

DECLAFOR 1015

CuNi7.5Sn5 – Alliage à base de Cu à durcissement spinodal

Caractéristiques et Particularités

L'alliage DECLAFOR 1015 est un alliage à base Cu-Ni à durcissement spinodal. Cette réaction de durcissement est optimale à 365°C. Elle correspond à une réaction de décomposition de la matrice en diverses phases cohérentes de composition et propriétés dépendant de l'état de la matrice, température et durée du maintien à la température. Cette réaction permet de réaliser une vaste palette de propriétés. Cet alliage présente des propriétés mécaniques élevées et une usinabilité modérée.

Utilisations

L'alliage DECLAFOR 1015 est utilisé pour des raccords, montures de lunettes, pièces d'usure et de nombreuses pièces tournées et décolletées pour diverses applications.

Normes

Numéro matière: DECLAFOR 1015
Cet alliage n'a pas de norme

Composition chimique (%pds)

Ni	Sn	autres	Cu
7.5	5.0	max. 0.50	87

Dimensions et Exécutions

- Barres rondes: ISO h6 (h9)
- Etat de livraison: Détendu thermiquement
- Barres rondes: 3 m +50/0
- Pointées et chanfreinées
- Rectitude: 0.5 mm/m
- Autres exécutions sur demande

Disponibilité

Dimensions standards en stock: voir [Programme de livraison](#)

Tableau 1 Propriétés mécaniques

Etat de livraison standard: Barres, diamètre 1-5 mm

Etat: recuit 780–800°C/ trempé, déformé à froid	Hv	Rm (MPa)	R _{0.2} (MPa)	A ₁₀₀ (%)
TD1	140–160	460–500	370–480	≥ 7
TDX	230–270	730–860	630–780	≤ 3
Etat: recuit 780–800°C/trempé, déformé à froid et durci 365 (+0/-5)°C/3h				
TH1	230–280	780–840	550–750	≥ 10
THX	280–320	950–1100	910–1000	≤ 11

Usinage

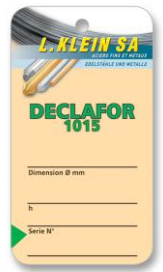
- Indice d'usinabilité: 20 moyen à difficile (CuZn39Pb3 = 100)
Vitesse de coupe: 40 bis 100 m/min
Huile-lubrifiant de coupe: choix individuel
- Les conditions de coupe optimales sont fonction de la machine-outil, des outils de coupe, de la taille du copeau, du lubrifiant et des tolérances et/ou de l'état de surface à réaliser.

Recuit

- Doux: 780-800°C
- De détente: bis 250°C

Durcissement

- Durcissement typique: 365(+0/-5)°C/3h/refroidissement ≥8°C/min



DECLAFOR 1015

CuNi7.5Sn5 – Alliage à base de Cu à durcissement spinodal

Figure 1
Propriétés mécaniques
Rm und R_{0.2}

Fils: 1- 5 mm

UTS/Rm and YS_{0.2}/R_{0.2} (Mpa)

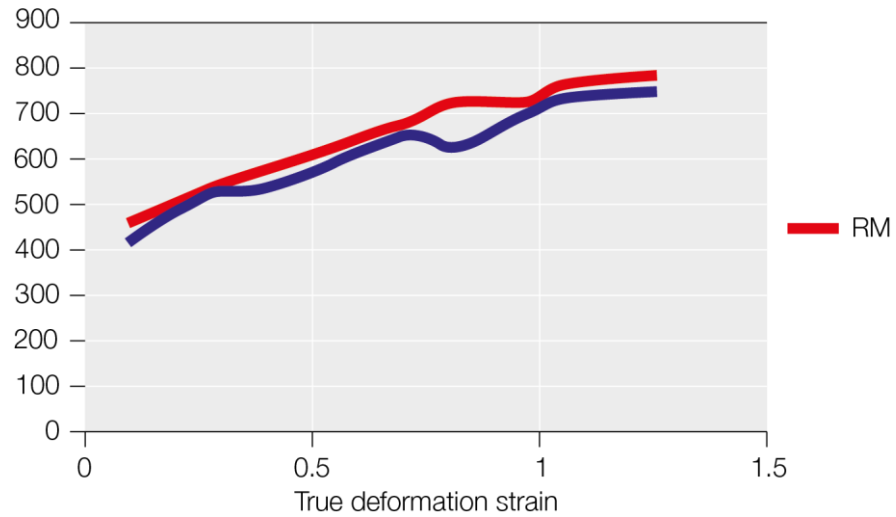


Figure 2
Propriétés mécaniques
Hv₂₀

Fils: 1- 5 mm

Hardness Hv₂₀

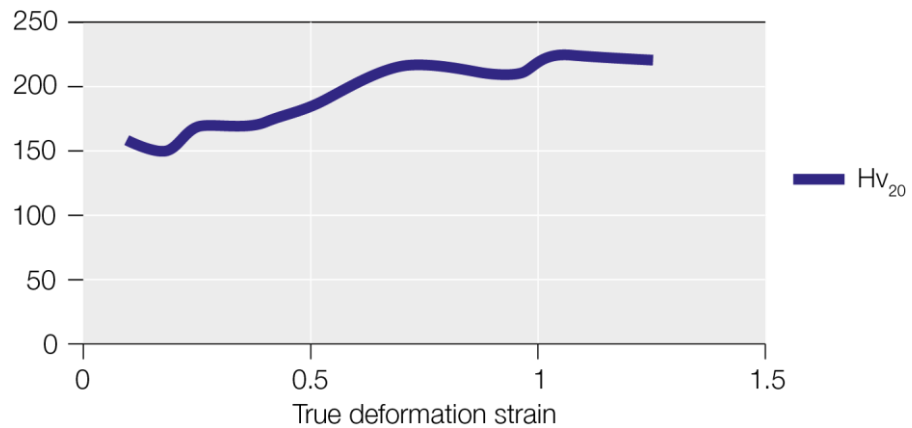
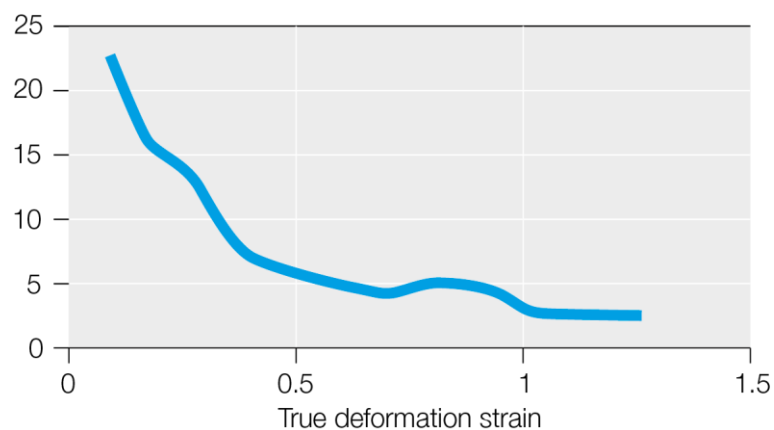
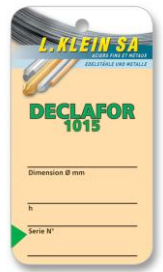


Figure 3
Propriétés mécaniques
A₁₀₀ (%)

Fils: 1- 5 mm

Elongation A (%)





DECLAFOR 1015

CuNi7.5Sn5 – Alliage à base de Cu à durcissement spinodal

Figure 4
Valeurs de Hv
TD: recuit + écroui
TH: recuit + écroui
+ durci
Différence: TH-TD

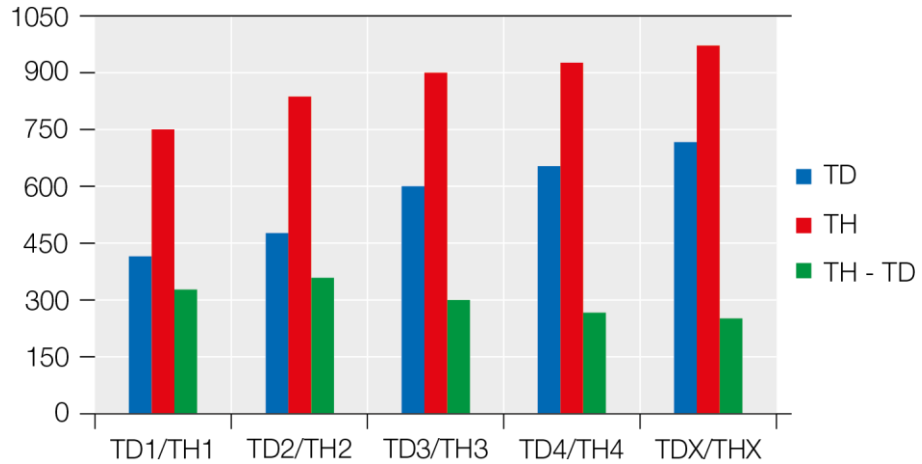


Figure 5
Valeurs de UTS/Rm
TD: recuit + écroui
TH: recuit + écroui
+ durci
Différence: TH-TD

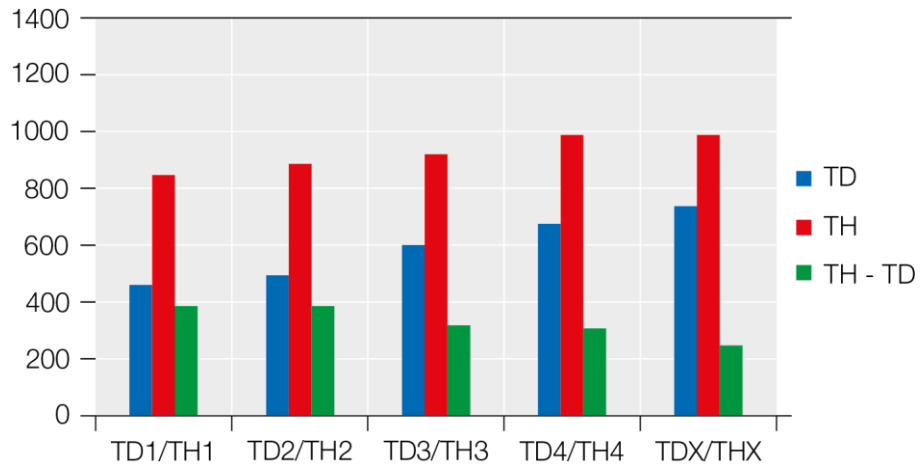
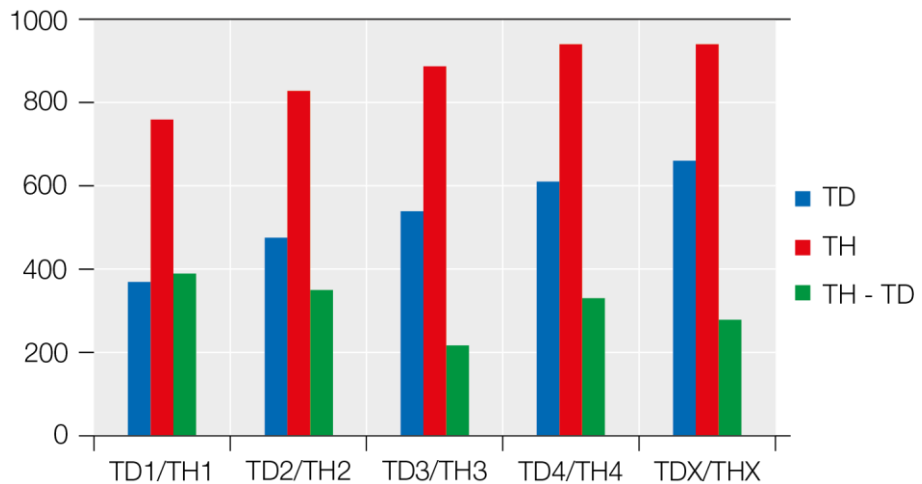
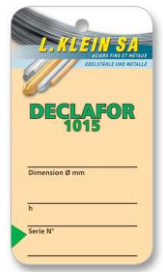


Figure 6
Valeurs de YS_{0.2}/R_{0.2}
TD: recuit + écroui
TH: recuit + écroui
+ durci
Différence: TH-TD





DECLAFOR 1015

CuNi7.5Sn5 – Alliage à base de Cu à durcissement spinodal

Durcissement spinodal

- Comme le montre les Figures 4, 5 et 6, le durcissement spinodal - TH - 365°C/3h - de l'alliage DECLAFOR 1015, n'est ni activé ni dépendant d'un écrouissage préalable – TD.
- Les états métallurgiques correspondant aux Figures 4, 5 et 6 sont:

Tableau 2

Recuit	+ écrouissage	Désignation	+ Durcissement	Désignation
790°C	ca.13% estimé	TD1	365°C/3h	TH1
790°C	ca.24% estimé	TD2	365°C/3h	TH2
790°C	ca.36% estimé	TD3	365°C/3h	TH3
790°C	ca.45% estimé	TD4	365°C/3h	TH4
790°C	ca.>50% estimé	TDX	365°C/3h	THX

Microstructure

- L'alliage DECLAFOR 1015 est généralement usiné dans l'état recuit + écroui
- A l'état recuit, la structure est monphasée cubique à faces centrées.
- La structure monphasée de la matrice se décompose en phases cohérentes de taille nanométrique du type $(Cu_xNi_{1-x})_3Sn$ en cours du durcissement spinodal. La réaction spinodale de durcissement par décomposition de la matrice, est optimale à la température de durcissement relativement basse de typiquement 365°C.

Ecrouissage et Formage

À chaud: 750-950°C
Froid: peut être écroui à de hauts taux de déformation ≥75%

Durcissement

- L'alliage DECLAFOR 1015 peut être durci par traitement thermique

Ecrouissage

- L'alliage DECLAFOR 1015 peut être aisément durci par écrouissage.

Marquage

- Marquage au laser bien adapté

Soudage

Gaz: moyen
À l'arc: moyen
Au Laser: très bien adapté
Par bombardement d'électrons: très bien adapté
WIG: très bien adapté
MIG: suffisant
Par résistance: bien adapté

Brasage

- Dur: bien adapté
- Tendre: bien adapté

Collage

très bien adapté

Galvano technique

Généralement bien adapté

Polissage

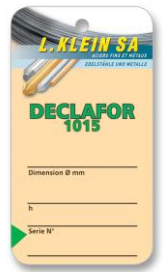
- Mécanique: bien adapté
- Électrolytique: bien adapté

Tenue des cotes

Le durcissement spinodal de l'alliage DECLAFOR 1015 est de fait quasi isotrope. C'est-à-dire qu'aucun changement de cote n'a lieu.

Couleur

- Rose



DECLAFOR 1015

CuNi7.5Sn5 – Alliage à base de Cu à durcissement spinodal

Tableau 3
Résistance à la corrosion

Atmosphère	Résistance	Milieu	Résistance
Campagne	résistant *	Acides non-oxydants	résistant
Industrielle	résistant *	Gaz secs O ₂ , Cl, Eau chlorée	résistant
Air marin	résistant *	Eau	résistant
Humidité	résistant *	Transpiration	non résistant
Hautes concentrations en halogènes	non résistant	Cyanures	non résistant
Gaz contenant des halogènes	non résistant	Halogène	non résistant
Hydrogène sulfuré et sulfures	non résistant	Acides oxydants	non résistant
Ammoniaque	non résistant	Solutions ammoniacales	non résistant
Corrosion sous tensions	pas sensible		

* forme une couche de protection auto-adhérente en surface

Tableau 4
Propriétés physiques

Propriétés	Unité	Température (°C)			
		20	100	200	300
Densité	g.cm ⁻³	8.8			
Module de Young E	GPa	115			
- écroui		117			
Résistance électrique	μΩ.cm	13			
Conductivité électrique spécifique	% IACS	13		7.8	
Coefficient de dilatation thermique	m.m ⁻¹ .K ⁻¹ 10 ⁻⁶		20–100°C	20–200°C	20–300°C
Conductibilité thermique	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	55			
Solidus	°C	960			
Magnétisme	non magnétique				

Renonciation: Les informations et données de cette fiche technique ne sont qu'indicatives. Elles ne sont pas un mode d'emploi. Celui-ci doit être établi dans chaque cas par l'utilisateur de la matière.