

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
≤ 0,050	≤ 0,7	≤ 1,5	3,5 - 4,5	12,0 - 14,0	0,3 - 0,7	≤ 0,040	≤ 0,015	≥ 0,020

26-02-2014 – REV 00

Présentation générale

La nuance UGI® 4313 est un inox martensitique bas carbone au nickel qui combine de hautes caractéristiques mécaniques, une bonne résilience et une résistance à la corrosion supérieure à celle des nuances inox martensitiques classiques à fort C. Il peut être utilisé entre -60°C et +300°C.

Classification

Acier inoxydable martensitique.

Désignation

Désignation matière normalisée

Europe EN		USA	Japon	ISO 15510	
numéro	symbole	UNS	JIS	numéro	symbole
1.4313	X3CrNiMo13-4	S41500	SUSF6NM	4313-415-00-I	X3CrNiMo13-4

Microstructure

A l'état traité (trempe + revenu), la microstructure de l'UGI® 4313 est constituée de martensite revenue. Elle peut éventuellement contenir des traces de ferrite et d'austénite résiduelle. Selon la température de revenu choisie, l'UGI® 4313 peut contenir jusqu'à environ 15% d'austénite résiduelle.

Microstructure de l'UGI® 4313
(état +QT780 micrographie sur barre en sens long)



Propriétés mécaniques

Données de traction

Sur barres et fils en conditions 1C, 1E, 1D, 1X, 1G et 2D

(dénominations de la norme EN10088-3) :

Traitement thermique	Diamètre d (mm)	Température T (°C)	Résistance à la traction Rm (MPa)	Limite d'élasticité Rp0,2 (MPa)	Allongement à rupture A (%)
+A	≤ 160	20	≤ 1100	-	-
+QT700	≤ 160	20	700-850	≥ 520	≥ 15
		20	780-980	≥ 620	≥ 15
		100		≥ 590	
+QT780	≤ 160	200		≥ 560	
		300		≥ 530	
		20	900-1100	≥ 800	≥ 12
		100		≥ 720	
+QT900	≤ 160	200		≥ 665	
		300		≥ 620	



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Notice technique

UGI® 4313

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
≤ 0,050	≤ 0,7	≤ 1,5	3,5 - 4,5	12,0 - 14,0	0,3 - 0,7	≤ 0,040	≤ 0,015	≥ 0,020

26-02-2014 – REV 00

Pour des valeurs mécaniques typiques sur barres traitées (QT), se référer à la courbe de revenu dans le chapitre Traitement Thermique.

À l'état étiré (écroui à froid), la résistance mécanique est plus élevée et peut atteindre typiquement jusqu'à $R_m = 1200 \text{ MPa}$.

Données de résilience

Sur barres et fils en conditions 1C, 1E, 1D, 1X, 1G et 2D (essais Charpy) :

Traitement thermique	Température	Energie absorbée
	T (°C)	KV (J)
+QT700	20	≥ 70
+QT780	20	≥ 70
	-60	≥ 50
+QT900	20	≥ 50
	-60	≥ 40

Propriétés physiques

Température (°C)	Densité (kg/dm³)	Module d'élasticité (GPa)	Conductivité thermique (W.m⁻¹.K⁻¹)	Coefficient de dilatation (entre 20°C et la T°) (10⁻⁶.K⁻¹)	Résistivité électrique (μΩ.mm)	Chaleur spécifique (J.kg⁻¹.K⁻¹)	Magnétisme
20°C	7,7	200	25		600	430	Oui*
100°C		195		10,5			
200°C		185		10,9			
300°C		175		11,3			
400°C		170		11,6			

*: l'UGI® 4313 est ferromagnétique (il prend l'aimant), quel que soit l'état métallurgique. Ses propriétés magnétiques (perméabilité, champ coercitif, rémanence et polarisation à saturation) dépendent cependant des conditions de traitement thermique. C'est un bon candidat pour les applications où un compromis entre résistance mécanique, résistance à la corrosion, et magnétisme est recherché, par exemple pour injecteurs de carburant dans l'automobile. Pour plus d'informations, nous consulter.

Résistance à la corrosion

Corrosion localisée par piqûres

La résistance à la corrosion localisée par piqûres dépend fortement de la composition de la nuance ; le calcul du « pitting

index » $PREN (= \%Cr + 3,3\%Mo + 16\%N)$ nous donne une indication sur la résistance à la corrosion par piqûres. Avec un PREN moyen calculé de 15, l'UGI® 4313 possède une



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Notice technique

UGI® 4313

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
≤ 0,050	≤ 0,7	≤ 1,5	3,5 - 4,5	12,0 - 14,0	0,3 - 0,7	≤ 0,040	≤ 0,015	≥ 0,020

26-02-2014 – REV 00

résistance à la corrosion meilleure que celle de la série AISI 420 (1.4034 ; PREN calculé moyen de 13,5) ; mais elle reste moins bonne que celle de la série AISI 431 (1.4057 ; PREN calculé moyen de 17).

La résistance à la corrosion par piqûres de l'UGI® 4313 est donc correcte dans des milieux modérément agressifs, c'est-à-dire contenant moins de 100 ppm d'ions chlorures. Elle est améliorée avec un état de surface présentant une faible rugosité, obtenue par exemple par électro-polissage.

Transformation à chaud

Forgeage

Un réchauffage entre 1150°C et 1200°C est préconisé. La transformation à chaud (forgeage) de l'UGI® 4313 doit s'effectuer de préférence dans l'intervalle de température compris entre 1200°C et 900°C et être suivie d'un refroidissement à l'air. Le comportement de la nuance UGI® 4313 lors du forgeage est proche de celui d'une nuance austénitique de type 1.4301.

Après transformation à chaud, un traitement thermique complet, composé d'une austénitisation et trempe puis d'un revenu, est recommandé.

Transformation à froid

Tréfilage – Profilage

L'UGI® 4313 est apte à la transformation à froid par les méthodes conventionnelles.

Usinabilité

L'UGI® 4313 peut s'usiner aussi bien en condition adouci (A) qu'en conditions traitées (QT). L'état adouci, du fait de ses faibles caractéristiques mécaniques, est plus sujet au collage des copeaux sur les outils, collage de nature à accélérer l'usure des outils et à dégrader les états de surface après usinage. Les états traités (QT) induisent des usures d'outils d'autant plus rapides que leurs caractéristiques mécaniques sont élevées. Ainsi l'état QT700 présente-t-il la meilleure usinabilité parmi les 4 états disponibles.

L'usinabilité de l'UGI® 4313 est comparable à celle des nuances martensitiques au nickel de type UGI® 4418. Notre service d'assistance technique est à votre disposition pour toute demande sur le sujet.

Traitement thermique

Adoucissement

Adoucissement entre 600°C et 650°C avec refroidissement air ou en four, à réaliser après transformation martensitique.

Trempe

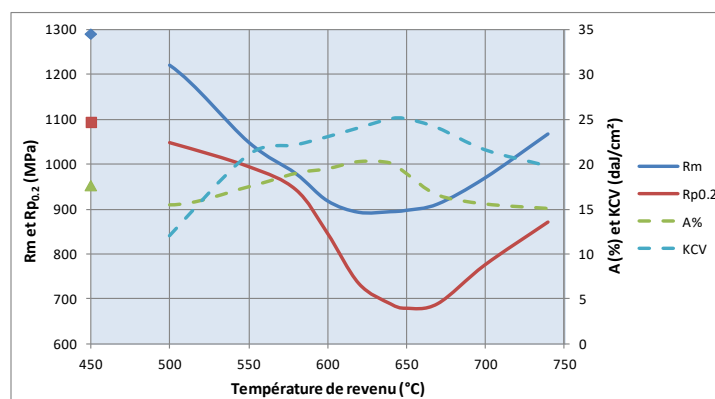
La trempe doit se faire avec un maintien à une température comprise 900°C à 1150°C suivi d'un refroidissement à l'air ou à l'huile.

Revenu

Le choix de la température de revenu après trempe dépend des caractéristiques mécaniques recherchées. Les températures recommandées par l'EN 10088-3 sont :

- +QT700 : double revenu entre 650°C à 700°C + entre 600°C et 620°C
- +QT780 : simple revenu entre 550°C et 620°C
- +QT900 : simple revenu entre 520°C et 580°C

Le graphique suivant donne un exemple de courbe de revenu sur barres :



Exemple de courbe de revenu de l'UGI® 4313



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
≤ 0,050	≤ 0,7	≤ 1,5	3,5 - 4,5	12,0 - 14,0	0,3 - 0,7	≤ 0,040	≤ 0,015	≥ 0,020

26-02-2014 – REV 00

Soudage

L'UGI® 4313 peut être soudé par les procédés de soudage à l'arc (MIG, TIG, EE...) ainsi que par la plupart des autres procédés (par point, à la molette, LASER...). Grâce à son faible taux de carbone et au nickel qu'il contient, l'UGI® 4313 est plus facile à souder que la plupart des aciers inoxydables martensitiques.

Effectivement, la martensite pauvre en carbone, associée à l'austénite résiduelle finement dispersée confère aux Zones Affectées Thermiquement (ZAT) de l'UGI® 4313 une bonne résilience à l'état brut de soudage. L'UGI® 4313 est donc peu sensible à la fissuration à froid et un préchauffage des pièces n'est normalement pas nécessaire, à moins d'avoir à souder des pièces de forte épaisseur ou à géométrie pouvant générer de fortes concentrations de contraintes des soudures après refroidissement (dans ce cas, préchauffage recommandé entre 100 et 200°C).

En cas de soudage avec apport, si la Zone fondue (ZF) ne nécessite pas de caractéristiques mécaniques au niveau de celles de l'UGI® 4313, on pourra utiliser comme fil d'apport une nuance austénitique telle que l'UGIWELD™ 316LM. Un traitement thermique après soudage n'est alors généralement pas nécessaire.

Dans le cas où la ZF doit garantir des caractéristiques mécaniques identiques à celles de l'UGI® 4313, on pourra utiliser un fil d'apport homogène. Dans ce cas, un traitement thermique de revenu après soudage à 540-580°C est conseillé. En MIG avec fil d'apport homogène, on choisira un gaz de protection peu oxydant tel que Ar + 1-2% CO₂ pour éviter un taux trop important d'oxygène en ZF, garantissant ainsi une bonne résilience de ces ZF.

Produits disponibles

Produit	Forme	Finition	Tolérance	Dimension	
Barres laminées décalaminées	Rond		12 à 13	22 à 115	mm
Barres transformées à froid par étirage, tournage, rectification	Rond		6 à 11	2 à 115	mm
Fil machine	Rond	Décapé		5 à 32	mm

Autres produits : nous consulter

Applications

L'UGI® 4313 est destiné aux applications suivantes (liste non exhaustive) :

– Raccords, pompes, vannes et compresseur pour les industries chimiques et pétrochimiques,

- Aéronautique, automobile et motorisation (notamment injection),
- Pièces pour turbines de génération d'énergie,
- Instrumentation médicale,
- Bâtiment, structures,
- Applications militaires et armement.



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com