

Marke	ISAOHM®¹⁾				
Werkstoff	2.4872				
Kurzzeichen	NiCr20AlSi				
Chemische Zusammensetzung (Massenanteile) in % Mittelwerte der Legierungselemente					
Ni Rest	Cr 20	Al 3,5	Si 1	Mn 0,5	Fe 0,5



Merkmale und Anwendungshinweise

ISAOHM® zeichnet sich besonders durch hohen spezifischen Widerstand, kleinen Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstands, kleine Thermokraft gegen Kupfer, hohe Zugfestigkeit und gute Korrosionsbeständigkeit aus. Die Legierung ist unmagnetisch. ISAOHM® eignet sich zur Herstellung von hochohmigen elektrischen Widerständen und Potentiometern, die in der Automobilindustrie, in der Unterhaltungselektronik sowie in der Mess- und Regeltechnik eingesetzt werden. ISAOHM® wird auch zur Herstellung von Heizkordeln und Wärmekabeln verwendet. Wenn ISAOHM® als Material für hochpräzise Widerstände verwendet wird, liegt die maximale Anwendungstemperatur an Luft bei +250 °C.

Bei höheren Temperaturen können der spezifische Widerstand und der Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstands irreversibel beeinflusst werden. Bei anderen Anwendungen, z. B. Heizkabeln, kann das Material auch bei höheren Temperaturen verwendet werden, insbesondere in nicht-oxidierender Umgebung.

Lieferart

ISAOHM® wird in Form von Drähten im Abmessungsbereich von 0,01 bis 0,60 mm Ø in blanker, oxidiert oder lackierter Ausführung geliefert. In eingeschränktem Umfang werden Flachdrähte gefertigt.

Elektrischer Widerstand in weichgeglühtem Zustand

Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstands zwischen		Spezifischer elektrischer Widerstand ²⁾ in: $\mu\Omega \times \text{cm}$ (Zeile 1) und Ω/CMF (Zeile 2) Richtwerte				
+20 °C und +105 °C $10^{-9}/\text{K}$ Toleranz $\pm 5\%$		+100 °C	+200 °C	+300 °C	+400 °C	+500 °C
Stand.: ± 50	132	132	132			
Spezial: $\pm 3, \pm 10$	794	794	794			

Physikalische Eigenschaften (Richtwerte)

Dichte bei +20 °C		Schmelzpunkt	Spezifische Wärme bei +20 °C	Wärmeleitfähigkeit 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	$\mu\text{V}/\text{K}$
8,00	0,29	+1.400	0,46	14,00	14,00	15,00	+1,00

Festigkeitseigenschaften bei +20 °C in weichgeglühtem Zustand

Zugfestigkeit ³⁾		Bruchdehnung ($L_0 = 100 \text{ mm}$) % 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
1.000	145.000	≈ 8	≈ 15	≈ 20	≥ 20	

Die Angaben der Elektrischen und Physikalischen Eigenschaften referenzieren im Allgemeinen folgende Normen:

DIN 17 471	Widerstandslegierungen – Eigenschaften
ASTM B267	Standard Spezifikation für Drähte zur Herstellung von drahtgewickelten Widerständen
DIN 17 470	Heizleiterlegierungen – Technische Lieferbedingungen für Rund- und Flachdrähte
ASTM B344	Standard Spezifikation für gezogene/gewalzte Nickel-Chrom und Nickel-Chrom-Eisen Drähte für elektrische Heizelemente

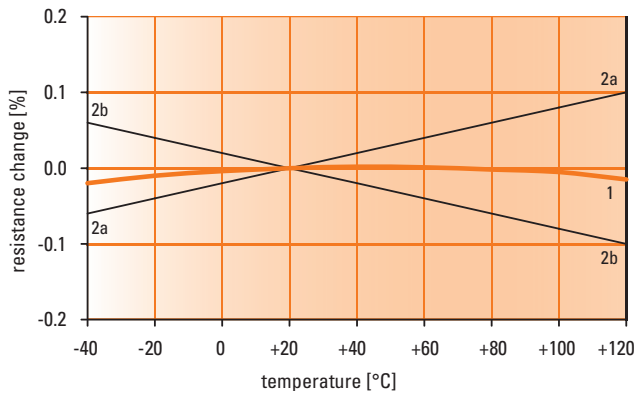
Eigenschaften und Anforderungen sind abhängig von Materialzustand (umgeformt, gegläht ...) sowie der Ausführung (blank, isoliert ...) und können von den spezifizierten Werten abweichen.

1) ISAOHM® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Isabellenhütte Heusler GmbH & Co. KG.

2) Nickel-Chrom-Legierungen können durch bestimmte Glühbehandlungen ihren spezifischen Widerstand verändern (siehe Technische Informationen „Spezifischer Widerstand“).

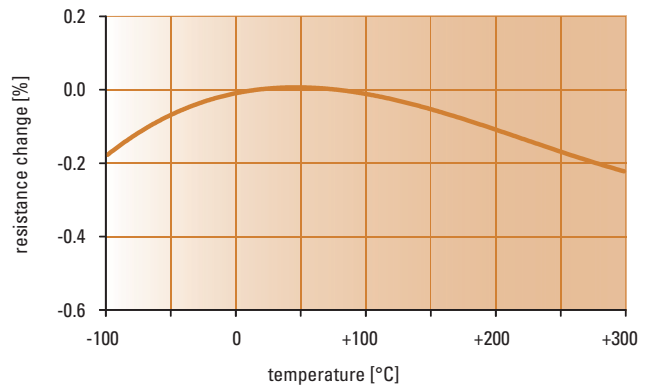
3) Der Wert gilt für Drähte mit einem Ø von 0,6 mm. Bei dünneren Drähten liegen die Mindestwerte je nach Abmessungen erheblich höher.

Nenndurchmesser	Querschnitt	Gewicht per 1.000 m	Längenbezogener Gleichstrom-Widerstand bei +20 °C			
mm	mm ²	g	Nominaler Wert	Toleranz	Minimum	Maximum
0,010	0,00007854	0,628	16.807	±10 %	15.126	18.487
0,011	0,00009503	0,760	13.890		12.501	15.279
0,013	0,0001327	1,06	9.945		8.950	10.939
0,014	0,0001539	1,23	8.575		7.717	9.432
0,016	0,0002011	1,61	6.565		5.909	7.222
0,018	0,0002545	2,04	5.187		4.669	5.706
0,020	0,0003142	2,51	4.202		3.866	4.538
0,022	0,0003801	3,04	3.473		3.195	3.750
0,025	0,0004909	3,93	2.689		2.474	2.904
0,028	0,0006158	4,93	2.144		1.972	2.315
0,030	0,0007069	5,65	1.867	1.718	2.017	
0,032	0,0008042	6,43	1.641	1.510	1.773	
0,036	0,001018	8,14	1.297	1.193	1.401	
0,040	0,001257	10,10	1.050	966	1.135	
0,045	0,001590	12,70	830	764	896	
0,050	0,001963	15,70	672	619	726	
0,056	0,002463	19,70	536	493	579	
0,060	0,002827	22,60	467	430	504	
0,063	0,003117	24,90	424	390	457	
0,070	0,003848	30,80	343	316	370	
0,071	0,003959	31,70	333	307	360	
0,080	0,005027	40,20	263	242	284	
0,090	0,006362	50,90	208	191	224	
0,100	0,007854	62,80	168	155	182	
0,110	0,009503	76,00	139	132	146	
0,112	0,009852	78,80	134	127	141	
0,120	0,01131	90,50	117	111	123	
0,125	0,01227	98,20	108	102	113	
0,130	0,01327	106,00	99,4	94,5	104	
0,140	0,01539	123,00	85,7	81,5	90,0	
0,150	0,01767	141,00	74,7	71,0	78,4	
0,160	0,02011	161,00	65,7	62,4	68,9	
0,180	0,02545	204,00	51,9	49,3	54,5	
0,200	0,03142	251,00	42,0	39,9	44,1	
0,220	0,03801	304,00	34,7	33,0	36,5	
0,224	0,03941	315,00	33,5	31,8	35,2	
0,250	0,04909	393,00	26,9	25,5	28,2	
0,280	0,06158	493,00	21,4	20,4	22,5	
0,300	0,07069	565,00	18,7	17,7	19,6	
0,315	0,07793	623,00	16,9	16,1	17,8	
0,350	0,09621	770,00	13,7	13,0	14,4	
0,355	0,09898	792,00	13,3	12,7	14,0	
0,400	0,1257	1.010,00	10,5	9,98	11,0	
0,450	0,1590	1.270,00	8,30	7,88	8,71	
0,500	0,1963	1.570,00	6,72	6,39	7,06	
0,550	0,2376	1.900,00	5,56	5,28	5,83	
0,560	0,2463	1.970,00	5,36	5,09	5,63	
0,600	0,2827	2.260,00	4,67	4,44	4,90	
0,630	0,3117	2.490,00	4,23	4,02	4,45	
0,650	0,3318	2.660,00	3,98	3,78	4,18	
0,700	0,3848	3.080,00	3,43	3,26	3,60	
0,710	0,3959	3.170,00	3,33	3,17	3,50	



1 ppm = $1 \cdot 10^{-6} = 0.0001 \%$, 1000 ppm = $1 \cdot 10^{-3} = 0.1 \%$.

Graphik 1: Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands (-40 °C bis +120 °C)



Graphik 2: Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands (-100 °C bis +300 °C)

Verarbeitungshinweise // ISAOHM® lässt sich gut schweißen und hartlöten; unter bestimmten Voraussetzungen ist Weichlöten möglich (siehe Technische Informationen „Verarbeitungshinweise“).

Besondere Hinweise zum Temperaturkoeffizienten (siehe auch Technische Informationen) // Die Temperaturabhängigkeit von ISAOHM® zwischen -40 und +120 °C, bezogen auf +20 °C, ist in Graphik 1 auf Seite 3 dargestellt. Kurve 1 stellt die typische R(T)-Kurve

dar; aufgrund ihres sehr flachen Verlaufs im Bereich zwischen +20 und +60 °C können TK-Tiefstwerte von bis zu 1 ppm/K erreicht werden. Die Geraden 2a und 2b gelten für einen TK von +10 ppm/K. Drähte, deren Temperaturkoeffizienten in diesem Bereich liegen, erfüllen die Forderungen der DIN 46463 und können als Präzisionswiderstandsdrähte verwendet werden.