

Marke	ISA® 13 <sup>1)</sup>	
Werkstoff	2.1356	
Kurzzeichen	CuMn3	
Chemische Zusammensetzung (Massenanteile) in % Mittelwerte der Legierungselemente		
Cu	Mn	
Rest	3	

### Lieferart

ISA® 13 wird in Form von Drähten im Abmessungsbereich von 8,0 bis 0,05 mm Ø in blanker, lackierter Ausführung und/oder mit Seidenumspinnung geliefert. In eingeschränktem Umfang werden Flachdrähte, Bänder und Bleche gefertigt.

### Merkmale und Anwendungshinweise

ISA® 13 zeichnet sich besonders durch niedrigen spezifischen Widerstand bei relativ kleinem Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes sowie durch seine relativ hohe Korrosionsbeständigkeit aus. Die Legierung wird für niederohmige Widerstände sowie für Heizdrähte und -matten in Heizkordeln und in Heizkabeln verwendet. Die höchste Anwendungstemperatur an Luft beträgt 200 °C. ISA® 13 kann zudem als Schweißdraht, zum Beispiel für Aufbauschweißarbeiten in mit Kupferplatten versehenen Stahltanks, und für Rohrschweißverbindungen (elektrisch verschweißte Verschraubungen) verwendet werden.

### Elektrischer Widerstand in weichgeglühtem Zustand

Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstandes zwischen 20 °C und 105 °C 10 <sup>-6</sup> /K	Spezifischer elektrischer Widerstand in: μΩ x cm (Zeile 1) und Ω/CMF (Zeile 2) Richtwerte					
	20 °C Toleranz ±10 %	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
+280 bis +380	12,5	12,9	13,3	-	-	-
	75	75	80	-	-	-

### 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
g/cm <sup>3</sup>	lb/cub in	°C	J/g K	W/m K	100 °C 10 <sup>-6</sup> /K	400 °C 10 <sup>-6</sup> /K	μV/K
8,8	0,32	1050	0,39	84	15,5	18	+1

### Festigkeitseigenschaften bei 20 °C in weichgeglühtem Zustand

Zugfestigkeit <sup>2)</sup>		Bruchdehnung (L <sub>0</sub> = 100 mm) % bei Nenndurchmesser in mm				
MPa	psi	0,02 bis 0,063	> 0,063 bis 0,125	> 0,125 bis 0,5	> 0,5 bis 1	> 1
290	42050	≈ 8	≈ 15	≈ 20	≥ 20	≥ 25

1) ISA® 13 ist ein eingetragenes Warenzeichen der Isabelenhütte Heusler GmbH & Co. KG.

2) Der Wert gilt für einen Durchmesser von 2 mm. Bei dünneren Drähten liegen die Mindestwerte je nach Abmessung erheblich höher.

### Verarbeitungshinweise

ISA® 13 lässt sich leicht verarbeiten. Die Legierung kann ohne Schwierigkeiten weich- und hartgelötet werden; alle bekannten Schweißverfahren sind anwendbar.

Nenndurchmesser d mm	Querschnitt mm <sup>2</sup>	Gewicht per 100 m g	Längenbezogener Gleichstrom-Widerstand bei 20 °C Ω / m			
			Nominaler Wert	Toleranz	Minimum	Maximum
0,05	0,001963	1,73	63,7	±8 %	58,6	68,8
0,056	0,002463	2,17	50,8		46,7	54,8
0,06	0,002827	2,49	44,2		40,7	47,7
0,063	0,003117	2,74	40,1		36,9	43,3
0,07	0,003848	3,39	32,5		29,9	35,1
0,071	0,003959	3,48	31,6		29,1	34,1
0,08	0,005027	4,42	24,9		22,9	26,9
0,09	0,006362	5,60	19,6		18,1	21,2
0,10	0,007854	6,91	15,9		14,6	17,2
0,11	0,009503	8,36	13,2		12,2	14,1
0,112	0,009852	8,67	12,7	11,8	13,6	
0,12	0,01131	9,95	11,1	10,3	11,8	
0,125	0,01227	10,8	10,2	9,47	10,9	
0,13	0,01327	11,7	9,42	8,76	10,1	
0,14	0,01539	13,5	8,12	7,55	8,69	
0,15	0,01767	15,6	7,07	6,58	7,57	
0,16	0,02011	17,7	6,22	5,78	6,65	
0,18	0,02545	22,4	4,91	4,57	5,26	
0,20	0,03142	27,6	3,98	3,74	4,22	
0,22	0,03801	33,5	3,29	3,09	3,49	
0,224	0,03941	34,7	3,17	2,98	3,36	
0,25	0,04909	43,2	2,55	2,39	2,70	
0,28	0,06158	54,2	2,03	1,91	2,15	
0,30	0,07069	62,2	1,77	1,66	1,87	
0,315	0,07793	68,6	1,60	1,52	1,68	
0,35	0,09621	84,7	1,30	1,23	1,36	
0,355	0,09898	87,1	1,26	1,20	1,33	
0,40	0,1257	111	0,995	0,945	1,04	
0,45	0,1590	140	0,786	0,747	0,825	
0,50	0,1963	173	0,637	0,605	0,668	
0,55	0,2376	209	0,526	0,505	0,547	
0,56	0,2463	217	0,508	0,487	0,528	
0,60	0,2827	249	0,442	0,424	0,460	
0,63	0,3117	274	0,401	0,385	0,417	
0,65	0,3318	292	0,377	0,362	0,392	
0,70	0,3848	339	0,325	0,312	0,338	
0,71	0,3959	348	0,316	0,303	0,328	
0,80	0,5027	442	0,249	0,239	0,259	
0,90	0,6362	560	0,196	0,189	0,204	
1,0	0,7854	691	0,159	0,153	0,166	
1,12	0,9852	867	0,127	0,122	0,132	
1,2	1,131	995	0,111	0,106	0,115	
1,25	1,227	1080	0,102	0,0978	0,106	
1,4	1,539	1355	0,0812	0,0780	0,0844	
1,5	1,767	1555	0,0707	0,0679	0,0736	
1,6	2,011	1769	0,0622	0,0597	0,0647	
1,8	2,545	2239	0,0491	0,0472	0,0511	
2,0	3,142	2765	0,0398	0,0382	0,0414	
2,2	3,801	3345	0,0329	0,0316	0,0342	
2,24	3,941	3468	0,0317	0,0305	0,0330	
2,5	4,909	4320	0,0255	0,0244	0,0265	
2,8	6,158	5419	0,0203	0,0195	0,0211	
3,0	7,069	6220	0,0177	0,0170	0,0184	
3,15	7,793	6858	0,0160	0,0154	0,0167	
3,2	8,042	7077	0,0155	0,0149	0,0162	
3,5	9,621	8467	0,0130	0,0125	0,0135	
3,55	9,898	8710	0,0126	0,0121	0,0131	
4,0	12,57	11058	0,00995	0,00955	0,0103	
4,5	15,90	13996	0,00786	0,00755	0,00817	
5,0	19,63	17279	0,00637	0,00611	0,00662	
5,5	23,76	20907	0,00526	0,00505	0,00547	
5,6	24,63	21675	0,00508	0,00487	0,00528	
6,0	28,27	24881	0,00442	0,00424	0,00460	
6,3	31,17	27432	0,00401	0,00385	0,00417	
8,0	50,27	44234	0,00249	0,00239	0,00259	