

A close-up photograph of a metallic flange, likely made of stainless steel, showing a central cutout with a rectangular opening and several circular bolt holes. The surface has a brushed metal finish. The background is blurred, showing industrial equipment.

TG Steels

TGE13
ALEXAR

Acier à outils de travail à chaud refondu optimisé pour l'extrusion aluminium et la coulée sous pression.

TGE13 ALEXAR;

- est un acier à 5 % de Cr produit par un procédé de refusion qui garantit un excellent niveau de propreté et d'homogénéité.
- a une bonne résistance à l'usure associée à une bonne ténacité.
- a une très bonne polissabilité, et il est apte à la texturation.
- peut aussi être soudé et présente une bonne usinabilité
- peut être durci jusqu'à 54 HRC après traitement thermique et la dureté de travail recommandée est de 42 - 50 HRC.
- est bien adapté aux traitements de surface tels que la nitruration gazeuse, ionique ou en de bain de sel, ainsi que pour les revêtements PVD ou CVD.

Applications

TGE13 ALEXAR est une excellente solution pour les moules de fonderie sous pression d'alliages métalliques (*par exemple, corps de cylindres de moteurs, cache-cylindre, carter de boîte de vitesses*).

TGE13 ALEXAR peut être utilisé pour les outils d'extrusion à chaud et surtout pour les outils de profilage d'aluminium à chaud.

TGE13 ALEXAR peut également être utilisé pour des blocs de support, des outils d'estampage, des noyaux, des zones secondaires dans des moules de fonderie sous pression ainsi que pour tout type d'application de forgeage.

TGE13 ALEXAR peut également être utilisé pour les moules pour plastiques chargés avec des fibres de verre ou pour des polymères abrasifs

TGE13 ALEXAR convient aux matrices demandant une forte résistance à l'usure (*48 HRC*) pour une production de grandes séries, pour les matrices supérieures et inférieures en moulage sous pression basse pression, moules gravitaires, cylindres... et tous les outils nécessitant une bonne résistance à l'usure à chaud.

Propriétés principales

- Bonne résistance à l'usure à chaud et à la fissuration
- Bonne ténacité et ductilité
- Forte isotropie
- Bonne polissabilité
- Bonne résistance à chaud et à la fragilisation au revenu
- Forte trempabilité
- Adapté aux traitements de surface avec une bonne stabilité

Composition chimique (*typique*)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	V
0.38	0.37	1.00	< 0.020	< 0.005	5.15	1.35	1.00

Désignation

Nuance	ISO	Chine GB	JIS Japon	UK	AISI USA	Russie Gost	AFNOR	Autres / Spécial
1.2344 EFS	X40CrMoV5-1	4Cr5MoSiV1	SKD61	BH13 mod ESR	H13 mod ESR	4KH5MF1S	-	NADCA Grade A

Structure

La structure du TGE13 ALEXAR est fine et homogène, sans précipitations ni alignements de carbures.

Micro-propreté: selon la norme ASTM 45 A, elle est au maximum équivalente à:

série fine: A1 - B1.5 - C1 - D2 / épaisse: A0.5 - B1 - C0.5 - D1.5 ou DIN 50602; K4 max 20

Ségrégation: Selon NADCA 207-2016, AS1 - AS9 (état recuit)

Micro-homogénéité: Selon SEP 1614, SA1 - SA4; SB1 - SB4

Dureté à l'état de livraison

Recuit pour 170-230 HB.

Propriétés mécaniques typiques à l'état traité (résultats des essais internes non indiqués sur les certificats)

Rm MPa	Rp 0.2% MPa	Allongement %	Dureté HRC	KV J 20°C
1600	1400	10	48	≥ 12
1450	1250	11	44	≥ 14

Note sur la ténacité

Énergie d'impact (moyenne sur trois échantillons, mesurée sur des éprouvettes non étaiées de 7*10*55 mm (dans la direction transversale), traitées thermiquement à HRC 45+/-2,

L'énergie d'impact est:

- Barre ronde: transversale: min 220 J; Dureté: min 220 J
- Barre plate / Zone externe de la barre: min 220J Zone centrale: min 180 J

Propriétés physiques

Température	20°C	200°C	400°C	800°C
Masse Volumique kg/m ³	7800	7770	7700	7540
Module d'Young N/mm ²	206000	200000	186000	177000
Conductivité thermique W/m.K	25	26	28	31
Coefficient de dilatation linéaire 10 ⁻⁶ /K	10.5	11.4	11.7	12.4

Traitement thermique

RECUIT D'ADOUCCISSEMENT

Température: 820 - 860°C, durée 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm. refroidissement lent au four (10 à 20°C/h). L'atmosphère dans le four doit être réductrice pour éviter la décarburation de l'acier.



DETENSIONNEMENT

Après l'usinage, il est recommandé d'effectuer un détensionnement à 650°C pendant au moins 2 heures, suivi d'un refroidissement lent dans le four jusqu'à 450°C.

AUSTÉNITISATION

Pour éviter tout risque de fissures, il est recommandé de préchauffer en deux étapes.

- 1ère étape de préchauffage:
température: 650°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur
- 2e étape de préchauffage:
température: 850°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur

Température d'austénitisation recommandée: 1020 - 1060°C. Le temps de maintien ne doit pas être trop long pour éviter un risque de grossissement du grain et de perte de ténacité. Il est recommandé de maintenir la pièce à la température d'austénitisation pendant 30 minutes par pouce d'épaisseur dès que la température de la surface atteint la température d'austénitisation.

MILIEU DE TREMPE

Huile à 80°C, vide (*pression > 6 bars*), bain de sel à 500 - 550°C.

Pour garantir une bonne ténacité, traiter à l'huile ou en bain de sel

TRAITEMENT PAR LE FROID

Pour les pièces utilisées dans des applications de travail à froid nécessitant une grande stabilité dimensionnelle et pour augmenter la résistance à l'usure sans réduire la ténacité, il est recommandé de réaliser un traitement par le froid à une température comprise entre -70°C et -190°C pendant 1 heure pour une épaisseur de 25 mm de la pièce. La plage de température allant de -70°C à -120°C (*appelé traitement à froid de l'acier*) conduit à la transformation complète de l'austénite en martensite et, par conséquent, à une meilleure stabilité associée à une dureté améliorée et une meilleure résistance à l'usure et la plage de température de -135°C jusqu'à -190°C (*appelé cryotraitement de l'acier*) entraîne également une transformation complète de l'austénite et la précipitation de carbures ultra fins, améliorant considérablement la résistance à l'usure sans modification de la ténacité. Ce traitement est facultatif pour les applications courantes.

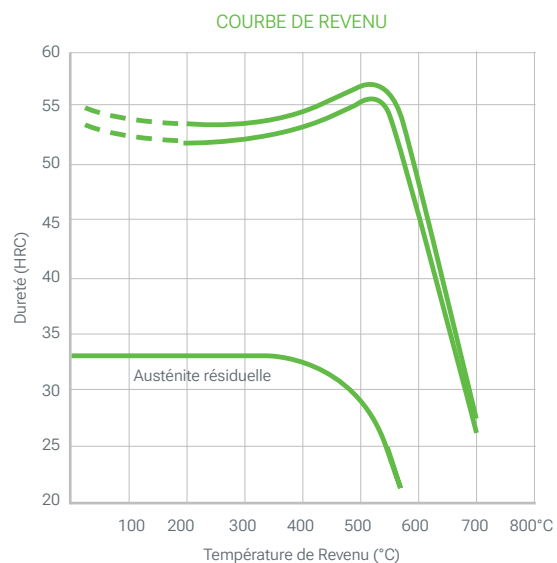
MILIEU DE TREMPE

Huile à 80°C, vide (*pression > 6 bars*), bain de sel

500 - 550°C. Pour garantir une bonne ténacité, une trempe à l'huile ou en bain de sel est préférable.

REVENU

Pour garantir un taux minimum d'austénite résiduelle ainsi qu'une meilleure stabilité de l'outil, il est essentiel de réaliser un double revenu. Chaque revenu est suivi d'un refroidissement à température inférieure à 100°C. Chaque durée de revenu doit être au moins égale à 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm de la pièce traitée (*épaisseur thermique équivalente*).



Traitement de surface

NITRURATION

TGE13 ALEXAR peut être nitruré à des températures inférieures ou égales à 20°C en dessous des températures de revenu sans risque de détérioration des caractéristiques mécaniques. Avec une nitruration gazeuse à 520°C (25h), la dureté de surface est de 1120HV1 avec une couche de diffusion de 0.2 mm.

PVD, CVD

Le TGE13 ALEXAR convient à tous types de traitements PVD et CVD dès que la température du traitement est inférieure de 30°C à celle de la dernière température de revenu.

Polissage

Le TGE13 ALEXAR est parfaitement adapté au polissage à l'état traité et peut être utilisé dans des applications nécessitant un niveau suffisant de polissage pour la réalisation de pièces transparentes ($R_t \leq 3\mu\text{m}$, CNOMO niveau 1, Rugotest N4).

Le polissage optimal est obtenu en réalisant des étapes consécutives avec des rugosités décroissantes et en s'arrêtant dès que la dernière rayure de l'étape précédente disparaît.

Texturation

Le TGE13 ALEXAR convient à la texturation chimique ou laser.

Usinage

Les paramètres d'usinage ci-dessous sont donnés uniquement pour l'information et doivent être adaptés en fonction de l'équipement et des conditions habituelles d'usinage.

TOURNAGE

	Outils carbure		Outils rapide
	Ébauchage	Finition	Finition
Vitesse de coupe m/min	130 - 170	170 - 220	17 - 22
Avance mm/r	0.15 - 0.3	0.1 - 0.15	0.1 - 0.3
Profondeur de coupe mm	2 - 3	0.5 - 1.5	0.5 - 2

FRAISAGE SURFAÇAGE

	Outils carbure		Monobloc
	Ébauchage	½ Finition	Finition
Vitesse de coupe m/min	160 - 180	180 - 200	210 - 280
Avance mm/r	0.40	0.4 - 0.35	0.10 - 0.05
Profondeur de coupe mm	1 - 2.5	1 - 1.5	1 - 0.5

PERÇAGE: FORÊT HÉLICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

Diamètre du forêt mm	Vitesse de coupe m/min	Avance mm/t
< 5	13 - 15	0.05 - 0.15
5 - 10	13 - 15	0.15 - 0.20
10 - 15	13 - 15	0.20 - 0.25
15 - 20	13 - 15	0.25 - 0.30

PERÇAGE OUTILS CARBURE

	Carbide type		
	Insert	Monobloc	Pointe carbure
Vitesse de coupe m/min	160 - 180	100 - 130	55 - 80
Avance mm/r	0.05 - 0.10	0.10 - 0.25	0.15 - 0.25

RECTIFICATION

Indications générales pour l'utilisation de meules de rectification sur le TGE13 ALEXAR à l'état traité. Habituellement, on utilise des meules à l'oxyde d'aluminium vitrifié assez tendres (*grades G à K pour la rectification cylindrique*).

Une attention particulière sera portée au refroidissement efficace de la surface lors du meulage afin d'éviter la dégradation de la surface de la pièce.

USINAGE PAR ÉLECTROÉROSION

Le TGE13 ALEXAR convient également à l'usinage par électroérosion (*fil ou électrode*). De préférence, l'usinage sera effectué avec une faible densité de courant et une fréquence élevée afin de limiter au maximum l'épaisseur de la couche blanche.

Il est alors nécessaire d'effectuer un détensionnement à 25°C en dessous du dernier revenu afin de réduire le niveau de contraintes résiduelles (*qui pourraient entraîner un risque de fissure*) et effectuer un polissage pour éliminer complètement la couche blanche formée lors du processus d'usinage par électroérosion. the discharge machining process.

Soudure

Il n'est pas recommandé de souder TGE13 ALEXAR, mais si cela est obligatoire, il peut être soudé soit en état de recuit (*mieux*), soit à l'état traité.

- **Méthode:** TIG
- **Fil d'apport:** AISI H11 (*afin d'éviter toute porosité, il est recommandé de préchauffer le fil à 105-115°C avant soudure*).
- **Préchauffage:** 350°C.

Maintenir à 200 °C pendant l'opération de soudage avec une température maximale d'interpasse à 480°C. Refroidissement lent (*maximum 20°C/h*) après soudure.

- **Après le traitement:**
 - » **À l'état traité:** revenu à 600°C avec un temps de revenu égal à 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm de la pièce traitée (*épaisseur thermique équivalente*).
 - » **À l'état recuit:** effectuer un recuit d'adoucissement les conditions habituelles: température: 840 - 870°C, durée 1h + 1h pour 25 mm d'épaisseur. refroidissement lent au four (*10 à 20°C/h*).



TG Steels

E info@tgsteels.com W www.tgsteels.com

Atlas Special Steels, s.l.
Avinguda de Can Sucarrats, 88-92,
08191 Rubí, Barcelona, Spain
+34 938 233 590
info@atlassteels.eu

Atlas Special Steels Unipessoal, Lda
Rua do Antuã, nr. 64 pavilhão A e B
3720-558 Travanca - OAZ, Portugal
+351 256 245 497
info@atlassteels.eu

Five Star Special Steel Europe srl
Via Glenn Curtiss, 9, 25018
Montichiari BS, Italy
+39 030 524 3724
info@fssseurope.com

GNG Consultoria
Rua Ituporanga, 210 - Bom Retiro
Joinville - SC - 89222-430
+55 47 99669-5557
marcus@gngconsultoria.com.br

OSS Canada Special Steel Inc
2384 Speers Rd, Oakville,
ON, Canada L6L 5M2
905-827-5888
sales@oss-material.ca

OSS Special Steel Inc.
2015 Mitchell Blvd Suite C
Schaumburg, IL 60193
(618) 426 - 6158
sales@oss-material.com

TG Steels s.r.o.
Libušina 850, Dubí 272 03
Kladno, Czech Republic
info@tgsteels.com

TG Middle East
Kocaeli KOBİ OSB, Köseler Mh.,
3. Cd., No: 15 Dilovası, Kocaeli, Türkiye
+90 262 728 11 67 (pbx)
info@tgme.com.tr