

CHRONIFER® 108

UNS S29108 – Acier inoxydable austénitique sans nickel pour implants

Caractéristiques et particularités

L'acier CHRONIFER 108 est l'acier austénitique sans nickel "BioDur® 108 Alloy" de Carpenter. La substitution du Ni par Mn et une addition massive en N permet à cet acier de préserver sa structure austénitique. La refusion PESR (Pressure ESR) lui assure tant sa propreté microstructurale qu'une microstructure uniforme et reproductible. Il en résulte un acier très tenace possédant des propriétés mécaniques et de résistance à la fatigue supérieures à celles d'un acier 316L satisfaisant les exigences de la norme ASTM F138. Cet acier ne contient pas de ferrite δ (Delta). Il est non-magnétique. De par sa métallurgie et sa basse teneur en S, il résiste bien à la corrosion par piqûres et en crevasses notamment.

Utilisations

L'acier CHRONIFER 108 est bien indiqué pour toutes les utilisations exigeant une résistance mécanique élevée simultanément avec une bonne résistance à la corrosion. Ces propriétés l'indiquent pour les implants en ostéosynthèse et pour les prothèses de substitution des articulations. Sa ténacité élevée le recommande pour des applications particulières. Ses propriétés mécaniques et de résistance à la corrosion couplées à son caractère hypoallergénique en font un matériau de choix en orthodontie, pour divers composants de l'habillement de la montre, en bijouterie, de même que pour des instruments médicaux, chirurgicaux et dentaires.

Normes

ASTM	F-2229 (qualité implant)
EN/DIN	(~X4CrNiMoN 23-21-1)
UNS	S29108

Composition chimique (%pds)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Fe
max. 0.08	max. 0.75	21.0 24.00	max. 0.030	max. 0.010	19.00 23.00	max. 0.10	0.50 1.50	0.90	0.25	solde

Dimensions et exécutions

- Barres $\varnothing \geq 2.00$ mm: ISO h6 (h8)
 - Fils ≥ 0.80 mm: ISO fg7, couronnes pour Escomatic
 - Malrond max.: $\frac{1}{2}$ tolérance du diamètre
- Autres tolérances sur demande

Conditionnement

Standard: Barres 3 m (+50/0 mm), couronnes pour Escomatic

- Barres: $\varnothing \geq 2.00$ mm: étiré à froid, meulé, poli, Ra max. 0.4 μ m (N5) barres: pointées et chanfreinées

Résistance

- | | | | | |
|-----------|----------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| ● Barres: | État recuit | Rm (MPa)
970 | R _{0.2%} (MPa)
600 | A ₅₀ mm (%)
≤48 |
| ● Fils: | étirés à froid | 970-2200 | 600-1800 | 38-3 |

Disponibilité

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

Conditions de coupe

- L'acier CHRONIFER 108 est très tenace. Son usinage exige l'utilisation de machines-outils, de porte-outils et d'outils de coupe très rigides.
- Usinage: relativement difficile
meilleur à l'état écroui
- Vitesse de coupe: V_c ≈ 20 - 25 m/min.
- Lubrification: choix individuel
- Les conditions de coupe optimales sont fonction de la machine-outil, des outils de coupe, de la taille du copeau, du lubrifiant, des tolérances, de l'état de surface à réaliser et de l'expérience de l'usineur.



CHRONIFER® 108

UNS S29108 – Acier inoxydable austénitique sans nickel pour implants

Propreté de la structure

selon: ASTM 45, Method A

Désignation	A	B	C	D
Type d'inclusions	Sulfures	Oxyde d'Al	Silicates	Globulaires
(thin) fines	≤ 1.5	≤ 2.5	≤ 2.5	≤ 2.5
(thick) grosses	≤ 1.5	≤ 1.5	≤ 1.5	≤ 1.5

Ferrite δ (Delta)

Cet acier ne contient pas de ferrite δ (Delta). Il est non-magnétique.

Formage

À chaud: 1040 – 1150°C/trempe refroidissement rapide

- Un recuit après forgeage est recommandé
- Le domaine de température de 980-810°C doit être évité, car il conduit à une précipitation de Cr₂N qui réduit tant la résistance à la corrosion que la ductilité.

À froid: sans limitation

Fort durcissement par écrouissage à froid

Recuit

1050-1150°C/ Trempe refroidissement rapide

- Le traitement de recuit type est 1065°C/1h/refroidissement rapide, préférablement par trempe.
- Le domaine de température de 980-810°C doit être évité, car il provoque une précipitation néfaste de Cr₂N qui réduit tant la résistance à la corrosion que la ductilité.

Atmosphère de Protection

- L'argon est la seule atmosphère de protection permettant d'éviter la formation d'une couche d'oxydation superficielle ferromagnétique lors d'un recuit. Elle doit être éliminée.
- Les traitements thermiques sous vide sont à proscrire par suite de la dénitrification potentielle affectant négativement la résistance à la corrosion et les propriétés mécaniques.

Durcissement Ecrouissage

- L'acier CHRONIFER 108 ne peut pas être durci par traitement thermique.
- Cet acier peut être durci par écrouissage à froid.

Microstructures

État de livraison, laminé à chaud: austénite, état recuit
Pour l'usinage et le polissage: austénite, état recuit ou écroui

Polissage

Poli spéculaire: adapté
Polissage électrolytique: adapté

Marquage laser

- Le marquage laser de l'acier CHRONIFER 108 peut conduire à une perte en N en surface. Cette perte réduit la résistance à la corrosion dans la zone HAZ (Heat Affected Zone) et peut affecter les propriétés mécaniques dont la résistance à la fatigue notamment.

Magnétisme

- Cet acier est non-magnétique.

Tableau 1 Résistance à la corrosion

Milieu	Résistance à la corrosion	Milieu	Résistance à la corrosion
Eau de mer	moyenne	Brouillard salin	excellente
Humidité	excellente	Acide nitrique	bonne

- La résistance à la corrosion est fonction de la température, concentration, pH, degré de pureté, aération, rapidité, présence de crevasses, état et dépôts en surface, état métallurgique, tensions, métaux en contact.



CHRONIFER® 108

UNS S29108 – Acier inoxydable austénitique sans nickel pour implants

Figure 1
Durcissement par étirage à froid

UTS and $YS_{0.2}/R_{0.2}$ (MPa)

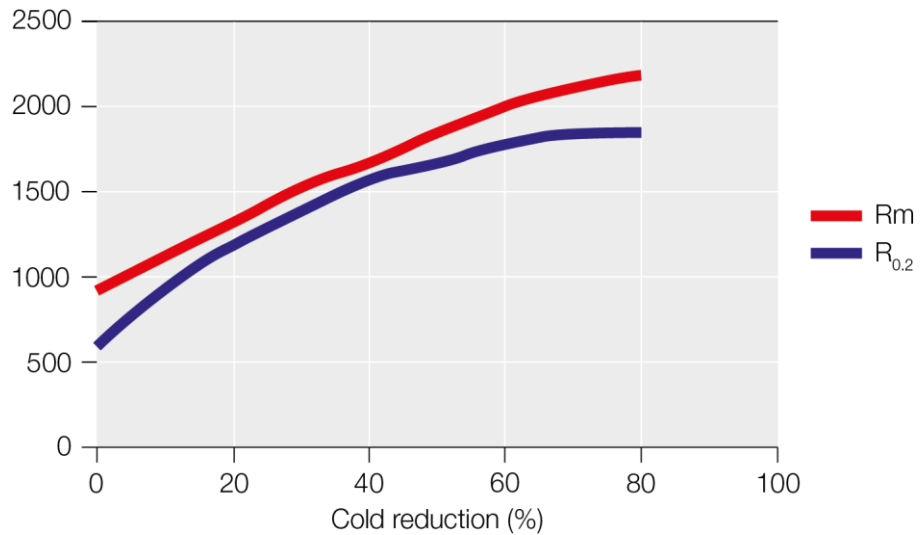
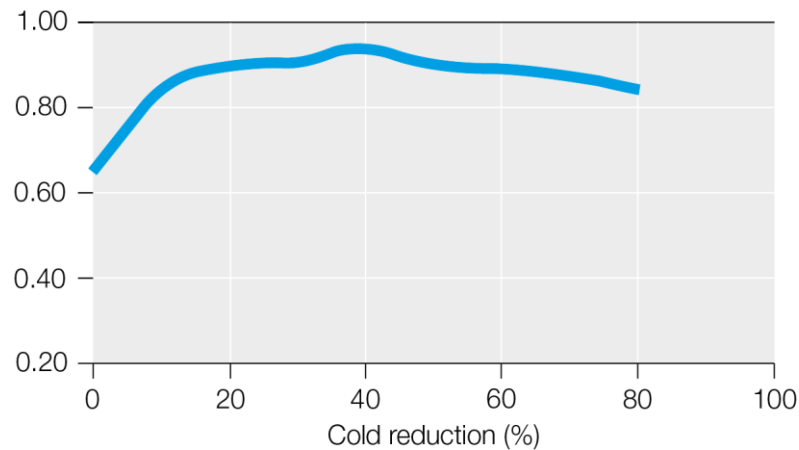


Figure 2
Rapport $YS_{0.2}/UTS$

Ratio $YS_{0.2}/UTS$



Marquage laser

- Le marquage laser de l'acier CHRONIFER 108 peut, selon son intensité, conduire à une perte notable de N en surface. Cette perte réduit la résistance à la corrosion dans la zone HAZ (Heat Affected Zone) et peut affecter les propriétés mécaniques dont la résistance à la fatigue notamment.

Soudage

- Le soudage l'acier CHRONIFER 108 n'est pas réalisable par suite de la perte en N dans la zone fondue qui entraîne des effets indésirables comme la chute résistance à la corrosion et des propriétés mécaniques.



CHRONIFER® 108

UNS S29108 – Acier inoxydable austénitique sans nickel pour implants

Figure 3
Résistance à la fatigue
en flexion rotative
alternée

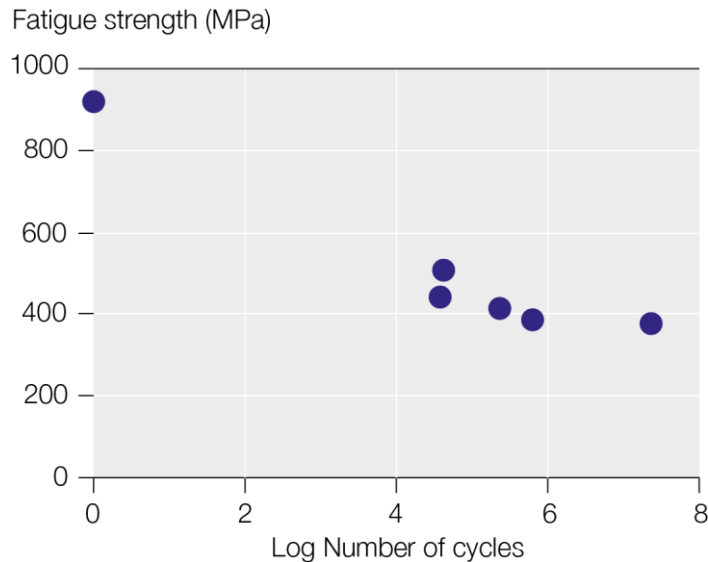
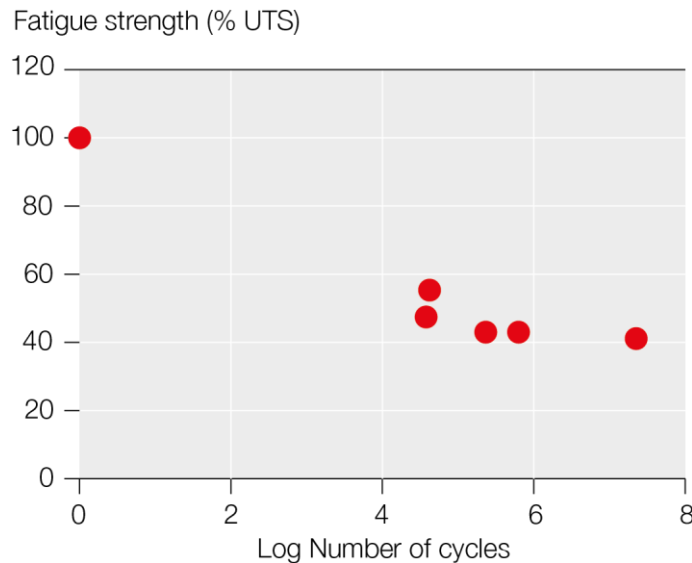


Figure 4
Résistance à la fatigue
en flexion rotative
alternée
Rapport $R_{0.2}/R_m$



- Les Figure 3 et 4 montrent la limite de fatigue en MPa et en % de R_m , mesurée en flexion rotative sur des éprouvettes à l'état recuit, R_m 913 MPa. Etat métallurgique représentatif de celui des prothèses de substitution des articulations.

Décapage

Une oxydation thermique forme une couche d'oxyde(s) qui doit être entièrement éliminée soit mécaniquement ou chimiquement par décapage, pour ne pas réduire la résistance à la corrosion de l'acier

- La présence de restes de calamine ou d'oxydes colorés sur la surface réduit fortement la résistance à la corrosion.
- Un traitement de passivation seul ne permet pas de réduire ou d'éliminer le risque de corrosion dû à une oxydation de la surface.
- Les procédés de décapage et de passivation et les produits utilisés à cet effet, doivent être adaptés aux exigences particulières posées par cet acier inoxydable.



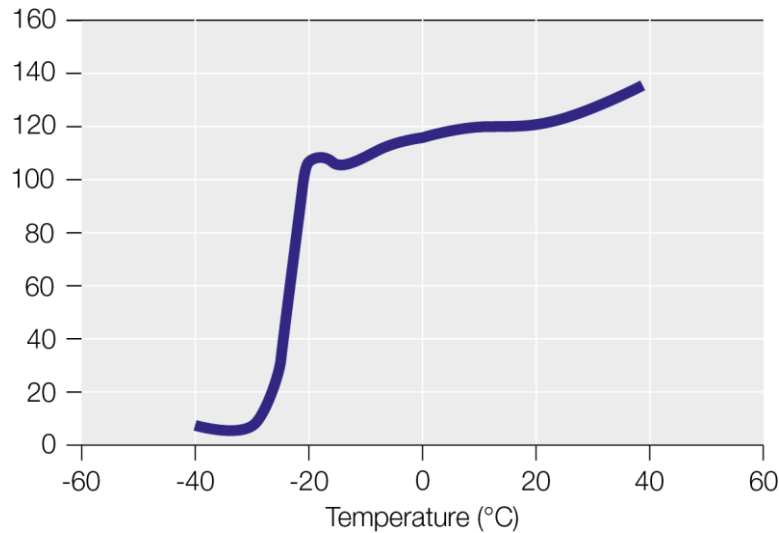
CHRONIFER® 108

UNS S29108 – Acier inoxydable austénitique sans nickel pour implants

Figure 5
Résilience VCN
Charpy entaille en V

Transition
ductile-fragile

VCN Impact test (J)

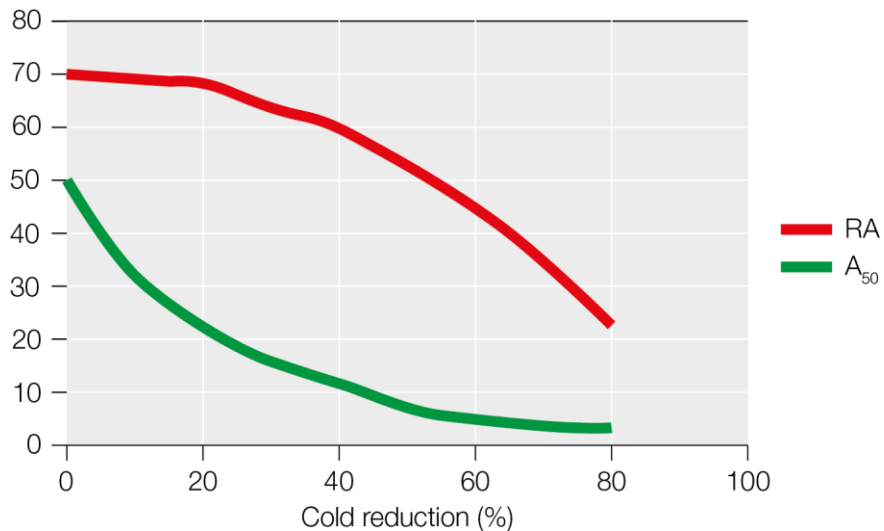


Domaine de température d'utilisation

- La Figure 5 montre que le domaine de température d'utilisation est limité vers le bas par la température de transition ductile-fragile à -20°C. Par conséquent, une utilisation sûre doit en tenir compte.

Figure 6
Ductilité
Allongement A_{50} mm
et striction RA

Elongation A_{50} and RA



Précautions élémentaires

- Etat optimal de la surface: Surface propre, état recuit et passivé.
- La protection élémentaire donnant le plus de sécurité de travail est de garder constamment une surface propre, polie et passivée.
- Les pièces doivent être correctement nettoyées (ne pas tolérer de restes de travail) et bien séchées.
- N'utiliser que des solutions de désinfection, de lessives de lavage et des produits de nettoyage et ne contenant pas de chlore.

Biocompatibilité

- L'alliage CHRONIFER 108 est biocompatible et non allergène.



CHRONIFER® 108

UNS S29108 – Acier inoxydable austénitique sans nickel pour implants

Passivation

- Une réaction de “Flash back” en cours de passivation peut être évitée en effectuant avant chaque traitement de passivation un décapage de la surface. [Plus d'info.](#)
- Un traitement de passivation n'est pas nécessaire après un polissage électrolytique.

Propriétés physiques

Propriété	Unité	Température (°C)				
		20	200	300	400	500
Densité	g.cm ⁻³	7.65				
Module E	GPa	204				
Coefficient de Poisson		0.30				
Perméabilité relative	μr	max. 1.01				
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.