| | |
|---|---|
| Marke | **NICKEL SPEZIAL** |
| Werkstoff | **2.4062** |
| Kurzzeichen | **Ni 99.4 Fe** |

Chemische Zusammensetzung (Massenanteile) in %
Mittelwerte der Legierungselemente

| **Ni** | **Fe** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Rest | 0,4 | | | | |

**Merkmale und Anwendungshinweise**
NICKEL SPEZIAL zeichnet sich besonders durch hohen, genau definierten Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstands aus, der nach DIN 43760 genormt ist. Die Legierung wird ausschließlich zur Herstellung von Temperaturfühlern und Widerstandsthermometern verwendet. Die höchste Anwendungstemperatur an Luft beträgt +700 °C, bei Verwendung für Widerstandsthermometer nach DIN 43760 sind es +250 °C.

**Lieferart**
NICKEL SPEZIAL wird in Form von Drähten im Abmessungsbereich von 0,03 bis 1,00 mm Ø in blanker und lackierter Ausführung geliefert.

## Elektrischer Widerstand in weichgeglühtem Zustand

| Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstands zwischen | Spezifischer elektrischer Widerstand in: μΩ x cm (Zeile 1) und Ω/CMF (Zeile 2) Richtwerte | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| +20 °C und +105 °C $10^{-6}$/K | 0 °C | +20 °C | +50 °C | +100 °C | +150 °C | +200 °C | +250 °C |
| **+6.100 bis 6.260**[1] | **6,88** | **7,65**[2] | **8,88** | **11,1** | **13,7** | **3616,6** | **19,9** |
| | **41** | **46** | **53** | **67** | **82** | **100** | **120** |

## Physikalische Eigenschaften (Richtwerte)

| Dichte bei +20 °C | | Schmelzpunkt | Spezifische Wärme bei +20 °C | Wärmeleitfähigkeit[3] bei +20 °C | Mittlerer linearer Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen +20 °C und | | Thermokraft gegen Kupfer bei +20 °C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | +100 °C | +400 °C | |
| **g/cm³** | **lb/cub in** | **°C** | **J/g K** | **W/m K** | **$10^{-6}$/K** | **$10^{-6}$/K** | **μV/K** |
| **8,90** | **0,32** | **+1.440** | **0,47** | **70,00** | **13,00** | **14,00** | **-23,00** |

## Festigkeitseigenschaften bei +20 °C in weichgeglühtem Zustand

| Zugfestigkeit[4] | | Bruchdehnung ($L_0$ = 100 mm) % bei Nenndurchmesser in mm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **MPa** | **psi** | 0,020 bis 0,063 | > 0,063 bis 0,125 | > 0,125 bis 0,50 | > 0,50 bis 1,00 | > 1,00 |
| **450** | **65.300** | **≈ 10** | **≈ 15** | **≈ 18** | **≥ 20** | **≥ 25** |

**Verarbeitungshinweise** // NICKEL SPEZIAL lässt sich leicht verarbeiten. Die Legierung kann ohne Schwierigkeiten weich- und hartgelötet werden; alle bekannten Schweißverfahren sind anwendbar.

1) Nennwert nach Norm = +6.180 · $10^{-6}$/K.
2) Richtwert, nicht genormt.
3) Wie bei allen reinen Metallen ist die Wärmeleitfähigkeit stark von Reinheitsgrad und Temperatur abhängig.
4) Der Wert gilt für einen Durchmesser von 2,0 mm. Bei dünneren Drähten liegen die Mindestwerte je nach Abmessung erheblich höher.

Ausgabe 29-März-2014

| Nenndurchmesser | Gewicht per 1.000 m | Längenbezogener Gleichstrom-Widerstand bei +20 °C |
|---|---|---|
| mm | g | Ω / m |
| 0,030 | 6,29 | 108 |
| 0,040 | 11,20 | 60,9 |
| 0,050 | 17,50 | 39,0 |
| 0,060 | 25,20 | 27,1 |
| 0,070 | 34,20 | 19,9 |
| 0,080 | 44,70 | 15,2 |
| 0,090 | 56,60 | 12,0 |
| 0,100 | 69,90 | 9,74 |
| 0,120 | 101,00 | 6,76 |
| 0,140 | 137,00 | 4,97 |
| 0,150 | 157,00 | 4,33 |
| 0,160 | 179,00 | 3,80 |
| 0,180 | 226,00 | 3,01 |
| 0,200 | 280,00 | 2,43 |
| 0,300 | 629,00 | 1,08 |
| 0,400 | 1.120,00 | 0,609 |
| 0,500 | 1.750,00 | 0,390 |
| 0,600 | 2.520,00 | 0,271 |
| 0,700 | 3.420,00 | 0,199 |
| 0,800 | 4.470,00 | 0,152 |
| 0,900 | 5.660,00 | 0,120 |
| 1.000 | 6.990,00 | 0,0974 |

Die in der Tabelle angegebenen Widerstände pro m sind nicht genormt; sie werden bei Lieferung mit einer Streuung von ±10 % eingehalten. Auf den Spulenetiketten der Lieferspulen angegebene Widerstandswerte je m gelten für eine Temperatur von +20 °C.

**Grundwerte in Ω bei unterschiedlichen Temperaturen in °C für Messwiderstände aus NICKEL SPEZIAL nach DIN 43760 (Grundwert 100 Ω bei 0 °C)**

| °C | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -60 | 69,5 | | | | | | | | | |
| -50 | 74,3 | 73,8 | 73,3 | 72,8 | 72,3 | 71,9 | 71,4 | 70,9 | 70,5 | 70,0 |
| -40 | 79,1 | 78,6 | 78,1 | 77,7 | 77,2 | 76,7 | 76,2 | 75,7 | 75,2 | 74,7 |
| -30 | 84,1 | 83,6 | 83,1 | 82,6 | 82,1 | 81,6 | 81,1 | 80,6 | 80,1 | 79,6 |
| -20 | 89,3 | 88,8 | 88,3 | 87,7 | 87,2 | 86,7 | 86,2 | 85,7 | 85,2 | 84,7 |
| -10 | 94,6 | 94,0 | 93,5 | 93,0 | 92,5 | 91,9 | 91,4 | 90,9 | 90,3 | 89,8 |
| 0 | 100,0 | 99,5 | 98,9 | 98,4 | 97,8 | 97,3 | 96,7 | 96,2 | 95,7 | 95,1 |

| °C | 0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 100,0 | 100,5 | 101,1 | 101,7 | 102,2 | 102,8 | 103,3 | 103,9 | 104,4 | 105,0 |
| +10 | 105,6 | 106,1 | 106,7 | 107,2 | 107,8 | 108,4 | 108,9 | 109,5 | 110,1 | 110,7 |
| +20 | 111,2 | 111,8 | 112,4 | 113,0 | 113,5 | 114,1 | 114,7 | 115,3 | 115,9 | 116,5 |
| +30 | 117,1 | 117,7 | 118,2 | 118,8 | 119,4 | 120,0 | 120,6 | 121,2 | 121,8 | 122,4 |
| +40 | 123,0 | 123,6 | 124,2 | 124,8 | 125,4 | 126,0 | 126,7 | 127,3 | 127,9 | 128,5 |
| +50 | 129,1 | 129,7 | 130,3 | 131,0 | 131,6 | 132,2 | 132,8 | 133,5 | 134,1 | 134,7 |
| +60 | 135,3 | 136,0 | 136,6 | 137,2 | 137,9 | 138,5 | 139,2 | 139,8 | 140,4 | 141,1 |
| +70 | 141,7 | 142,4 | 143,0 | 143,7 | 144,3 | 145,0 | 145,6 | 146,3 | 146,9 | 147,6 |
| +80 | 148,9 | 148,9 | 149,6 | 150,2 | 150,9 | 151,6 | 152,2 | 152,9 | 153,6 | 154,3 |
| +90 | 154,9 | 155,6 | 156,3 | 157,0 | 157,7 | 158,3 | 159,0 | 159,7 | 160,4 | 161,1 |
| +100 | 161,8 | 162,5 | 163,2 | 163,9 | 164,6 | 165,3 | 166,0 | 166,7 | 167,4 | 168,1 |
| +110 | 168,8 | 169,5 | 170,2 | 170,9 | 171,6 | 172,4 | 173,1 | 173,8 | 174,5 | 175,2 |
| +120 | 176,0 | 176,7 | 177,4 | 178,2 | 178,9 | 179,6 | 180,4 | 181,1 | 181,8 | 182,6 |
| +130 | 183,3 | 184,1 | 184,4 | 185,6 | 186,3 | 187,1 | 187,8 | 188,6 | 189,4 | 190,1 |
| +140 | 190,9 | 191,7 | 192,4 | 193,2 | 194,0 | 194,7 | 195,5 | 196,3 | 197,1 | 197,9 |
| +150 | 198,6 | 199,4 | 200,2 | 201,0 | 201,8 | 202,6 | 203,4 | 204,2 | 205,0 | 205,8 |
| +160 | 206,6 | 207,4 | 208,2 | 209,0 | 209,8 | 210,6 | 211,5 | 212,3 | 213,1 | 213,9 |
| +170 | 214,8 | 215,6 | 216,4 | 217,3 | 218,1 | 218,9 | 219,8 | 220,6 | 221,5 | 222,3 |
| +180 | 223,2 | 224,0 | 224,9 | 225,7 | 226,6 | 227,4 | 228,3 | 229,2 | 230,0 | 230,9 |
| +190 | 231,8 | 232,7 | 233,5 | 234,4 | 235,3 | 236,2 | 237,1 | 238,0 | 238,9 | 239,8 |
| +200 | 240,7 | 241,6 | 242,5 | 243,4 | 244,3 | 245,2 | 246,1 | 247,0 | 247,9 | 248,9 |
| +210 | 249,8 | 250,7 | 251,7 | 252,6 | 253,5 | 254,5 | 255,4 | 256,3 | 257,3 | 258,2 |
| +220 | 259,2 | 260,2 | 261,1 | 262,1 | 263,0 | 264,0 | 265,0 | 266,0 | 266,9 | 267,9 |
| +230 | 268,9 | 269,9 | 270,9 | 271,8 | 272,8 | 273,8 | 274,8 | 275,8 | 276,8 | 277,9 |
| +240 | 278,9 | 279,9 | 280,9 | 281,9 | 282,9 | 284,0 | 285,0 | 286,0 | 287,1 | 288,1 |
| +250 | 289,2 | | | | | | | | | |

Ausgabe 29-März-2014