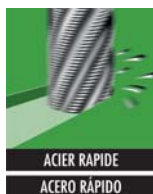


S500



BÖHLER S500

ACIER RAPIDE
ACERO RÁPIDO

BÖHLER S500

Comparaison qualitative des caractéristiques les plus importantes

Comparación cualitativa de las propiedades esenciales

| Nuance / Marca BÖHLER | Dureté à chaud Dureza en caliente | Résistance à l'usure Resistencia al desgaste | Ténacité Tenacidad | Aptitude au meulage Aptitud para rectificado | Résistance à la compression Resistencia a la compresión |
|--------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------|---|--|
| S200 | | | | | |
| S400 | | | | | |
| S401 | | | | | |
| S404 | | | | | |
| S500 | | | | | |
| S600 | | | | | |
| S607 | | | | | |
| S700 | | | | | |
| S705 | | | | | |
| | | | | | |
| S290 MICROCLEAN | | | | | |
| S390 MICROCLEAN | | | | | |
| S590 MICROCLEAN | | | | | |
| S690 MICROCLEAN | | | | | |
| S790 MICROCLEAN | | | | | |

Le tableau ci-dessus a pour but de vous faciliter le choix des aciers. On ne peut pourtant pas tenir compte de toutes les conditions de sollicitation qui existent dans les divers champs d'application. Notre Service Technique est toujours à votre disposition et prêt à répondre à toutes vos questions concernant la mise en oeuvre et la transformation des aciers.

La presente tabla intenta facilitar la selección de los aceros, sin embargo no puede tener en consideración las condiciones de sollicitación impuestas por los distintos campos de aplicación. Nuestro servicio de asesoramiento técnico está en cualquier momento a su disposición para responder a todas las cuestiones de empleo y elaboración del acero.

Propriétés

Acier rapide au cobalte-molybdène, dureté élevée, excellente tenue de coupe, bonne résistance à chaud, bonne ténacité.

Il y a aussi la qualité exceptionnel ISORAPID pour des outils de rendement maximal.

Propiedades

Acero rápido al molibdeno con aleación de cobalto, de gran dureza, excelentes propiedades de corte, máxima resistencia a la compresión, gran dureza en caliente y buena tenacidad.

Hay también la calidad excepcional ISORAPID para herramientas de máximo rendimiento.

Application

Fraises, forets hélicoïdaux, tarauds, outils à brocher, outils pour travail à froid.

Aplicación

Fresas, brocas espirales, machos de roscar, herramientas para brochar y herramientas para trabajar en frío.

Composition chimique (valeurs indicatives en %) / Composición química (valores aproximados en %)

| C | Si | Mn | Cr | Mo | V | W | Co |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,10 | 0,50 | 0,20 | 3,90 | 9,20 | 1,00 | 1,40 | 7,80 |

Normes

Normas

DIN / EN
< 1.3247 >
HS2-9-1-8

AISI
M42

UNS
T11342

BS
~ BM42

UNE
~ F5617
~ 2-10-1-8

UNI
~ HS2-9-1-8

JIS
~ SKH59

SIS
~ 2716

AFNOR

Z110DKCWW09-08-04-02-01

Façonnage à chaud

Forgeage:

1100 - 900°C

Refroidissement lent dans le four ou dans un matériel calorifuge.

Traitement thermique

Recuit:

770 - 840°C

Refroidissement lent et contrôlé au four avec une vitesse de 10 à 20°C par heure jusqu'à environ 600°C, puis refroidissement à l'air.

Dureté après le recuit:

280 HB maxi.

Recuit de détente:

600 - 650°C

Refroidissement lent dans le four.

Pour la détente après usinage important ou pour les outils de forme compliquée.

Temps de maintien à la température après réchauffage à coeur: 1 - 2 heures en ambiance neutre.

Trempe:

1160 - 1180°C

Huile, bain de sels (500 - 550°C), air comprimé sec., sous vide.

Les températures dans la zone supérieure pour les pièces de forme simple, celles dans la zone inférieure pour les outils de forme compliquée.

Pour les outils de travail à froid des températures encore inférieures peuvent être nécessaires pour des raisons de ténacité.

Dureté de maintien à la température après préchauffage à plusieurs paliers et réchauffage à coeur dans le bain de sels au moins 80 secondes pour obtenir une dissolution suffisante des carbures, mais non supérieure à 150 secondes pour éviter des dommages dus à des durées excessives de maintien.

En pratique, on s'appuie sur le temps de séjour (temps d'immersion) dans le bain de sels = durée de chauffage + temps de maintien à la température de trempe (voir diagramme de temps de séjour).

Une trempe sous vide est également possible.

Le temps de séjour dépend des dimensions de la pièce et des paramètres du four.

Conformación en caliente

Forjado:

1100 a 900°C

Enfriamiento lento en el horno o en material termoaislante.

Tratamiento térmico

Recocido blando:

770 - 840°C

Enfriamiento lento y controlado en el horno, 10-20°C / h, hasta 600°C aprox., enfriamiento posterior al aire.

Dureza después del recocido blando:

máx. 280 Brinell.

Recocido de eliminación de tensiones:

600 - 650°C

Enfriamiento lento en el horno. Para reducir la tensión después de un extenso arranque de virutas o en caso de herramientas de configuración complicada. Tiempo de permanencia después del calentamiento a fondo: 1 - 2 horas en atmósfera neutra.

Temple:

1160 - 1180°C

Aceite, baño de sal (500 - 550°C), aire comprimido seco, vacío.

Margen superior de temperatura para herramientas de configuración sencilla, margen inferior de la temperatura para herramientas de configuración complicada.

Por razones de tenacidad, en herramientas para trabajar en frío, también tienen importancia temperaturas más bajas de temple.

Tiempo de mantenimiento mínimo después de precalentamiento en varias etapas y calentamiento completo en baño de sales: 80 segundos hasta conseguir una disolución suficiente de los carburos, pero como máximo 150 segundos para evitar deterioros del material debido a tiempos excesivos.

En la práctica, se trabaja con el tiempo de permanencia en el baño de sales (antes tiempo de inmersión) = tiempo de calentamiento + tiempo de mantenimiento hasta alcanzar la temperatura de temple (véase diagrama de tiempo de permanencia).

También es posible realizar el temple al vacío.

El tiempo de permanencia está en función del tamaño de la pieza y los parámetros del horno.

Diagramme de temps de séjour (au bain de sels)

Temps d'austénisation (Durée de maintien à la température de trempe):

— 80 secondes

- - - - - 150 secondes

Paliers de préchauffage à 550°C, 850°C et 1050°C

Diagrama de tiempo de permanencia (baño de sales)

Duración de la austenización (tiempo de mantenimiento a temperatura de temple)

— 80 segundos

- - - - - 150 segundos

Precalentamiento a 550°C, 850°C y 1050°C.

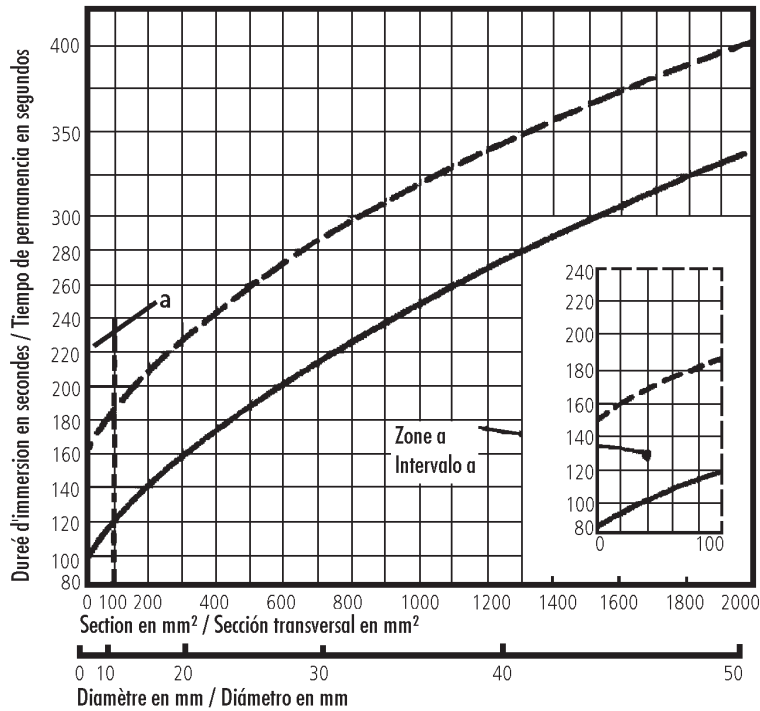
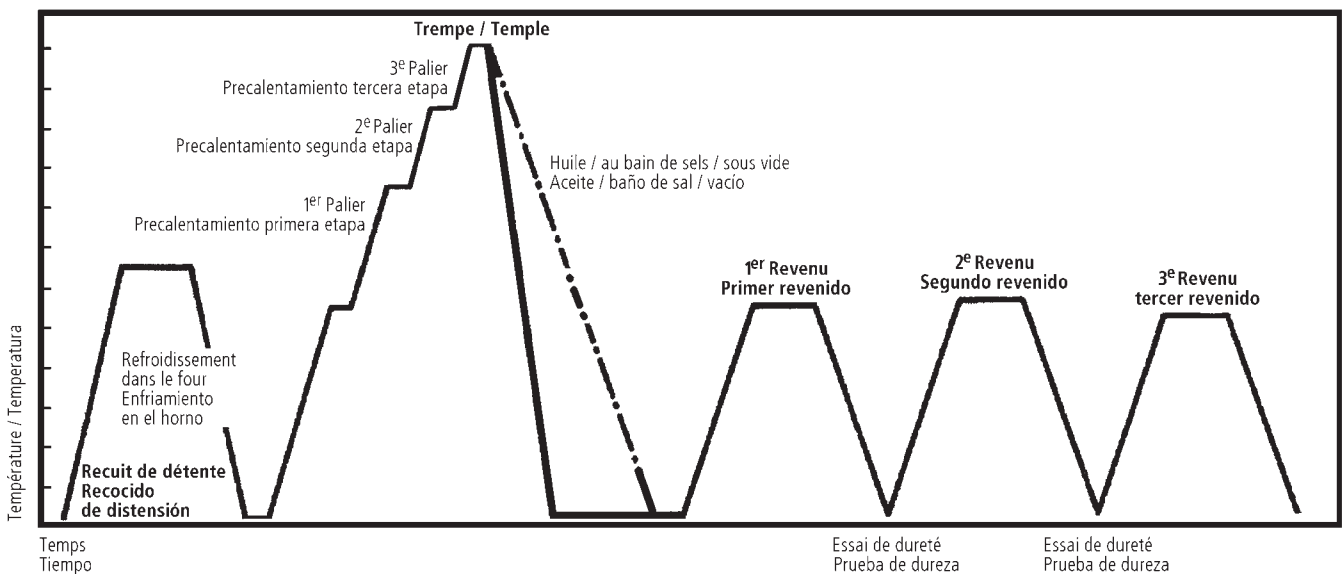


Schéma du traitement thermique

Esquema de tratamiento térmico



Revenu:

Chauffage lent à la température de revenu immédiatement après la trempe / temps de séjour dans le four 1 heure par 20 mm d'épaisseur, mais au moins 2 heures / refroidissement à l'air (durée de maintien à la température 1 heure au minimum).

1^{er} revenu et 2^e revenu à la dureté d'utilisation souhaitée.

Pour les valeurs indicatives de la dureté à atteindre veuillez vous référer au diagramme de revenu.

3^e revenu pour éliminer les tensions à une température de 30 - 50°C inférieure à la température de revenu maximale.

Dureté à atteindre après le revenu:

67 - 69 HRC.

Revenido:

Calentamiento lento hasta la temperatura de revenido inmediatamente después del temple/tiempo de permanencia en el horno: 1 hora por cada 20 mm de espesor de la pieza, pero 2 horas como mínimo / enfriamiento al aire (tiempo de mantenimiento mínimo: 1 hora).

Primer revenido y segundo revenido hasta alcanzar la dureza útil deseada. En el diagrama de revenido figuran los valores aproximados de la dureza alcanzable después del revenido.

Tercer revenido para la distensión 30 - 50°C por debajo de la temperatura máxima de revenido.

Dureza alcanzable después del revenido:

67 - 69 HRC.

Courbe de revenu

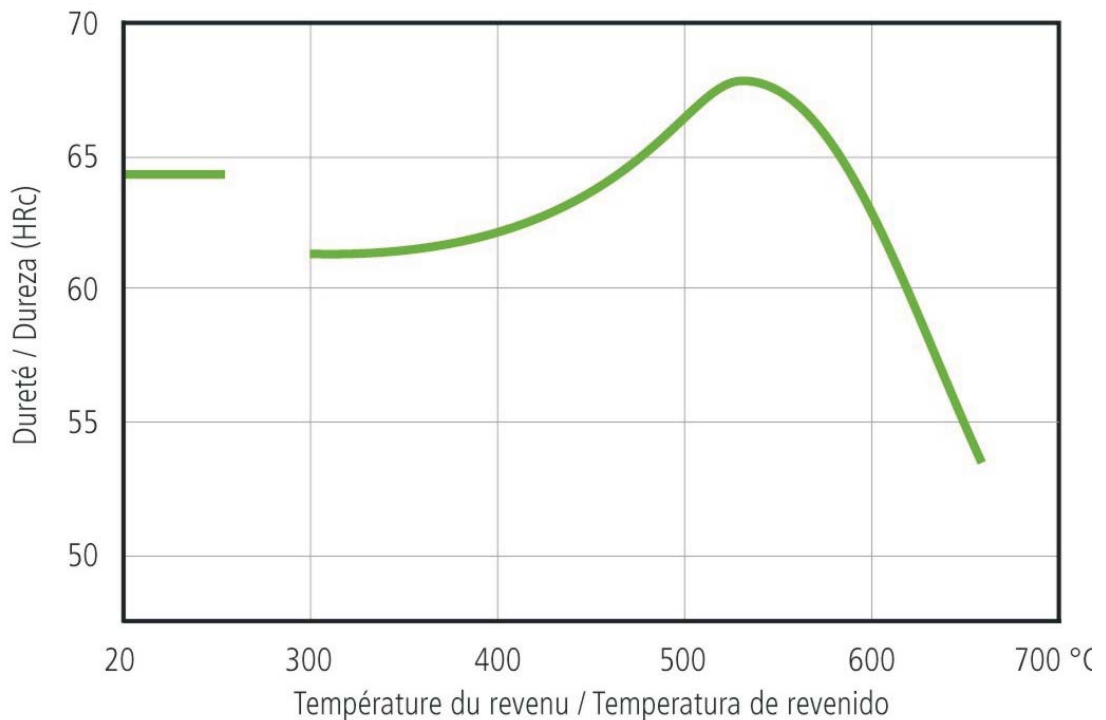
Température de trempe: 1180°C

Eprouvette: carré 20 mm

Diagrama de revenido

Temperatura de temple: 1180°C

Sección de la probeta: 20 mm



Traitement de surface

Nitruration:

Les outils fabriqués en acier de cette nuance se prêtent bien à la nitruration gazeuse, au plasma et en bain.

Tratamiento superficial

Nitruración:

Apropiada para nitruración en baño, con plasma y con gas.

Diagramme de transformation en refroidissement continu / Diagrama CCT para enfriamiento continuo

Température d'austénitisation: 1180°C
Durée de maintien: 150 secondes

○ Dureté, en HV
5...88 Constituants, en %
0,03...9,7 Paramètre de refroidissement, c. -à -d. durée de refroidissement de 800 à 500°C en s x 10⁻²
5K/mn...1K/min Vitesse de refroidissement en K/min de 800 à 500°C
Ms-Ms'...Zone de formation de la martensite aux joints de grains

Temperatura de austenización: 1180°C
Tiempo de permanencia: 150 segundos

○ Dureza Vickers
5...88 Componentes de estructura en %
0,03...9,7 Parámetro de enfriamiento, es decir, duración del enfriamiento de 800-500°C en s x 10⁻²
5K/min...1K/min Velocidad de enfriamiento en K/min en el margen de 800 - 500°C
Ms-Ms'...Zona de formación de martensita a los límites del grano

| Composition chimique (valeurs indicatives en %) / Composición química (valores aproximados en %) | | | | | | | | | |
|--|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| C | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | V | W | Co |
| 1,06 | 0,19 | 0,28 | 0,018 | 0,012 | 3,78 | 9,16 | 1,24 | 1,65 | 7,59 |

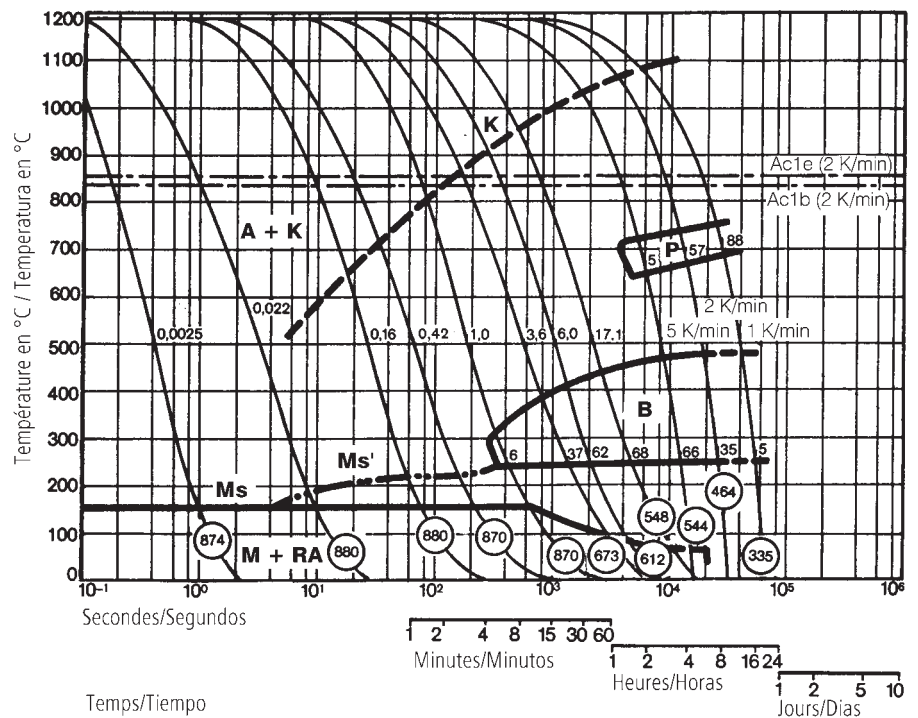


Diagramme de phases

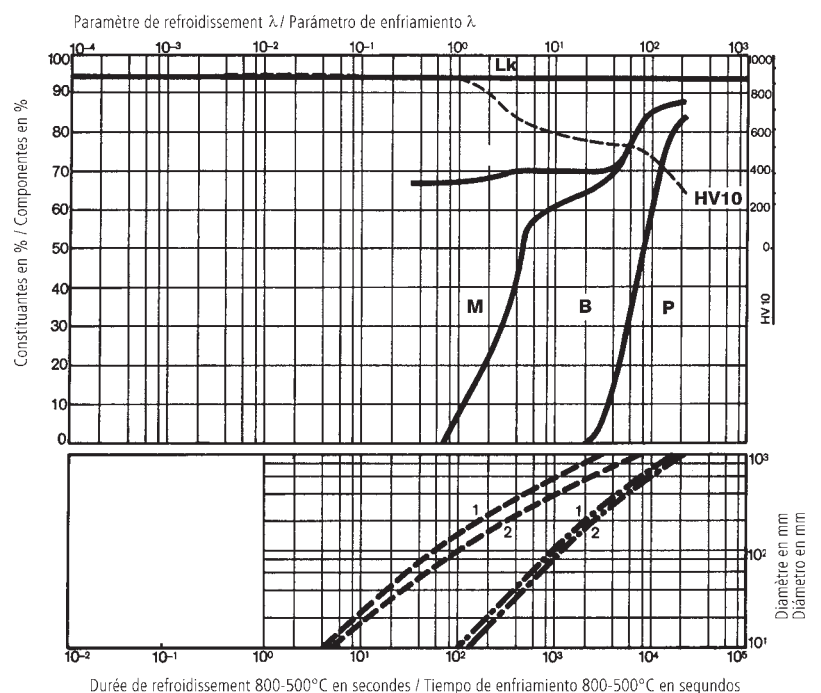
Diagrama estructural

A... Austénite / Austenita
B... Bainite / Bainita
P... Perlite / Perlita
K... Carbure / Carbuo
M... Martensite / Martensita
RA... Austénite résiduel / Austenita retenida

--- Refroidissement à l'huile / Enfriamiento en aceite

-•- Refroidissement à l'air / Enfriamiento al aire

1... Bord / Borde de la pieza
2... Centre / Núcleo



BÖHLER S500

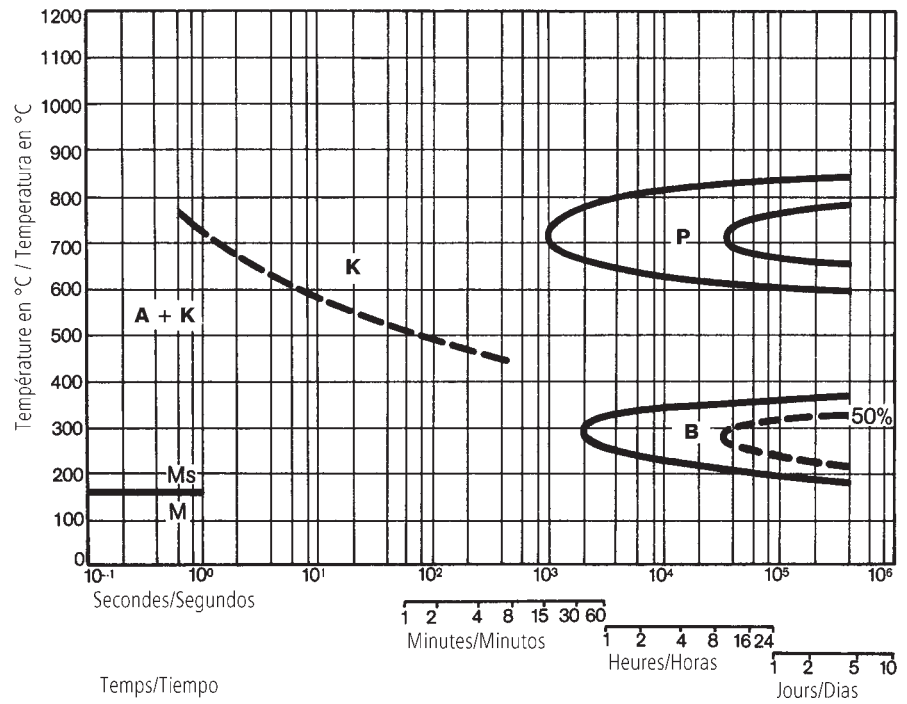
Diagramme de transformation en conditions isothermes (Courbe TTT) / Diagrama TTT isotérmico

| Composition chimique (valeurs indicatives en %) / Composición química (valores aproximados en %) | | | | | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| C | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | V | W | Co |
| 1,06 | 0,19 | 0,28 | 0,018 | 0,012 | 3,78 | 9,16 | 1,24 | 1,65 | 7,59 |

Température d'austénitisation: 1180°C
Durée de maintien: 150 secondes

Temperatura de austenización: 1180°C
Tiempo de permanencia: 150 segundos

- A.... Austénite / Austenita
- B.... Bainite / Bainita
- P.... Perlite / Perlita
- K.... Carbure / Carburo
- M.... Martensite / Martensita



Recommandations pour l'usinage

(Etat recuit, valeurs approximatives)

| Tournage avec outils à mise rapportée en carbure métallique | | | | |
|--|----------------|------------------|----------------|--------------|
| Profondeur de coupe, mm | 0,5 à 1 | 1 à 4 | 4 à 8 | > 8 |
| Avance, mm/rév | 0,1 à 0,3 | 0,2 à 0,4 | 0,3 à 0,6 | 0,5 à 1,5 |
| Nuance BÖHLERIT | SB10,SB20 | SB10, SB20, EB10 | SB30, EB20 | SB30, SB40 |
| Nuance ISO | P10,P20 | P10, P20, M10 | P30, M20 | P30, P40 |
| Vitesse de coupe, m/min | | | | |
| Plaquettes amovibles Durée de vie 15 min | 210 à 150 | 160 à 110 | 110 à 80 | 70 à 45 |
| Outils à mise rapportée en carbure métallique brasés Durée de vie 30 min | 150 à 110 | 135 à 85 | 90 à 60 | 70 à 35 |
| Plaquettes amovibles revêtues Durée de vie 15 min BÖHLERIT ROYAL 121 BÖHLERIT ROYAL 131 | à 210 à 140 | à 180 à 140 | à 130 à 100 | à 80 à 60 |
| Angles de coupe pour outils à mise rapportée en carbure métallique brasés | | | | |
| Angle de dépouille | 6 à 12° | 6 à 12° | 6 à 12° | 6 à 12° |
| Angle de coupe orthogonal de l'outil | 6 à 8° | 6 à 8° | 6 à 8° | 6 à 8° |
| Angle d'inclinaison | 0° | minus 4° | minus 4° | minus 4° |

| Tournage avec outils en acier rapide | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
| Profondeur de coupe, mm | 0,5 | 3 | 6 |
| Avance, mm/rév. | 0,1 | 0,4 | 0,8 |
| Nuance BÖHLER/DIN | S700 / DIN S10-4-3-10 | | |
| Vitesse de coupe, m/min | | | |
| Durée de vie 60 min | 30 à 20 | 20 à 15 | 18 à 10 |
| Angle de coupe orthogonal de l'outil | 14° | 14° | 14° |
| Angle de dépouille | 8° | 8° | 8° |
| Angle d'inclinaison | minus 4° | minus 4° | minus 4° |

| Fraisage avec fraises à lames rapportées | | |
|--|-----------|-----------|
| Avance, mm/dent | à 0,2 | 0,2 à 0,4 |
| Vitesse de coupe, m/min | | |
| BÖHLERIT SBF/ ISO P25 | 150 à 100 | 110 à 60 |
| BÖHLERIT SB40/ ISO P40 | 100 à 60 | 70 à 40 |
| BÖHLERIT ROYAL 131 / ISO P35 | 130 à 85 | -- |

| Alésage avec outils à mise rapportée en carbure métallique | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Diamètre de foret, mm | 3 à 8 | 8 à 20 | 20 à 40 |
| Avance, mm/rév | 0,02 à 0,05 | 0,05 à 0,12 | 0,12 à 0,18 |
| Nuance BÖHLERIT / ISO | HB10/K10 | HB10/K10 | HB10/K10 |
| Vitesse de coupe, m/min | | | |
| | 50 à 35 | 50 à 35 | 50 à 35 |
| Angle de pointe | 115 à 120° | 115 à 120° | 115 à 120° |
| Angle de dépouille | 5° | 5° | 5° |

BÖHLER S500

Recomendaciones para la mecanización

(Estado de tratamiento térmico: recocido blando, valores aproximados)

| Tornear con metal duro | | | | |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Profundidad de corte, mm | 0,5 hasta 1 | 1 hasta 4 | 4 hasta 8 | > 8 |
| Avance, mm/r. | 0,1 hasta 0,3 | 0,2 hasta 0,4 | 0,3 hasta 0,6 | 0,5 hasta 1,5 |
| Calidad de metal duro BÖHLERIT | SB10, SB20 | SB10, SB20, EB10 | SB30, EB20 | SB30, SB40 |
| Calidad ISO | P10, P20 | P10, P20, M10 | P30, M20 | P30, P40 |
| Velocidad de corte m/min | | | | |
| Plaquitas de corte recambiables Duración 15 min | 210 hasta 150 | 160 hasta 110 | 110 hasta 80 | 70 hasta 45 |
| Herramientas de metal duro soldadas Duración 30 min | 150 hasta 110 | 135 hasta 85 | 90 hasta 60 | 70 hasta 35 |
| Plaquitas de corte recambiables con revestimiento Duración 15 min BÖHLERIT ROYAL 121 BÖHLERIT ROYAL 131 | hasta 210 hasta 140 | hasta 180 hasta 140 | hasta 130 hasta 100 | hasta 80 hasta 60 |
| Ángulo de corte para herramientas de metal duro soldadas | | | | |
| Ángulo de despullo | 6 hasta 12° | 6 hasta 12° | 6 hasta 12° | 6 hasta 12° |
| Ángulo de desprendimiento | 6 hasta 8° | 6 hasta 8° | 6 hasta 8° | 6 hasta 8° |
| Ángulo de inclinación | 0° | menos 4° | menos 4° | menos 4° |

| Tornear con acero rápido | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------|-------------|
| Profundidad de corte, mm | 0,5 | 3 | 6 |
| Avance, mm/r. | 0,1 | 0,4 | 0,8 |
| Calidad BOHLER/DIN | S700 / DIN S10-4-3-10 | | |
| Velocidad de corte m/min | | | |
| Duración 60 min | 30 hasta 20 | 20 hasta 15 | 18 hasta 10 |
| Ángulo de desprendimiento | 14° | 14° | 14° |
| Ángulo de despullo | 8° | 8° | 8° |
| Ángulo de inclinación | menos 4° | menos 4° | menos 4° |

| Fresar con cabezales de cuchillas | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|
| Avance, mm/diente | hasta 0,2 | 0,2 hasta 0,4 |
| Velocidad de corte m/min | | |
| BÖHLERIT SBF/ ISO P25 | 150 hasta 100 | 110 hasta 60 |
| BÖHLERIT SB40/ ISO P40 | 100 hasta 60 | 70 hasta 40 |
| BÖHLERIT ROYAL 131 / ISO P35 | 130 hasta 85 | -- |

| Mandrinar con metal duro | | | |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Diámetro del taladro, mm | 3 hasta 8 | 8 hasta 20 | 20 hasta 40 |
| Avance, mm/r. | 0,02 hasta 0,05 | 0,05 hasta 0,12 | 0,12 hasta 0,18 |
| Calidad de metal duro BÖHLERIT / ISO | HB10/K10 | HB10/K10 | HB10/K10 |
| Velocidad de corte m/min | | | |
| | 50 hasta 35 | 50 hasta 35 | 50 hasta 35 |
| Ángulo de punta | 115 hasta 120° | 115 hasta 120° | 115 hasta 120° |
| Ángulo de despullo | 5° | 5° | 5° |

Propriétés physiques

Propiedades físicas

Densité à /
Densidad a20°C8,10kg/dm³

Conductivité thermique à /
Conductibilidad térmica a20°C20,0W/(m.K)

Chaleur spécifique à /
Calor específico a20°C429J/(kg.K)

Résistivité à /
Resistencia eléctrica específica a20°C0,52Ohm.mm²/m

Module d' élasticité à /
Módulo de elasticidad a20°C220 x 10³N/mm²

Dilatation thermique, entre 20°C et ...°C, 10⁻⁶ m/(mK) Dilatación térmica, entre 20°C y ...°C, 10⁻⁶ m/(mK)

| 100°C | 200°C | 300°C | 400°C | 500°C | 600°C | 700°C |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11,0 | 11,5 | 11,9 | 12,3 | 12,4 | 12,5 | 12,5 |

Pour toute information spécifique concernant l'utilisation, la mise en œuvre, les applications possibles nous consulter.

Para aplicaciones o pasos de proceso que no aparezcan mencionados de forma explícita en esta descripción del producto, rogamos al cliente se ponga en contacto con nosotros para consultar sobre su caso individual.

Überreicht durch: _____
Your partner:



BÖHLER EDELSTAHL GMBH & Co KG
MARIAZELLER STRASSE 25
POSTFACH 96
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA
TELEFON: (+43) 3862/20-7181
TELEFAX: (+43) 3862/20-7576
E-mail: info@bohler-edelstahl.com
www.bohler-edelstahl.com

Les indications données dans cette brochure n'obligent à rien et servent donc à des informations générales. Les indications auront caractère obligatoire seulement au cas où elles seraient posées comme condition explicite dans un contrat conclu avec notre société. Lors de la fabrication de nos produits, des substances nuisibles à la santé ou à l'ozone ne sont pas utilisées.

Los datos contenidos en el folleto se facilitan a efectos meramente informativos y, por lo tanto, no serán vinculantes para la empresa. Estos datos serán vinculantes sólo si se especifican explícitamente en un contrato formalizado con nosotros. En la fabricación de nuestros productos no se utilizan sustancias nocivas para la salud o la capa de ozono."