

Notice technique

UGIMA® 4541

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0,045	≤ 0,030

01-06-2012 – REV00

Présentation générale

La principale caractéristique du l'UGIMA® 4541 est sa résistance à la corrosion intergranulaire. Il utilise le titane comme un élément stabilisateur pour éviter la formation de carbure de chrome lors de l'utilisation en température des pièces réalisées dans cette nuance.

Cet acier inoxydable présente des caractéristiques mécaniques supérieures à celles du 1.4307.

UGIMA® 4541 est spécialement dédiée à l'usinage et au décolletage en offrant un gain de productivité lors des opérations de transformation.

UGIMA® 4541 offre une excellente résistance à l'oxydation et à la corrosion et possède également une bonne résistance au fluage. Il est particulièrement recommandé dans des applications nécessitant une tenue en température de service soit continue, soit en cycle. (400 – 850 °C).

Classification

Acier Inoxydable austénitique

Désignation

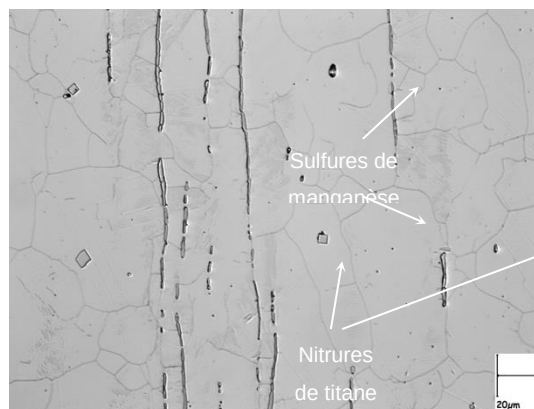
N° Matière				
Europe EN	USA ASTM	AISI	Japon JIS	ISO (ISO15510)
1.4541 X6CrNiTi18-10	UNS S32100	321	SUS321	4541-321-00-I X6CrNiTi18-10

UGIMA® 4541 est conforme aux normes suivantes :

– EN 10088-3

Microstructure

UGIMA® 4541 présente une microstructure essentiellement austénitique avec des sulfures allongés dans le sens du laminage à chaud et quelques nitrures de titane.



Microstructure de l'UGIMA® 4541 (micrographies sens long)



Swiss Steel Group

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

Notice technique

UGIMA® 4541

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0,045	≤ 0,030

01-06-2012 – REV00

Propriétés mécaniques

Données de traction et dureté

État	Température	Résistance à la traction	Limite d'élasticité	Allongement	Dureté Brinell
	T (°C)	R _m (MPa)	R _{p0,2%} (MPa)	A (%)	(HB)
non écroui par étirage	20	500 à 700	≥ 190	≥ 45	< 215
écroui par étirage Ø ≥ 16 mm	20	500 à 850	≥ 190	≥ 30	-
écroui par étirage 10 < Ø ≤ 16 mm	20	580 à 950	≥ 380	≥ 25	-
écroui par étirage Ø ≤ 10 mm	20	600 à 950	≥ 400	≥ 25	-

Propriétés physiques

Température	Densité	Module d'élasticité	Conductivité thermique	Coefficient de dilatation	Résistivité électrique	Chaleur spécifique
(°C)	(kg.dm ⁻³)	(GPa)	(W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	(10 ⁻⁶ .K ⁻¹)	(μΩ.mm)	(J.kg ⁻¹ .K ⁻¹)
20	7,9	200	15	-	730	500
100		194		16,0		
200		186		16,5		
300		179		17,0		
400		172		17,5		
500		165		18,0		

Résistance à la corrosion

Sa résistance à la corrosion est excellente dans les milieux naturels (les eaux potables, les atmosphères rurales et urbaines) et dans les milieux alimentaires/agroalimentaires (mais avec une réserve dans certains cas particuliers : vins blancs ; moutardes ; etc).

L'UGIMA® 4541 est résistant à la corrosion intergranulaire même après soudage ; il satisfait au test normalisé ASTM A262 Practice E.

L'utilisation de l'UGIMA® 4541 dans les acides minéraux et organiques est possible : l'acide nitrique par exemple. Son utilisation dans d'autres acides demande certaines précautions d'usage : les acides phosphorique et sulfurique par exemple.

L'UGIMA® 4541 peut être testé au brouillard salin (test normalisé ISO 9227). Il nous est difficile de donner une valeur précise en heures de l'apparition des traces de corrosion, car cette tenue au brouillard salin dépend de la composition de la nuance, mais aussi de la géométrie de la pièce testée, de l'état de surface (rugosité, rayures d'usinage), de la présence ou non de pollutions (particules ferreuses, huiles de coupe, etc). Des

tests sur pièces finies pourront être effectués dans notre laboratoire.

La résistance chimique à haute température de l'UGIMA® 4541 est bonne ; on donne ci-dessous les températures limites d'emploi estimées en service continu (cette température limite doit tenir compte de la nature exacte de l'atmosphère, de l'amplitude et de la fréquence des sollicitations mécaniques et thermiques) :

Atmosphère oxydante	850°C
Atmosphère oxydante sulfureuse	750°C

Transformation à chaud

Forgeage

La nuance UGIMA® 4541 est forgeable sans précautions particulières entre 950°C et 1250°C. Comme pour toutes les nuances inox austénitiques, les efforts nécessaires pour déformer le métal sont élevés (très supérieurs à ceux des aciers au carbone).

Le refroidissement des pièces peut s'effectuer à l'air ou à l'eau.



Swiss Steel Group

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

Notice technique

UGIMA® 4541

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0.045	< 0,030

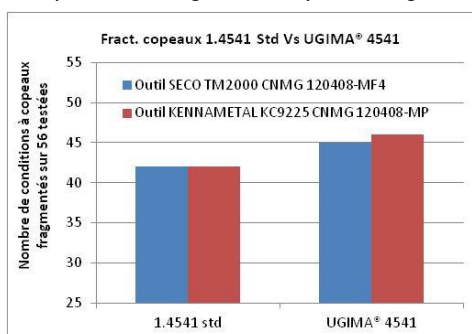
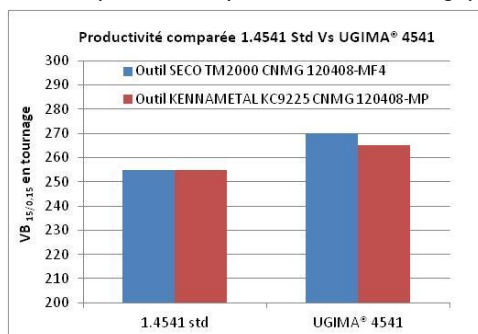
01-06-2012 – REV00

Usinabilité

Tournage

UGIMA® 4541 permet non seulement **une réduction des usures d'outils** (voir dans graphique ci-dessous les améliorations en termes de productivité potentielle en tournage)

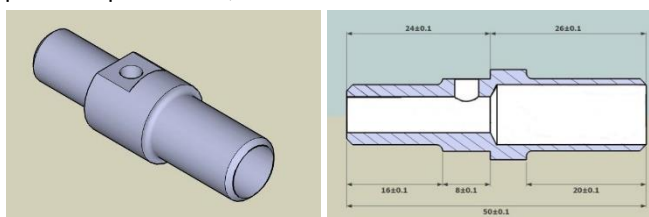
mais également **une meilleure fragmentation des copeaux** (voir dans graphique ci-dessous le nombre de conditions de coupe en tournage avec copeaux fragmentés).



Décolletage

Afin de comparer l'UGIMA® 4541 à un 1.4541 standard, des essais sur une décolleteuse TORNOS SIGMA 32 ont été réalisés. L'essai a consisté, pour chaque nuance, à définir les

conditions optimales de coupe permettant de réaliser, par exemple, 1000 pièces sans avoir à changer d'outils.



Pièce type réalisée lors de l'essai (hors chanfrein et perçage radial)

Le tableau ci-dessous indique les conditions de coupe permettant de réaliser 1000 pièces sans avoir à changer d'outils pour chaque nuance en fonction des opérations et des outils

utilisés. **On constate des améliorations de productivité pouvant dépasser 10%.**

Opérations	Outils	UGI® 4541	UGIMA® 4541
Chariotage ébauche	SECO TM2000 CCMT 09T308-F2	$V_c = 170$ m/min $ap = 2$ mm ; $f = 0,30$ mm/tr	$V_c = 190$ m/min $ap = 2$ mm ; $f = 0,30$ mm/tr
Chariotage finition	SECO TM2000 CCMT 09T304-F1	$V_c = 240$ m/min $ap = 0,5$ mm ; $f = 0,10$ mm/tr	$V_c = 250$ m/min $ap = 0,5$ mm ; $f = 0,10$ mm/tr
Perçage axial	GÜHRING RT100F Ø 6mm – DK460UF	$V_c = 70$ m/min $f = 0,10$ mm/tr	$V_c = 80$ m/min $f = 0,10$ mm/tr
	ISCAR IC908 Ø9,9mm – ICM099	$V_c = 120$ m/min $f = 0,15$ mm/tr	$V_c = 130$ m/min $f = 0,15$ mm/tr
Tronçonnage	SANDVIK 2135 N132E2-0300-0002-CM	$V_c = 60$ m/min $f = 0,06/0,03$ mm/tr	$V_c = 60$ m/min $f = 0,06/0,03$ mm/tr



Swiss Steel Group

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

Notice technique

UGIMA® 4541

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0,045	≤ 0,030

01-06-2012 – REV00

Soudage

UGIMA® 4541 est soudable par tous les types de procédés à l'arc (MIG, TIG avec ou sans métal d'apport, électrodes enrobées, sous flux...), par résistance (par point ou à la molette), par friction, par faisceau d'électrons ou par LASER.

Grâce à un équilibre analytique adapté, l'UGIMA® 4541, malgré un taux de S légèrement plus élevé que l'UGI® 4541, ne présente pas de risque accru de fissuration à chaud, en soudage à l'arc comme en soudage LASER.

En MIG, les gaz de protection à base d'Ar (+ éventuellement de l'He) devront contenir 2 à 3% de CO₂ ou d'O₂ pour faciliter la stabilité de l'arc de soudage ; en TIG le gaz d'apport sera de l'Ar pur (+ éventuellement de l'He). H₂ et N₂ peuvent être rajoutés au gaz de protection si nécessaire.

En cas d'utilisation de fil d'apport, on utilisera préférentiellement un fil ER347, en particulier si la soudure est destinée à être utilisée en température.

Produits disponibles

Produit	Forme	Finition	Tolérance	Dimensions
Barres Laminées Décalaminées	Rondes		12 à 13	22 à 130 mm
Barres transformées à froid par étirage, tournage, rectification	Rondes		6 à 11	2 à 130 mm
Barres étirées	Hexagonales		11	3 à 60 mm

Autres, nous consulter

Applications

- Automobile : Turbocompresseurs, collecteurs d'échappement, supports de sonde.
- Aéronautique : Turbopropulseurs, réacteurs.
- Process, Industrie chimique et pétrolière : raccords et joints de dilatation, pièces pour équipement à haute température, fours, échangeurs de chaleurs.

Traitement thermique

Hypertrempe

Le traitement thermique de l'UGIMA® 4541 consiste en un maintien prolongé à haute température entre 1000 et 1100°C suivi d'un refroidissement à l'eau ou à l'air. Ce traitement qualifié d'hypertrempe permet de supprimer toute trace d'écrouissage tout en conférant à l'acier son plus bas niveau de caractéristiques mécaniques.

Traitement de surface

Les conditions habituellement utilisées pour les nuances austénitiques s'appliquent pour l'UGIMA® 4541.



Swiss Steel Group

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