

Technische Daten und Bearbeitung ausgewählter Ausdehnungslegierungen

Allgemein	Invar 36	N42	N48	N52	Dilver P1	Dilver O
DIN Bezeichnung	Ni 36	Ni 42	Ni 48	NiFe 47	FeNi29 Co17	FeCr 28
DIN WStNrNummer	1.3912	1.3917	1.3922	2.4478	1.3991	-
UNS WStNrNummer	K93600	K94100	K94800	N14052	K94610	K91801
Nickelgehalt %	35 - 37	41 - 43	46 - 50	>=50	28 - 29,5	>27
Physikalische Eigenschaften	Invar 36	N42	N48	N52	Dilver P1	Dilver O
Wärmeleitf. [W/m Grad C]	10,5	12,5	16,0	16,5	17,5	12,1
spez. Wärme [J/g Grad C]	0,51	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Dichte [g/cm3]	8,13	8,15	8,2	8,2	8,25	7,5
Curie Punkt [Grad C]	230	330	450	500	425	570
Schmelzpunkt [Grad C]	1450	1425	1425	1425	1450	1450
spez. Widerst. bei 20 Grad C [mikro Ohm cm]	75	63	50	44	49	65
Mechanische Eigenschaften	Invar 36	N42	N48	N52	Dilver P1	Dilver O
E-Modul [MPa]	140000	145000	160000	165000	139000	190000
Festigkeit Rm [N/mm2]	480	500	540	540	540	570
Streckgr. Rp0,2 [N/mm2]	310	300	270	270	380	420
Dehnung A [%]	30	30	30	30	30	25
Vickershärte [HV]	140	140	140	140	160	-
Lieferform, Dicke	Invar 36	N42	N48	N52	Dilver P1	Dilver O
Band kaltgewalzt, max 4mm	x	x	x	x	x	
Band warmgewalzt, 4-20mm	x				x	
Stab, 6- 85mm	x				x	
Draht kaltgezogen, 0,01-13mm	x	x	x	x	x	x
Draht warmgewalzt, 6-19mm	x	x	x	x	x	x

typische Werte, für den üblichen, wärmebehandelten=weichen Zustand

Magnetische Eigenschaften
Die Ausdehnungslegierungen sind höchst präzise, im Vacuum erschmolzene Legierungen, deren Optimierung auf den definierten Ausdehnungskoeffizient erfolgt über einen bestimmten Temperaturbereich. Den magnetischen Eigenschaften wird dabei keine Aufmerksamkeit geschenkt. Somit sind die Magnetwerte undefiniert und daher im Datenblatt nicht eigetragen. Tatsächlich sind die Legierungen unter deren Curie Punkt weichmagnetisch, dies abhängig von Temperaturbehandlung und Festigkeit / Härte. Je weicher das Material, umso höher die Permeabilität und geringer die Hystereseverluste. Bei bestimmter Wärmehandlung stellen sich auch bestimmte Magnetwerte ein.

Spanende Bearbeitung:

die FeNi Legierungen verhalten sich ähnlich rostfreier Stahl 1.4301 - weicher Zustand, d.h. ist praktisch nicht spanbrechend, damit gibt es auch ähnliche Empfehlungen wie bei austenitischem Stahl, z.B. niedrige Schnittgeschwindigkeiten

Bearbeitung	Drehen	Fräsen	Bohren
Werkzeug	Hartmetall, beschichtet (Karbistahl S3 o. S4)	Hartmetall, beschichtet (Super-Schnellstahl)	Hartmetall, beschichtet (HS Stahl)
Schmiermittel	wasserlösliches Öl	wasserlösliches Öl	wasserlösliches Öl
Schnittwinkel	12 -17 °	15 °	
Freischnitt	5 - 8 °	3 - 7°	9 -13°
Schnittgeschw. M/mm	50 - 75	10 - 15	10
Vorschub mm	0,2 - 0,5 / U	0,05 - 0,1 / Zahn	0,1 / U