



CHRONIFER® Special 71

1.4571/AISI 316 Ti – Acier inoxydable austénitique stabilisé au Ti

Caractéristiques et particularités

Cet acier inoxydable austénitique est stabilisé au Ti pour réduire le risque de sa sensibilisation inter-granulaire en formant préférentiellement des carbures-nitrides de Ti au lieu de ceux de Cr. Cette réaction le protège de la déplétion en Cr de sa microstructure, préservant ainsi sa résistance générale à la corrosion et plus particulièrement celle contre la corrosion inter-cristalline. Cette stabilisation microstructurale permet d'utiliser l'acier CHRONIFER® Special 71 au continu jusqu'à 400°C. Cet acier ne peut être durci que par écrouissage. Il peut présenter des traces de ferrite δ (Delta) ferromagnétique et de ferromagnétisme dû à la formation de martensite α (Alpha) ferromagnétique lors d'un écrouissage à froid. Son soudage est facile. Cet acier ne permet pas de réaliser un poli spéculaire.

Utilisations

Ses domaines d'utilisation sont très vastes, comme par exemple dans les industries chimiques, pharmaceutiques, alimentaires, pétrochimiques, pâte à papier, colorants et textile. Il trouve également de nombreuses applications dans le secteur du traitement de l'eau douce naturelle, de son ravitaillement et utilisation sanitaire et épuration.

Normes

Numéro matière	1.4571
EN 10083-3	X6CrNiMoTi17-12-2
DIN	X6CrNiMoTi17-12-2
AFNOR	X6CrNiMoTi17-12-2 (anciennement Z6 CNDT 17-12)
AISI/SAE	316 Ti
ASTM	A276
UNS	S 31635
JIS	SUS 316 Ti

Composition chimique (%poids)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Ti	Fe
max.	max.	max.	max.	max.	16.5	10.5	2.00	max.	>5xC	solde
0.08	1.00	2.00	0.045	0.03	18.0	13.5	2.50	0.10	<0.70	

Dimensions et exécutions

Standard: barres de 3 m (+50/0 mm), torches pour Escomatic
 Propriétés mécaniques : Rm 725-975 MPa ;

- Barres $\varnothing < 1.5-16$ mm: ISO h7
- Barres $\varnothing \geq 2.00$ mm: ISO h7
- Fils $\varnothing \geq 0.80$ max 3.00 mm: ISO fg7, torches pour Escomatic
- Malrond max: $\frac{1}{2}$ tolérance du diamètre

Autres tolérances sur demande

Conditionnement

Standard: barres de 3 m (+50/0 mm), torches pour Escomatic

- Barres $\varnothing \geq 2.00$ mm: étiré à froid, meulé, poli, Ra max 0.4 μ m (N5) pointées 60°, chanfreinées 45°
- Barres < 2.00 mm: état de surface: étiré à froid
- Fils $\varnothing < \text{max } 3.00$ mm: état de surface: étiré à froid, torches pour Escomatic

Autres exécutions sur demande

Disponibilité

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

Conditions de coupe

Usinabilité: relativement difficile, satisfaisante à l'état écroui
 Vitesse de coupe: $V_c \approx 40 - 100$ 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 et des tolérances et/ou de l'état de surface à réaliser.



CHRONIFER[®] Special 71

1.4571/AISI 316 Ti – Acier inoxydable austénitique stabilisé au Ti

Usure des outils de coupe

La présence de nombreux carbo-nitrides dus à la stabilisation de la microstructure provoque une usure plus rapide et accentuée des outils de coupe.

Ferrite δ(Delta)

L'acier CHRONIFER[®] Special 71 peut contenir des traces de ferrite δ(Delta). Selon les formules d'équivalence du Cr_{eq} et Ni_{eq} du diagramme de Schaeffler-De Long tous, modifiés par Otokumpu:

- Cr_{eq} = 1.5Si + Cr + Mo + 2Ti + 0.5Nb
- Ni_{eq} = 30(C + N) + 0.5Mn + Ni + 0.5(Cu + Co)
- Ferrite Number FN ou %_{vol} Ferrite δ (Delta)
FN = ([{1.375 (Cr_{eq} - 16) + 10] - Ni_{eq}) 2.586

Des valeurs négatives de FN indiquent l'absence de ferrite δ (Delta).

PREN

- PREN = %Cr + 3.3%Mo + 18%N
- Valeurs clés calculées: min. 23.1 / max. 28.1

Formage

À chaud: forgeage : Préchauffage: 1150-1180°C
Forgeage: 950 – 1150°C
Trempe/refroidissement rapide

- Si la température devrait chuter en-dessous de 900°C, un recuit de remise en solution peut être effectué préventivement pour favoriser le travail à froid.

À froid: sans limitation

Recuit de mise en solution

Recuit de mise en solution: 1020-1080°C, trempe/refroidissement rapide

- Un taux d'écroissage supérieur à 10 – 15% est recommandé, afin de réduire le risque d'un grossissement du grain trop intense et rapide.

Recuits de stabilisation:

- Recuit de stabilisation: 800-845°C
- Recuit de détente: 240-420°C

Durcissement

- L'acier CHRONIFER[®] Special 71 ne peut pas être durci thermiquement. Il ne peut être durci que par écroissage à froid.

Microstructures

Etat de livraison, laminé à chaud: austénite recuite
Pour l'usinage et le polissage: austénite recuite ou écroie

Polissage

Polissage électrolytique: approprié, mise en relief des carbo-nitrides

- L'acier CHRONIFER[®] Special 71 n'est pas adapté au poli spéculaire. La présence des carbo-nitrides de Ti dus à sa stabilisation provoquent de nombreuses "queues de comète".
- Il peut contenir des traces de ferrite δ(Delta).
- La stabilisation de la microstructure par la précipitation de carbo-nitrides réduit considérablement le risque de la formation d'une phase σ(Sigma) à base de carbures complexes de Cr. Dans quel cas, un traitement de remise en solution à 1020-1080°C peut être nécessaire afin de ne pas compromettre la résistance à la corrosion.

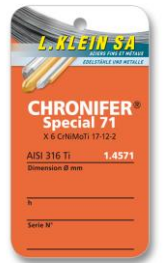
[Plus d'info.](#)

Soudage

Facilement réalisable

Marquage laser

L'échauffement dans la zone affectée par la chaleur HAZ (Heat Affected Zone) d'un marquage laser normal ne devrait pas affecter la microstructure. [Plus d'info.](#)



CHRONIFER[®] Special 71

1.4571/AISI 316 Ti – Acier inoxydable austénitique stabilisé au Ti

Oxydation superficielle

Une oxydation thermique produit des oxydes superficiels qui doivent être éliminés mécaniquement ou chimiquement par décapage.

- Les oxydes colorés ou la calamine peuvent considérablement réduire la résistance à la corrosion.

Décapage - Passivation

Les procédés et produits utilisés doivent être adaptés aux exigences des aciers inoxydables austénitiques. [Plus d'info.](#)

- Une réaction "Flash back" provoquant le ternissement des pièces traitées peut être évitée en effectuant toujours un décapage avant la passivation.
- Un traitement de passivation n'est pas nécessaire après un polissage électrolytique.

Résistance à la Corrosion

- Etat de surface optimal: Surface propre, polie et passivée. [Plus d'info.](#)

Précautions élémentaires

- La protection la plus simple et efficace et de toujours s'assurer que la surface soit propre et polie.
- Bien nettoyer les pièces et composants (ne pas tolérer de résidus d'utilisation) et les sécher.
- N'utiliser que des solutions de nettoyage, de lavage et de désinfection ne contenant pas de chlore.

Magnétisme

Ferromagnétisme dû à la présence de ferrite δ (Delta):

- Cet acier peut présenter des traces de ferrite δ (Delta) au-dessus du seuil de détection de 0.5%_{vol}, donc présenter des traces de magnétisme de perméabilité relative $\mu_r > 1.003$.

Ferromagnétisme dû à la formation de martensite α (Alpha) ferromagnétique formée lors d'un écrouissage à froid:

- Cet acier écroui peut présenter des traces de martensite α (Alpha) ferromagnétique de perméabilité relative $\mu_r > 1.1$

[Plus d'info.](#)

Propriétés physiques

Propriétés	Unité	Température (°C)				
		20	200	300	400	500
Densité	g cm ⁻³	8.00				
Module élastique E	GPa	200	186	179	172	165
Coefficient de Poisson		0.30				
Résistance électrique	$\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$	0.74				
Dilatation thermique	$\text{m m}^{-1} \text{K}^{-1}$	20–100°C	20–200°C	20–300°C	20–400°C	20–500°C
	10^{-6}	16.5	17.5	18.0	18.5	19.0
Conductibilité thermique	$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	15				
Chaleur spécifique	$\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	500				
Intervalle de fusion	°C	1450-1470				
Magnétisme: Ferrite δ	Traces possibles de Ferrite δ (Delta),					
Magnétisme: Martensite α	Martensite α ferromagnétique après écrouissage à froid					
Permeabilité relative μ_r	≤ 1.02 à l'état recuit					
	$\text{Bis } > 2$ à l'état déformé à froid					

Renoncation: 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.