



CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH – Acier inoxydable martensitique

Caractéristiques et particularités

Cet acier est l'acier Micro-Melt 440 XH de Carpenter. Il est élaboré VIM sous vide, atomisé et consolidé selon la technique de la métallurgie des poudres Micro-Melt de Carpenter. In en résulte une microstructure remarquablement fine. La teneur en C de 1.60% favorise sa capacité de durcissement jusqu'à 65 HRc. Comparé à la nuance AISI 440C, il présente des carbures plus fins et uniformément répartis. Il en résulte des résistances à l'usure et à l'émoussement plus élevées. La résistance à la corrosion est comparable à celle de l'acier CHRONIFER® 17C, AISI 440C.

Utilisations

L'acier CHRONIFER® M-17- XH est bien indiqué pour la production de composants pour roulements, engrenages, vannes à bille, instruments médicaux, chirurgicaux et pour l'art dentaire, outils contendants, buses, axes etc. de tous types.

Normes

Numéro matière
EN
DIN
AISI/SAE/ASTM
ASTM
AMS 5630J
NF
JIS
UNS

Composition chimique (%_{pds})

| C | Si | Mn | S | P | Cr | Ni | Mo | V | Fe |
|------|------|------|--------|--------|------|------|------|------|-------|
| 1.60 | 0.40 | 0.50 | ≤0.040 | ≤0.040 | 16.0 | 0.35 | 0.80 | 0.45 | solde |

Dimensions et tolérances

- Barres Ø min. 4.76 mm: ISO h7-h8
 - Barres Ø max. 12.70 mm: ISO h7-h8
 - Mal rond: max. ½ tolérance du diamètre
- Autres tolérances sur demande

Exécutions et Conditions de livraison

Standard: barres, 3 m (+50/0 mm)
● Barres Ø 4.76-12.70: laminées à chaud, recuites, meulées, polies, pointée et chanfreinées
Contrôle anti-fissures par courant de Foucault
EN10277-1, Tableau 1

Propriétés mécaniques état: recuit

Autres exécutions sur demande

| Limite él. R _{0.2} | Résistance R _m | Allongement | Striction | Dureté H _{BN} |
|-----------------------------|---------------------------|-------------|-----------|------------------------|
| 471 MPa | 864 MPa | 10.2% | 16.0% | 230-255 |

Capacité de durcissement

jusqu'à 65 HRc (Valeur moyenne de 64.4)

Disponibilité

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

Conditions de coupe

- Usinabilité: difficile à passable
état: recuit doux
- Vitesse de coupe: V_c ≈ 20 - 30 m/min
- Lubrifiant: 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.

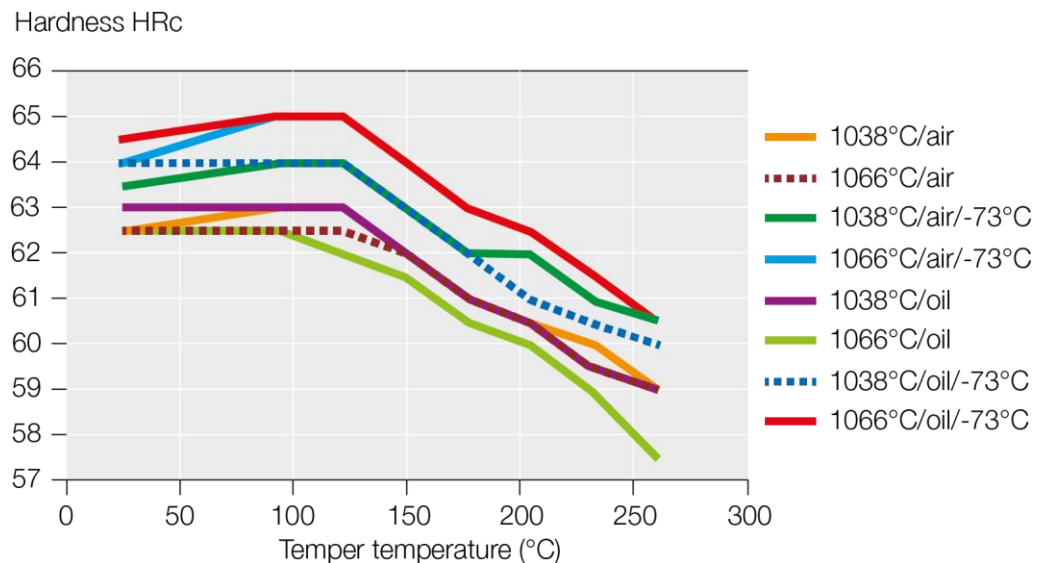


CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH – Acier inoxydable martensitique

- Formage** À chaud: forgeage: 950 – 1100°C, préférablement >1020°C, refroidissement lent
 Chauffage lent jusqu'à 850°C, puis rapide jusqu'à la température de formage
 À froid: très difficile, peu réalisable, également après recuit 750 – 825°C, refroidissement lent
 Rm après recuit: max. 760 MPa
-
- Soudage** difficile, pas recommandé
-
- Recuit** Recuit doux:
 780 – 840°C / 2-4h/ refroidissement au four 30°C/h jusqu'à 600°C
-
- Trempe** Trempe primaire: 1000–1050°C, refroidissement rapide dans l'huile ou à l'air ou gaz
 Option: Trempe secondaire par le froid
- La valeur de la dureté la plus élevée de 65 HRC ne peut être obtenue que par la transformation de l'austénite résiduelle lors d'un traitement par le froid, trempe secondaire.
 - La trempe secondaire doit être faite dans le délai le plus court possible après la trempe primaire.
 - -20 à -80°C/12 – 48h, préférablement -80°C/12 – 24h ou par un traitement cryogénique à:
 - -196°C/6 – 12h, refroidissement étagé ou lent pour éviter une fissuration éventuelle par choc thermique. [Plus d'info.](#)
-
- Revenu** Selon besoins, voir diagrammes de revenu Figures 1-4
- Le domaine de température de 400 – 580°C doit être évité, suite au risque potentiel de fragilisation.
 Minderung der Korrosionsbeständigkeit zu vermeiden.

Figure 1
 Diagramme de revenu





CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH – Acier inoxydable martensitique

Figure 2
Diagramme de revenu
Dureté au revenu
Trempe 1038°C

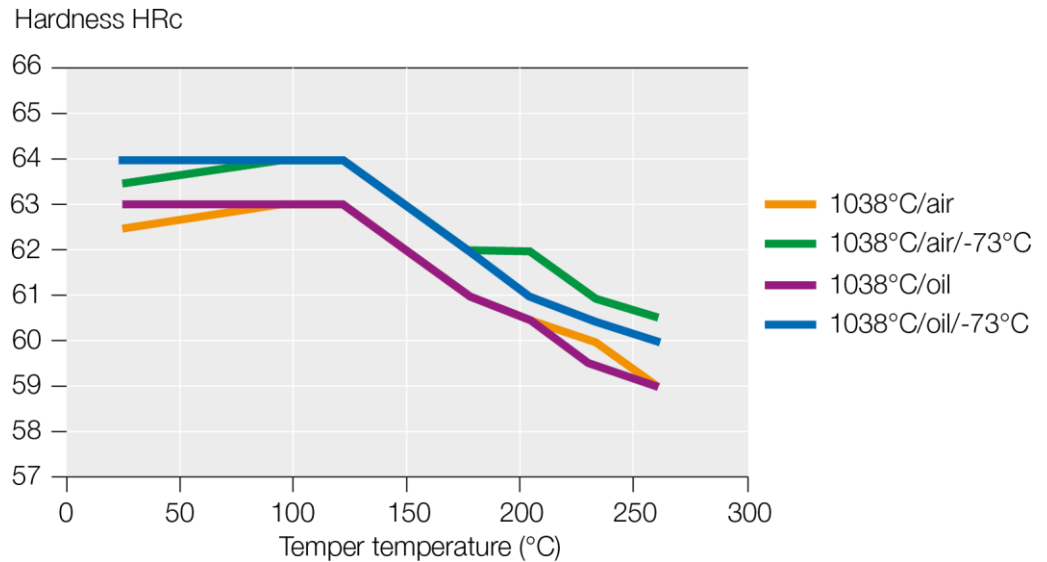
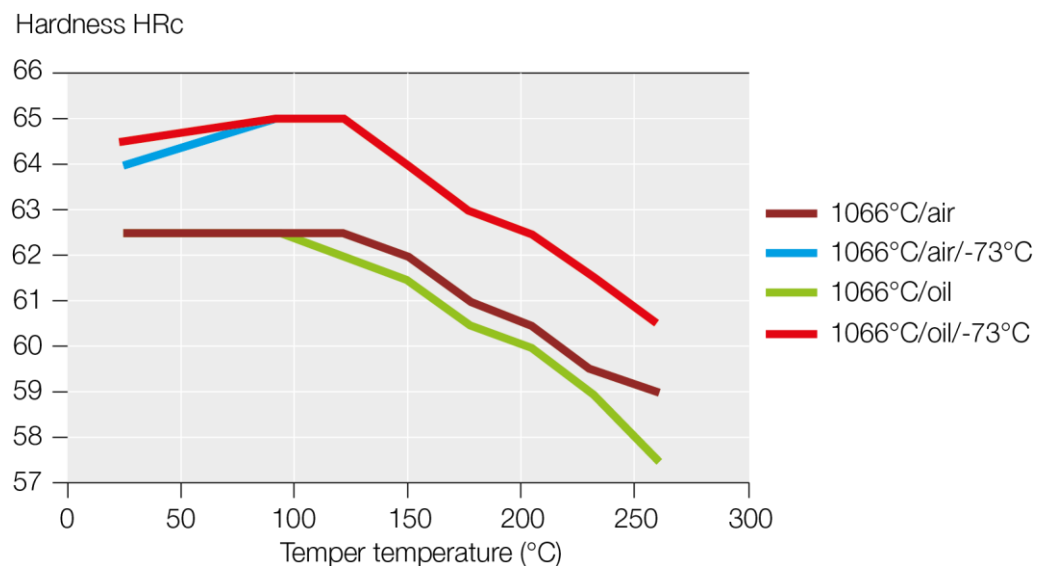


Figure 3
Diagramme de revenu
Dureté de revenu
Trempe 1066°C



Références

Les valeurs numériques à la base des Figures 1-5 ont été publiées comme suit:

- Improved Processing of High Alloy Steels for Wear Components in Energy Generation Systems, Transportation and Manufacturing Systems. ORNL/TM-2012/520, 30 September 2013
- Technical Data Sheet, Carpenter Stainless Type 440C, September 01 2009
- Alloy data, Carpenter 2002



CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH – Acier inoxydable martensitique

Figure 4
Diagramme de revenu
Dureté de revenu

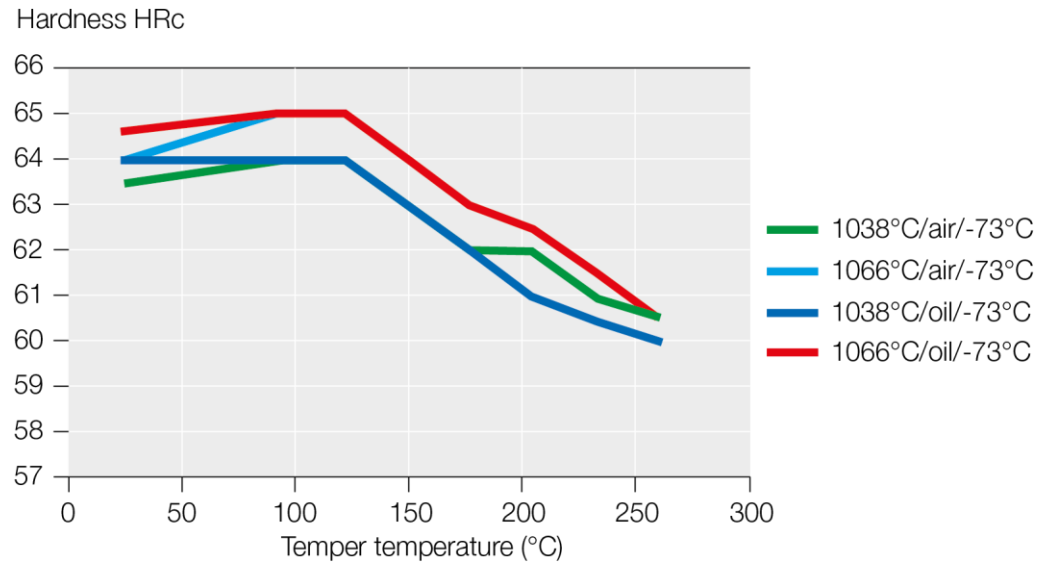
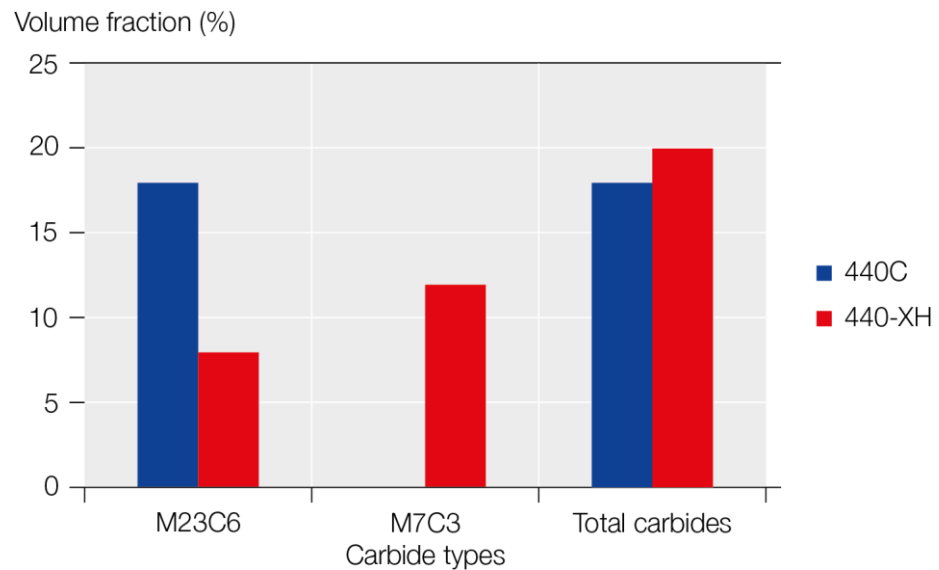


Figure 5
Types de carbures



Taille des carbures

Acier 440-XH:- max 5 µm

Traitements thermiques

Traitements thermiques:

- Austénisation
Température de trempe: 1052°C/25min/huile
- Traitement par le froid: -73° à -196°C/≥1h/réchauffement à l'air
- Revenu: 177°C/1h/Refroidissement à l'air

Propriétés mécaniques
Etat: recuit

- Limite élastique R_{0.2}: 471 MPa, 230-255 HBN
- Résistance R_m: 864 MPa
- Allongement A: 10.2 %
- Striction RA: 16 %



CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH – Acier inoxydable martensitique

Microstructures

Etat de livraison "recuit": Ferrite + carbures

- Microstructure pour l'usinage: recuit doux, Ferrite + carbures

Microstructure pour le polissage optimal: Martensite détendue

- Microstructure pour le polissage: Martensite détendue, martensite + carbures

Polissage

Apte au polissage spéculaire. Dépendance marquée à la présence, nombre, taille et distribution des carbures primaires résiduels non-dissous. Si ceux-ci sont trop grossiers, le polissage spéculaire peut être rendu plus difficile.

- Optimal: après trempe et revenu

Marquage laser

- La chaleur de développée dans la HAZ (Heat Affected Zone) peut influencer négativement la microstructure et abaisser sa résistance à la corrosion. [Plus d'info.](#)

Décapage et Passivation

Il est recommandé de choisir des procédures et des produits de décapage et de passivation effectivement adaptés aux aciers inoxydables martensitiques.

- Pour éviter le phénomène de "flash back", il est recommandé de toujours effectuer un décapage avant le traitement de passivation. [Plus d'info](#)

Résistance à la corrosion

Optimale: Etat trempé revenu. Surfaces propres, polies fines et passivées.

- Les oxydations colorées et/ou de calamine abaissent la résistance à la corrosion. Ces formations d'oxydes doivent être éliminées mécaniquement ou chimiquement.

| | | | |
|-------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|
| Acide nitrique | moderat | Acide sulfurique | limitée |
| Acide phosphorique | limitée | Acide acétique | limitée |
| Hydroxyde de sodium | moderat | Salt Spray | limitée |
| Humidité | bonne | | |
| Environnement industriel doux | résistant | Environnement ménager normal | résistant |

Précautions élémentaires

- La protection la plus simple est de garder constamment les surfaces propres et polies.
- Veiller à éviter le séchage de résidus d'emploi adhérent sur la surface avant le nettoyage - lavage des pièces ou des instruments.
- N'employer que des solutions de désinfection, de nettoyage et de lavage sans chlore. [Plus d'info.](#)

Propriétés physiques (≈ AISI 440C)

| Propriétés | Unité | Température (°C) | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|--|----------|----------|----------|----------|
| | | 20 | 200 | 300 | 400 | 500 |
| Densité | g cm ⁻³ | 7.62 | | | | |
| Module de Young E | GPa | 215 | | | 190 | |
| Module de compression | GPa | 236 | | | | |
| Résistance électrique | Ω mm ² m ⁻¹ | 0.70 | | | | |
| Coefficient de dilatation | m m ⁻¹ K ⁻¹ | 20-100°C | 20-200°C | 20-300°C | 20-400°C | 20-500°C |
| | | 10 ⁻⁶ | 10.1 | 10.5 | 10.8 | 11.2 |
| Conductibilité thermique | W m ⁻¹ K ⁻¹ | 15.5 | | | | |
| Chaleur spécifique | J kg ⁻¹ K ⁻¹ | 460 | | | | |
| Intervalle de fusion | °C | -- | | | | |
| Magnétisme | | Ferromagnétique, peut être magnétisé. Plus d'info. | | | | |

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.