

Désignation	CuNi9Sn6	DIN	EN Nr.	UNS (ASTM)	AISI	LMSA
		-	-	C72700	-	B800 / B805

Composition chimique

Cu*	Ni	Sn	Mn	Pb	Zn	Fe	P
Reste	8.50 - 9.50	5.50 - 6.50	0.05 - 0.30	0.03 max.	0.50 max.	0.50 max.	0.02 max.

Valeurs (% poids). Dans l'intérêt de l'homogénéité ainsi que de la constance des propriétés du matériau, les tolérances de fabrication sont plus étroites que celles mentionnées ici.
*La présence d'autres éléments sous la forme de trace est possible, cependant la quantité totale de ceux-ci ne dépassera pas 0.5 % poids.

Propriétés technologiques principales

Le Niclafor® 1000 est un alliage cuivre-nickel-étain (monophasée cubique à faces centrées) présentant une très haute résistance mécanique, une bonne résistance à la corrosion et à l'usure. Le durcissement de l'alliage Niclafor® 1000 est obtenu par écrouissage à froid suivi d'un traitement thermique de décomposition spinodale (décomposition en particules cohérentes de type $(Cu_xNi_{1-x})_3Sn$ de taille nanométrique). L'alliage CuNi9Sn6 - Niclafor® 1000 se prête facilement aux opérations d'emboutissage, de frappe à froid et de découpe de haute précision. Cet alliage présente également une très bonne résistance à la fatigue ainsi qu'une excellente résistance à la relaxation thermique. La stabilité géométrique des pièces lors du traitement thermique de durcissement (décomposition spinodale) est excellente. L'alliage Niclafor® 1000 peut être livré à l'état mis en solution ou mis en solution et écroui. Dans les états TB00, TD01 et TD02, sa déformabilité est excellente. Après traitement thermique de décomposition spinodale les pièces fabriquées peuvent atteindre des résistances mécaniques supérieures à 1000 N/mm² (état TM08).

L'alliage Niclafor® 1000 est dépourvu de plomb et de cadmium et donc conforme aux réglementations REACH et RoHS.

Exemples d'utilisation

Les propriétés exceptionnelles de l'alliage Niclafor® 1000 permettent son utilisation dans beaucoup de domaines différents, allant de l'industrie de la connectique (contacts ressorts, clips, etc.), à l'industrie horlogère (aiguilles, roues, ponts, etc.) en passant par l'industrie automobile.

Produits usuels

		Épaisseur (mm)	Largeur (mm)	Longueur (mm)
Laminés	Rubans ^[1]	0.010 - 0.500	1.5 - 200.0	-
	Bandes redressées ^[1]	0.010 - 1.500	10.0 - 200.0	300 - 3000

^[1] Toutes nos possibilités de fabrication ne figurent pas ici, d'autres dimensions sont disponibles sur demande. Certaines combinaisons d'épaisseurs et de largeurs ne sont pas possibles.

Propriétés physiques

Module d'élasticité	kN/mm ²	120
Masse volumique (poids spécifique)	g/cm ³	8.90
Point de fusion / intervalle de solidification	°C	970 - 1080
Coefficient de dilatation linéaire 20 à 200 °C	10 ⁻⁶ /°C	17.25
Conductivité thermique à 20°C	W/m °K	53.6
Résistance électrique spécifique	μΩcm	≤ 19.5 (état recuit) / ≤ 15 (état traité)
Conductivité électrique typique	% IACS	≥ 9 (état recuit) / ≥ 12 (état traité)
Propriété magnétique		amagnétique
Résistance à la fatigue en flexion	MPa	450 à 10 ⁸ cycles
Module de torsion	GPa	50

Traitement thermique

La température de mise en solution est comprise entre 780 et 800 °C.

L'alliage Niclafor® 1000 peut être durci par un traitement de durcissement par décomposition spinodale selon les conditions suivantes :

Température décomposition spinodale (°C)	Temps (h)
250 - 350	2 - 4

Propriétés mécaniques des bandes

Explications des états métallurgiques

TB00	Mis en solution
TD01 - 08	Mis en solution + écroui
TX00	TB00 + traitement thermique de décomposition spinodale chez le client
TS01 - 08	TD01 - TD08 + traitement thermique de décomposition spinodale chez le client (TS01 - TS08: 350 °C / 2h - 4h)
TM00 - 08	Livré durci en usine (pas d'autres traitements de durcissement nécessaires)

État	Traitement thermique	R _m (N/mm ²)	Rp _{0.2} (N/mm ²)	A _{50mm} (%)	Dureté HV	R/t (90°) T / L ^[1]
TB00 mou	-	460 max.	300 max.	30 min.	140 max.	0.2 / 0.2
TD01 ¼ dur	-	460 - 560	300 min.	15 min.	140 - 180	0.2 / 0.2
TD02 ½ dur	-	540 - 640	400 min.	10 min.	160 - 200	0.2 / 0.2
TD03 ¾ dur	-	620 - 720	550 min.	3 min.	200 - 240	0.5 / 0.5
TD04 dur	-	700 - 820	600 min.	-	220 - 260	1 / 2
TD08 ressort	-	780 min.	650 min.	-	320 min.	2 / 10

État traité d'usine	Traitement thermique	R _m (N/mm ²)	Rp _{0.2} (N/mm ²)	A _{50mm} (%)	Dureté HV	R/t (90°) T / L ^[1]
TM00	Livré durci en usine (aucun autre traitement de durcissement nécessaire)	740 - 860	510 min.	10 min.	230 - 270	0.5 / 0.5
TM02		850 - 950	650 min.	8 min.	270 - 310	1 / 1
TM04		880 - 980	720 min.	8 min.	290 - 320	1 / 1
TM06		950 - 1050	800 min.	4 min.	310 - 340	2 / 2
TM08		1000 - 1100	900 min.	2 min.	320 - 360	-
TH (traité)		1000 min.	900 min.	-	320 min.	-

^[1] Aptitude minimale au pliage à 90. R=rayon de courbure, t = épaisseur de la bande, T = "Good way", perpendiculaire à l'axe de laminage, et L = "Bad way", parallèle à l'axe de laminage. Selon DIN 5011.

Après durcissement (chez le client)

État	Traitement thermique ¹	R _m (N/mm ²)	Rp _{0.2} (N/mm ²)	A _{50mm} (%)	Dureté HV
TX00 mou + durcissement	2h - 4h / 350 °C	690 - 900	380 - 680	15 min.	210 - 290
TS01 ¼ dur + durcissement	2h - 4h / 350 °C	790 - 970	590 - 770	10 min.	250 - 300
TS02 ½ dur + durcissement	2h - 4h / 350 °C	860 - 1030	690 - 850	6 min.	270 - 310
TS04 dur + durcissement	2h - 4h / 350 °C	930 - 1100	790 - 930	4 min.	300 - 360
TS08 ressort + durcissement	2h - 4h / 350 °C	1000 - 1230	860 - 1030	3 min.	320 - 390

Tolérances dimensionnelles des bandes

Épaisseur	Épaisseur (mm)		Normes EN		Lamineries MATTHEY		
	≥	<	10140 Précision	10258 Précision	LMSA Standard	LMSA Précision	LMSA Extrême
Nos tolérances "LMSA Standard" respectent les tolérances les plus serrées (de précision) des normes européennes. Nos exécutions "LMSA Précision" et "LMSA Extrême" sont disponibles sur demande.	-	0.025	-	-	-	-	± 0.001
	0.025	0.050	-	-	± 0.003	± 0.002	± 0.0015
	0.050	0.065	-	± 0.003	± 0.003	± 0.0025	± 0.002
	0.065	0.100	-	± 0.004	± 0.004	± 0.0035	± 0.003
	0.100	0.125	± 0.005	± 0.006	± 0.005	± 0.004	± 0.003
	0.125	0.150	± 0.005	± 0.006	± 0.005	± 0.005	± 0.004
	0.150	0.250	± 0.010	± 0.008	± 0.008	± 0.006	± 0.004
	0.250	0.300	± 0.010	± 0.009	± 0.009	± 0.007	± 0.005
	0.300	0.400	± 0.010	± 0.010	± 0.010	± 0.007	± 0.005
	0.400	0.500	± 0.015	± 0.012	± 0.012	± 0.008	± 0.006
	0.500	0.600	± 0.015	± 0.014	± 0.014	± 0.010	± 0.007
	0.600	0.800	± 0.015	± 0.015	± 0.015	± 0.010	± 0.007
	0.800	1.000	± 0.015	± 0.018	± 0.018	± 0.012	± 0.009
1.000	1.200	± 0.020	± 0.020	± 0.020	± 0.015	± 0.012	
1.200	1.250	± 0.020	± 0.020	± 0.020	± 0.015	± 0.012	
Largeur	Nos tolérances "Standard" sur la largeur des bandes cisillées est de +0.2, -0.0 (ou ± 0.1 mm sur demande) pour toutes les largeurs < 125 mm et des épaisseurs inférieures à 1.00 mm. D'autres tolérances sont possibles sur demande.						
Lame de sabre	Largeur (mm)		Lame de sabre maximal (mm/m)				
Nos tolérances "LMSA Standard" respectent les exigences de la norme EN 1654 (longueur de référence 1000mm). Nos tolérances "LMSA Extrême" sont disponibles sur demande.	>	≤	LMSA Standard		LMSA Extrême		
			≤ 0.5 mm	> 0.5 mm	≤ 0.5 mm	> 0.5 mm	
	3	6	12	-	6	-	
	6	10	8	10	4	5	
	10	20	4	6	2	3	
20	250	2	3	1	1.5		
Surface	Qualité de surface spécifique sur demande						
Planéité	Exigences de planéité spécifiques sur demande						

Les indications dans ce document sont à titre d'information uniquement. Elles ne constituent en aucun cas un engagement contractuel de notre part.