siehe Datenblatt) in %

$|\Delta B/B|$  Nenntoleranz des B-Wertes entspricht Datenblatt in %

$B$   $B_{25/100}$ -Wert entsprechend Datenblatt in K

$T, T_N$  Temperaturen in K

*Beispiel:*

angegeben: NTC B57820-M561-A5

Kennlinie 1009

$B_{25/100} = 3930$

B-Wert-Toleranz  $|\Delta B/B| = 1,5 \%$

Nenntemperatur  $T_N = 100 \text{ }^\circ\text{C}$

Nennwiderstand  $R_N = R_{100} = 39,6 \text{ } \Omega$

Widerstandstoleranz bei  $100 \text{ }^\circ\text{C}$   $|\Delta R_N/R_N| = 5 \%$

gesucht: Widerstandswert bei  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $R_T = R_{35}$ )

Widerstandstoleranz bei  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $|\Delta R_T/R_T| = |\Delta R_{35}/R_{35}|$ )

a) Berechnung des Bezugswiderstandes  $R_{25}$  (Dies ist notwendig, um mit den normierten R/T-Kennlinien arbeiten zu können; der Schritt entfällt, wenn die Nenntemperatur  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  beträgt.) mit Hilfe von Formel (1):

$$R_{100} = \frac{R_{100}}{R_{25}} \cdot R_{25} \qquad R_{25} = \left( \frac{R_{100}}{R_{25}} \right)^{-1} \cdot R_{100}$$

$$R_{25} = \frac{1}{0,070690} \cdot 39,6 \text{ } \Omega = 560,2 \text{ } \Omega$$

(0,070690 = Faktor der Kennlinie 1009 bei  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ )

b) Berechnung des Widerstandes bei  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ :

$$R_{35} = \frac{R_{35}}{R_{25}} \cdot R_{25} = 0,65726 \cdot 560,2 \text{ } \Omega = 368,2 \text{ } \Omega$$

(0,65726 = Faktor der Kennlinie bei  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ )

c) Berechnung der Widerstandstoleranz mit Hilfe von Formel (3):

$$\begin{aligned} \left| \frac{\Delta R_{35}}{R_{35}} \right| &= \left[ 5 + 1,5 \cdot 3930 \cdot \left( \frac{1}{(35 + 273,15)} - \frac{1}{(100 + 273,15)} \right) \right] \% \\ &= \left[ 5 + 5895 \cdot \left| \frac{1}{308,15} - \frac{1}{373,15} \right| \right] \% \\ &= (5 + 5895 \cdot 0,00056529) \% \\ &= 5,0 \% + 3,3 \% = 8,3 \% \end{aligned}$$

Werden die normierten Kennlinien im Rechner gespeichert, so lassen sich mit einem entsprechenden Programm die Widerstandstoleranzen für alle Temperaturen leicht berechnen.

### 3 Temperaturtoleranz

Die Umrechnung der Widerstandstoleranz in die jeweilige Temperaturtoleranz erfolgt mittels

$$\Delta T = \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{\Delta R_T}{R_T} \quad (4)$$

$\alpha$  Temperaturkoeffizient bei  $T$  in %/K (siehe R/T-Kennlinie)  
 $|\Delta R_T/R_T|$  Widerstandstoleranz in % bei  $T$

Für das Beispiel unter Punkt 2 gilt:

$$\Delta T(100 \text{ °C}) = \frac{1}{2,9} \cdot 5 \text{ K} = 1,72 \text{ K}$$

$$\Delta T(35 \text{ °C}) = \frac{1}{4,1} \cdot 8,3 \text{ K} = 2,02 \text{ K}$$

Der dargestellte Berechnungsmodus stellt eine Näherung der tatsächlichen Verhältnisse dar (B-Wert als temperaturunabhängig angenommen, Toleranzen symmetrisch), ist aber für praktische Anwendungen hinreichend genau.