



APERÇU DES NUANCES
D'ACIERS POUR TRAVAIL A FROID

RESUMEN DE MARCAS
DE ACEROS PARA TRABAJAR EN FRÍO

Comparaison qualitative
des principales caractéristiques

Comparación cualitativa
de las propiedades esenciales

Nuance / Marca BÖHLER	Résistance à l'usure (abrasive)	Résistance à l'usure (adhésive)	Ténacité	Usinabilité	Stabilité dimensionnelle lors du traitement thermique
	Resistencia al desgaste (abrasiva)	Resistencia al desgaste (adhesiva)	Tenacidad	Maquinabilidad	Estabilidad dimensional en el tratamiento térmico
K100					
K105					
K107					
K110					
K245					
K305					
K306					
K329					
K340 ISODUR					
K360 ISODUR					
K390 MICROCLEAN					
K455					
K460					
K510					
K600					
K605					
K720					
K890 MICROCLEAN					
K700	Acier austénitique manganèse qui doit ses caractéristiques à l'écrouissage lors des sollicitations de compression et de choc; donc non comparable ici avec les aciers trempant. Acero duro austenítico al manganeso que obtiene sus propiedades características por endurecimiento en frío bajo sollicitación de presión e impacto. Por esta razón no es posible una comparación de este tipo con los aceros templeables.				

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.

ACIERS POUR TRAVAIL A FROID

Les aciers pour travail à froid servent à la fabrication des outils dont les températures de surface ne dépassent pas 200°C pendant leur emploi.

Dans ce domaine de températures, ils doivent présenter les caractéristiques suivantes afin que les outils puissent résister aux gros efforts causés par les opérations de formage et d'usinage

- **Dureté élevée**
- **Grande résistance à l'usure**
- **Bonne ténacité**
- **Haute résistance aux sollicitations de compression et de choc**
- **Faible variation dimensionnelle lors du traitement thermique**
- **Usinabilité suffisante**

Par l'équilibrage convenable des éléments d'alliage, l'optimum des propriétés est obtenu pour chaque emploi individuel.

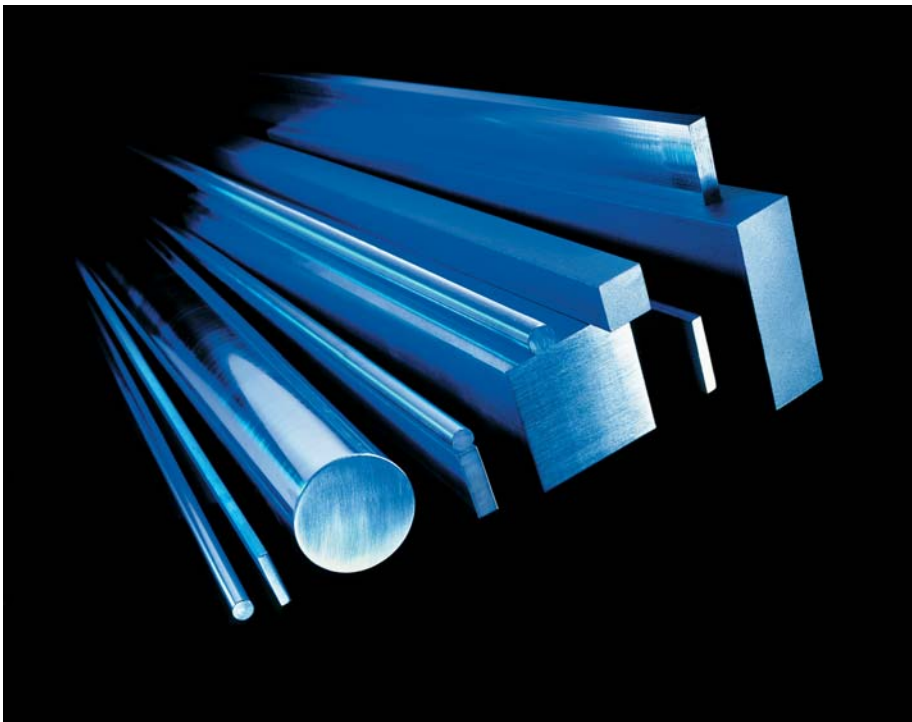
ACEROS PARA TRABAJO EN FRIO

Los aceros para trabajo en frío se emplean para fabricar herramientas en cuyo servicio por lo general no se sobrepasan temperaturas superficiales de 200°C.

En este margen de temperatura, los aceros deben ostentar las propiedades especificadas a continuación, a fin de que las herramientas fabricadas con estos materiales puedan resistir a todos los esfuerzos elevados que se presentan en los numerosos procedimientos de transformación con o sin arranque de virutas.

- **Dureza elevada**
- **Gran resistencia al desgaste**
- **Buena tenacidad**
- **Resistencia elevada contra presión e impacto**
- **Reducida variación dimensional en el tratamiento térmico**
- **Maquinabilidad suficiente**

Ajustando correspondientemente las aleaciones se obtienen las propiedades óptimas para cada campo de aplicación.



Barres laminées de précision /
Barra laminada de precisión

Nuance / Marca BÖHLER	Composition chimique (valeurs indicatives en %)									Normes / Normas	
	Composición química (valores de orientación en %)									DIN / EN	BS
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Autres/Otros		
K100	2,00	0,25	0,35	11,50	--	--	--	--	--	< 1.2080 > X210Cr12	~BD3
K105	1,60	0,35	0,30	11,50	0,60	--	0,30	0,50	--	< 1.2601 > X165CrMoV12	~BD2
K107	2,10	0,25	0,40	11,50	--	--	--	0,70	--	< 1.2436 > X210CrW12	--
K110	1,55	0,30	0,30	11,30	0,75	--	0,75	--	--	< 1.2379 > X153CrMoV12	~BD2
K245	0,63	1,10	1,10	0,60	--	--	--	--	--	< 1.2101 > 62SiMnCr4	--
K305	1,00	0,30	0,55	5,20	1,10	--	0,25	--	--	< 1.2363 > X100CrMoV5-1	BA2
K306	0,51	0,95	0,30	5,00	1,40	--	1,40	--	--	~ 1.2345 ~ X50CrVMo5-1	--
K329	0,52	0,95	0,40	8,00	1,40	--	0,45	--	--	--	--
K340 ISODUR¹⁾	1,10	0,90	0,40	8,30	2,10	--	0,50	--	+ Nb + Al	--	--
K360 ISODUR	1,25	0,90	0,35	8,75	2,70	--	1,18	--	+ Nb + Al	--	--
K390 MICROCLEAN	2,47	0,55	0,40	4,20	3,80	0,20	9,00	1,00	Co = 2,00	--	--

Egalement livrable en qualité ISODUR
1) Egalement livrable en qualité ECOSTAR

También se suministra en calidad ISODUR
1) También se suministra en calidad ECOSTAR

Normes / Normas							Nuance / Marca BÖHLER
AFNOR	UNI	SIS	UNE	AISI/UNS	JIS	GOST	
Z200C12	X205Cr12 KU	--	F5212 X210Cr12	~D3 ~T30403	~SKD1	~Ch12	K100
--	X165CrMoW12 KU	--	--	~D2 ~T30402	--	~Ch12M	K105
--	~X215CrW12 1 KU	~2312	~F5213 ~X210CrW12	(~D6)	--	--	K107
~Z160CDV12	X155CrVMo12 1 KU	~2310	~F5211 ~X160CrMoV12	D2 T30402	~SKD11	~Ch12F1	K110
--	--	--	--	--	--	--	K245
~Z100CDV5	~X100CrMoV5 1 KU	~2260	F5227 X100CrMoV5	A2 T30102	SKD12	~9Ch5VF	K305
--	--	--	--	--	--	--	K306
--	--	--	--	--	--	--	K329
--	--	--	--	--	--	--	K340 ISODUR
--	--	--	--	--	--	--	K360 ISODUR
--	--	--	--	--	--	--	K390 MICROCLEAN

Choisies en fonction de la plus grande ressemblance à la nuance BÖHLER.

Les écarts concernant la composition chimique sont marqués par le symbole "~". Pour la norme <EN / DIN> la composition chimique de la nuance BÖHLER se situe entre les limites d'analyse standard. La nuance BÖHLER se distingue principalement des matériaux standard par des tolérances considérablement plus étroites de la composition chimique et par conséquent par des propriétés d'emploi améliorées et reproductible.

Comparación de la calidad BÖHLER con materiales normalizados de mayor semejanza.

Las desviaciones en cuanto a la composición química se indican con el símbolo "~". Para la norma <EN / DIN> la composición química de las calidades de BÖHLER está dentro de los parámetros standard. Las calidades de BÖHLER se diferencian principalmente de los materiales standard por unas tolerancias estrictas en la composición química, consiguiendo así mejorar y reproducir las propiedades de aplicación.

Nuance / Marca BÖHLER	Température de façonnage à chaud	Température de recuit	Température de recuit de détente	Température de trempe	Moyen de trempe
	Temperatura de transformación en caliente	Temperatura de recocido blando	Temperatura de distensión	Temperatura de temple	Medio de temple
K100	1050 - 850°C	800 - 850°C	env. / aprox. 650°C	940 - 970°C	Huile / Aceite, Bain de sel / Baño de sales (220 - 250°C / 500 - 550°C) Air / Aire (< 25 mm Ø), Gaz / Gas
K105	1050 - 850°C	800 - 850°C	650 - 700°C	980 - 1010°C ¹⁾	Huile / Aceite, Bain de sel / Baño de sales (220 - 250°C / 500 - 550°C) Air / Aire, Gaz / Gas
K107	1050 - 850°C	800 - 850°C	650 - 700°C	950 - 980°C ¹⁾	Huile / Aceite, Bain de sel / Baño de sales (220 - 250°C / 500 - 550°C) Air / Aire, Gaz / Gas
K110	1050 - 850°C	800 - 850°C	650 - 700°C	1020 - 1040°C ¹⁾	Huile / Aceite, Bain de sel / Baño de sales (220 - 250°C / 500 - 550°C) Air / Aire, Gaz / Gas
K245	1050 - 850°C	710 - 750°C	env. / aprox. 650°C	830 - 860°C	Huile / Aceite
K305	1050 - 850°C	800 - 850°C	env. / aprox. 650°C	950 - 980°C	Huile / Aceite, Bain de sel / Baño de sales (220 - 250°C / 500 - 550°C) Air / Aire, Gaz / Gas
K306	1100 - 900°C	750 - 800°C	env. / aprox. 650°C	1050 - 1100°C	Huile / Aceite, Bain de sel / Baño de sales (500 - 550°C) ----- Air / Aire
K329	1050 - 850°C	800 - 850°C	env. / aprox. 650°C	1000 - 1020°C ----- 1020 - 1040°C	Huile / Aceite Bain de sel / Baño de sales (500 - 550°C) ----- Air / Aire
K340 ISODUR	1050 - 850°C	800 - 850°C	env. / aprox. 650°C	1040 - 1080°C	Huile / Aceite, Bain de sel / Baño de sales Air / Aire, Gaz / Gas
K360 ISODUR	1100 - 850°C	800 - 850°C	env. / aprox. 650°C	1040 - 1080°C	Huile / Aceite, Bain de sel / Baño de sales Air / Aire, Gaz / Gas
K390 MICROCLEAN	--	--	650 - 700°C	1030 - 1180°C	Huile / Aceite, Gaz / Gas

1) Traitement spécial:
(p. e. quand une nitruration est prévue)

BÖHLER K105:
Trempe: 1050 - 1080°C + revenu: 520 - 570°C

BÖHLER K105:
Temple: 1050 - 1080°C + revenido: 520 - 570°C

1) Tratamiento especial:
(p. e. cuando esta prevista una nitruración)

BÖHLER K107:
Trempe: 1020°C + revenu à 500°C

BÖHLER K107:
Temple: 1020°C + revenido a 500°C

BÖHLER K110:
Trempe: 1060 - 1080°C + revenu: 520 - 570°C

BÖHLER K110:
Temple: 1060 - 1080°C + revenido: 520 - 570°C

Dureté après le recuit Dureza después del recocido blando	Dureté HRC après la trempe Dureza después del temple HRC	Dureté HRC (valeurs indicatives) après le revenu à °C Valores de orientación para la dureza en HRC después del revenido a °C									Nuance / Marca BÖHLER
		100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	520°C	550°C	600°C	650°C	
max. 248 HB	63 - 65	64	62	59	57	--	--	--	--	--	K100
max. 250 HB	63 - 65	64	62	60	58	--	--	--	--	--	K105
max. 250 HB	64 - 66	65	63	61	60	--	--	--	--	--	K107
max. 250 HB	63 - 65	63	61	59	58	--	--	--	--	--	K110
max. 235 HB	59 - 62	61	60	57	51	--	--	--	--	--	K245
max. 240 HB	63 - 65	63	61	58	57	--	--	--	--	--	K305
max. 240 HB	57 - 59 ----- 54 - 57	--	--	--	--	57	--	56	51	40	K306
max. 240 HB	61 - 63 ----- 60 - 62	62	58	57	--	--	58	57	47	36	K329
max. 235 HB	61 - 63	63	61	--	--	62	63	64	--	--	K340 ISODUR
max. 250 HB	61 - 64	61	59	--	--	63	--	60	48	--	K360 ISODUR
max. 280 HB	60 - 65	--	--	--	--	--	--	60 - 65 ²⁾	--	--	K390 MICROCLEAN

2) En fonction de la température de trempe

2) En función de la temperatura de temple

Nuance / Marca BÖHLER	Module d'élasticité 10 ³ N/mm ²	Densité kg/dm ³	Conductivité thermique W/(m.K)	Résistivité électrique Ohm.mm ² /m	Chaleur spécifique J/(kg.K)
	Módulo de elasticidad 10 ³ N/mm ²	Densidad kg/dm ³	Conductividad térmica W/(m.K)	Resistividad eléctrica específica Ohm.mm ² /m	Calor específico J/(kg.K)
K100	210	7,70	20,0	0,65	460
K105	210	7,70	20,0	0,65	460
K107	210	7,70	20,0	0,65	460
K110	210	7,70	20,0	0,65	460
K245	210	7,70	30,0	0,35	460
K305	190	7,70	26,0	0,52	460
K306	215	7,80	25,0	0,52	460
K329	210	7,70	26,0	0,60	460
K340 ISODUR	211	7,68	20,0	0,64	460
K360 ISODUR	212	7,70	16,3	0,64	460
K390 MICROCLEAN	--	7,60	21,5	0,59	460

Dilatation thermique entre 20°C et ...°C, 10 ⁻⁶ m/(m.K)							Nuance / Marca BÖHLER
Dilatación térmica entre 20°C y ...°C, 10 ⁻⁶ m/(m.K)							
100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C	
10,5	11,0	11,0	11,5	12,0	12,0	--	K100
10,5	11,0	11,0	11,5	12,0	12,0	--	K105
10,5	11,0	11,0	11,5	12,0	12,0	--	K107
10,5	11,0	11,0	11,5	12,0	12,0	--	K110
12,4	12,1	12,6	12,8	13,0	--	--	K245
12,0	12,1	11,9	11,6	11,7	--	--	K305
11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	--	--	K306
11,5	12,0	12,2	12,5	12,8	--	--	K329
11,0	11,4	11,7	12,1	12,4	--	--	K340 ISODUR
11,2	11,5	11,8	12,3	12,7	--	--	K360 ISODUR
12,2	12,5	13,0	13,2	13,7	14,0	13,7	K390 MICROCLEAN

Nuance / Marca BÖHLER	Applications
K100	Nuance standard des aciers ledeburitiques à 12% de chrome à bonne stabilité dimensionnelle. Outils de coupe à grand rendement (matrices et poinçons), outils de découpage, outils à travailler le bois, lames de cisaille pour tôles de faible épaisseur, outils à rouler les filets, outils à étirer, à emboutir et à filer, outils de presse pour l'industrie céramique et pharmaceutique, cylindres à froid (cylindres de travail) pour cages de laminoir à plusieurs cylindres, instruments de mesure, petits moules pour plastification exigeant une haute résistance à l'usure.
K105	Ténacité élevée, possibilité de nitruration en bain. Outils de coupe de grand rendement (matrices et poinçons), outils de découpage, outils à travailler le bois, lames de cisaille pour tôles de faible épaisseur, outils à rouler les filets, outils à étirer, à emboutir et à filer, outils de presse pour l'industrie céramique et pharmaceutique, cylindres à froid (cylindres de travail) pour cages de laminoir à plusieurs cylindres, instruments de mesure, petits moules pour plastification exigeant une haute résistance à l'usure.
K107	Meilleure résistance à l'usure et trempabilité que X210Cr12. Outils de coupe de grand rendement (matrices et poinçons), outils de découpage, outils à travailler le bois, lames de cisaille pour tôles de faible épaisseur, outils à rouler les filets, outils à étirer, à emboutir et à filer, outils de presse pour l'industrie céramique et pharmaceutique, cylindres à froid (cylindres de travail) pour cages de laminoir à plusieurs cylindres, instruments de mesure, petits moules pour plastification exigeant une haute résistance à l'usure.
K110	Ténacité élevée, possibilité de nitruration en bain. Outils de coupe de grand rendement (matrices et poinçons), outils de découpage, outils à travailler le bois, lames de cisaille pour tôles de faible épaisseur, outils à rouler les filets, outils à étirer, à emboutir et à filer, outils de presse pour l'industrie céramique et pharmaceutique, cylindres à froid (cylindres de travail) pour cages de laminoir à plusieurs cylindres, instruments de mesure, petits moules pour plastification exigeant une haute résistance à l'usure.
K245	Outils de serrage (par exemple pinces de serrage, broches de serrage), lames de cisailles, poinçons, tournevis, chasse-goupilles, mandrins d'expansion, éjecteurs, grains, chasse-pointes.
K305	Outils de découpage et d'estampage, matrices et poinçons, outils à rouler les filets, lames de cisaille.
K306	Outils de découpage, outils pour le travail à pas de pèlerin, lames de cisailles, couteaux mécaniques pour les industries de la cellulose, du papier et des panneaux en fibre de bois, de même que des couverts, (étampes de cuillers et de fourchettes). Outils pour le travail à chaud.
K329	Couteaux à machine pour les industries de la cellulose, du papier et des panneaux de fibres. Lames de cisailles plates et circulaires pour tôles jusqu'à 15 mm d'épaisseur.
K340 ISODUR	Outils de découpage et d'estampage, tels que matrices et poinçons. Outils de façonnage à froid, tels que outils à étirer, à emboutir, à filer et à frapper, outils à rouler les filets. Couteaux industriels. Constituants de machines (par exemple rails de guidage).
K360 ISODUR	Outils de découpage et d'emboutissage (Poinçons et matrices). Outils de formage à froid; outils d'étirage, d'extrusion, de frappe; peignes et mollettes. Lames de broyeurs (Métaux, plastiques, papier, etc.)
K390 MICROCLEAN	Acier élaboré par la métallurgie des poudres Découpage: Pour outillage de découpage standard et de découpage fin fortement sollicité (Matrice et poinçon). Déformation à froid: Filage à froid et à mi-chaud, emboutissage et emboutissage profond, outil d'estampage, outil à rouler les filets, cylindres pour laminoir à plusieurs cages (à froid), mandrin de laminage à pas de pèlerin, outils de compression pour l'industrie céramique et pharmaceutique, outil à moulage par compression. Couteaux: industrie de papier et du carton, couteau circulaire pour machine de refendage, couteau pour l'industrie du recyclage, lame de cisaille pour la découpe de plaque fine. Industrie plastique: Cylindre et vis d'extrusion, insert de moule, buse d'injection, clapet anti-retour.

Applications	Nuance / Marca BÖHLER
<p>Marca standard de los aceros ledeburíticos al 12% de cromo, con mínima variabilidad de medidas. Herramientas de corte de gran rendimiento (matrices y punzones), herramientas para la técnica de estampado, herramientas para trabajar madera, cizallas para cortar chapas de poco espesor, herramientas para laminar roscas, herramientas para estirar, para embutición profunda y extrusión en frío, para las industrias farmacéutica y de cerámica, cilindros para laminar en frío (cilindros de trabajo) para trenes múltiples de laminación, herramientas de medición, moldes pequeños para material plástico que exigen gran resistencia al desgaste.</p>	K100
<p>Tenacidad elevada, posibilidad de nitruración en baño. Herramientas de corte de gran rendimiento (matrices y punzones), herramientas para la técnica de estampado, herramientas para trabajar madera, cizallas para cortar chapas de poco espesor, herramientas para laminar roscas, herramientas para estirar, para embutición profunda y extrusión en frío, para las industrias farmacéutica y de cerámica, cilindros para laminar en frío (cilindros de trabajo) para trenes múltiples de laminación, herramientas de medición, moldes pequeños para material plástico que exigen gran resistencia al desgaste.</p>	K105
<p>Resistencia superior al desgaste y mejor templabilidad que X210Cr12. Herramientas de corte de gran rendimiento (matrices y punzones), herramientas para la técnica de estampado, herramientas para trabajar madera, cizallas para cortar chapas de poco espesor, herramientas para laminar roscas, herramientas para estirar, para embutición profunda y extrusión en frío, para las industrias farmacéutica y de cerámica, cilindros para laminar en frío (cilindros de trabajo) para trenes múltiples de laminación, herramientas de medición, moldes pequeños para material plástico que exigen gran resistencia al desgaste.</p>	K107
<p>Tenacidad elevada, posibilidad de nitruración en baño. Herramientas de corte de gran rendimiento (matrices y punzones), herramientas para la técnica de estampado, herramientas para trabajar madera, cizallas para cortar chapas de poco espesor, herramientas para laminar roscas, herramientas para estirar, para embutición profunda y extrusión en frío, para las industrias farmacéutica y de cerámica, cilindros para laminar en frío (cilindros de trabajo) para trenes múltiples de laminación, herramientas de medición, moldes pequeños para material plástico que exigen gran resistencia al desgaste.</p>	K110
<p>Mandriles, mandriles extensibles, cizallas, punzones de agujerear, destornilladores, mandriles para recuperar, pernos de expulsión.</p>	K245
<p>Herramientas de corte (p. e. matrices y punzones), herramientas de la técnica de estampado, herramientas para laminar roscas, cuchillas de corte.</p>	K305
<p>Herramientas para la técnica de corte y estampado, herramientas para laminado en frío, cuchillas de tijeras, cuchillas para máquinas en las industrias papelera, de celulosa y de placas de fibras, útiles para el estampado de cubiertería, herramientas para trabajar en caliente.</p>	K306
<p>Cizallas de alto rendimiento para las industrias de celulosa, papel y aglomerado. Cuchillas planas y circulares para chapas hasta 15 mm de espesor.</p>	K329
<p>Herramientas de corte y estampación, por ejemplo, matrices y punzones. Herramientas conformación en frío, por ejemplo, herramientas de embutición profunda o extrusión. Útiles de estampación. Herramientas para doblar. Herramientas de laminación de roscas. Cuchillas industriales y de máquinas. Componentes de máquinas (por ejemplo, guías).</p>	K340 ISODUR¹⁾
<p>Herramientas de corte y estampación, como por ejemplo matrices y punzones. Útiles para la conformación en frío, como por ejemplo embutición, embutición profunda, extrusión, útiles de acuñación, útiles para laminación de roscas. Cizallas para metales, reciclaje de plásticos y papel.</p>	K360 ISODUR
<p>Acero pulvimetalúrgico fabricado mediante métodos pulvimetalúrgicos. Estampación: Herramientas de corte de alto rendimiento (matrices y punzones) para el corte normal y corte fino. Conformación en frío: Herramientas de extrusión (en frío y semicaliente), herramientas de embutición y embutición profunda, herramientas de estampación, herramientas de laminación de roscas, cilindros para laminación en frío para soportes de rodillos múltiples, mandriles de laminación en frío a paso de peregrino, herramientas para prensar para la industria cerámica, Cuchillas: Industria del papel y cartón, cuchillas circulares para cizallar chapa, cuchillas para la industria del reciclado, cizallas para cortar piezas finas. Industria del plástico: Cilindros de extrusión y tornillos sinfin, postizos para moldes, boquillas de inyección, válvulas de reflujo.</p>	K390 MICROCLEAN

Egalement livrable en qualité ISODUR

1) Egalement livrable en qualité ECOSTAR

También se suministra en calidad ISODUR

1) También se suministra en calidad ECOSTAR

Nuance / Marca BÖHLER	Composition chimique (valeurs indicatives en %)										Normes / Normas	
	Composición química (valores de orientación en %)										DIN / EN	BS
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Al	Co		
K455	0,63	0,60	0,30	1,10	--	--	0,18	2,00	--	--	< 1.2550 > 60WCrV7	--
K460	0,95	0,25	1,10	0,55	--	--	0,10	0,55	--	--	< 1.2510 > 100MnCrW4	BO1
K510	1,18	0,25	0,30	0,70	--	--	0,10	--	--	--	< 1.2210 > 115CrV3	--
K600	0,48	0,25	0,40	1,30	0,25	4,00	--	--	--	--	< 1.2767 > 45NiCrMo16 (X45NiCrMo4)	--
K605	0,55	0,30	0,40	1,00	0,25	3,00	--	--	--	--	~ 1.2721 ~ 50NiCr13	--
K720	0,90	0,25	2,00	0,35	--	--	0,10	--	--	--	< 1.2842 > 90MnCrV8	~BO2
K890 MICROCLEAN	0,85	0,55	0,40	4,35	2,80	--	2,10	2,55	--	4,50	--	--

Egalement livrable en qualité ISODUR

También se suministra en calidad ISODUR

Nuance / Marca BÖHLER	Composition chimique (valeurs indicatives en %)										Normes / Normas	
	Composición química (valores de orientación en %)										DIN / EN	BS
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Al	Nb		
K700	1,23	0,40	12,5	--	--	--	--	--	--	--	< 1.3401 > X120Mn12	--

Normes / Normas							Nuance / Marca BÖHLER
AFNOR	UNI	SIS	UNE	AISI / UNS	JIS	GOST	
~ 55WC20	(~ 58WCr9 KU)	--	~F5242 ~60WCrSi8	~S1 ~T41901	--	~6ChV2S	K455
90MWCV5	95MnWCr5 KU	~2140	F5220 95MnCrW5	O1 T31501	~SKS3	~9ChVG	K460
(~100C3)	~107CrV3 KU	--	~F5125 ~120CrV	--	--	~11ChF	K510
--	(~42NiCrMo15 7)	--	--	--	--	--	K600
--	--	~2550	--	--	--	--	K605
90MV8	90MnVCr8 KU	--	--	~O2 ~T31502	--	--	K720
--	--	--	--	--	--	--	K890 MICROCLEAN

Normes / Normas							Nuance / Marca BÖHLER
AFNOR	UNI	SIS	UNE	AISI	JIS	GOST	
(Z120M12)	--	--	--	--	--	--	K700

Choisies en fonction de la plus grande ressemblance à la nuance BÖHLER.

Les écarts concernant la composition chimique sont marqués par le symbole "~". Pour la norme <EN / DIN> la composition chimique de la nuance BÖHLER se situe entre les limites d'analyse standard. La nuance BÖHLER se distingue principalement des matériaux standard par des tolérances considérablement plus étroites de la composition chimique et par conséquent par des propriétés d'emploi améliorées et reproductible.

Comparación de la calidad BÖHLER con materiales normalizados de mayor semejanza.

Las desviaciones en cuanto a la composición química se indican con el símbolo "~". Para la norma < EN / DIN > la composición química de las calidades de BÖHLER está dentro de los parámetros standard. Las calidades de BÖHLER se diferencian principalmente de los materiales standard por unas tolerancias estrictas en la composición química, consiguiendo así mejorar y reproducir las propiedades de aplicación.

Nuance / Marca BÖHLER	Température de façonnage à chaud Temperatura de transformación en caliente	Température de recuit Temperatura de recocido blando	Température de recuit de détente Temperatura de distensión	Température de trempe Temperatura de temple
K455	1050 - 850°C	710 - 750°C	env. / aprox. 650°C	870 - 900°C
K460	1050 - 850°C	710 - 750°C	env. / aprox. 650°C	780 - 820°C
K510	1050 - 850°C	710 - 750°C	env. / aprox. 650°C	780 - 810°C ----- 810 - 840°C
K600	1050 - 850°C	610 - 650°C	env. / aprox. 650°C	840 - 870°C
K605	1050 - 850°C	610 - 650°C	env. / aprox. 650°C	840 - 870°C
K720	1050 - 850°C	680 - 720°C	env. / approx. 650°C	790 - 820°C
K890 MICROCLEAN	--	--	650 - 700°C	1030 - 1180°C

Nuance / Marca BÖHLER	Etat de livraison Estado de suministro	Température de trempe Temperatura de temple	Moyen de trempe Medio de temple
K700	Hypertempé / Hipertemple	1000 - 1050°C	Eau / Agua

Moyen de trempe Medio de temple	Dureté après le recuit Dureza después del recocido blando	Dureté HRC après la trempe Dureza después del temple HRC	Dureté HRC (valeurs indicatives) après le revenu à °C Valores de orientación para la dureza en HRC después del revenido a °C						Nuance / Marca BÖHLER
			100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	550°C	
Huile / Aceite	max. 225 HB	58 - 62	60	59	56	53	--	--	K455
Huile / Aceite Bain de sel / Baño de sales (200 - 250°C) (< 20 mm Ø)	max. 220 HB	63 - 65	64	62	58	52	--	--	K460
Eau / Agua ----- Huile / Aceite (< 15 mm Ø)	max. 220 HB	64 - 66	64	62	57	51	--	--	K510
Air / Aire ----- Huile / Aceite, Gaz / Gas Bain de sel / Baño de sales (300 - 400°C)	max. 285 HB	53 - 57 ----- 54 - 58	56	54	51	48	--	--	K600
Air / Aire ----- Huile / Aceite, Gaz / Gas	max. 250 HB	54 - 58 ----- 55 - 59	59	56	52	48	--	--	K605
Huile / Aceite Bain de sel / Baño de sales (200 - 250°C) (< 20 mm Ø)	max. 220 HB	63 - 65	64	62	57	50	--	--	K720
Huile / Aceite Gaz / Gas	max. 280 HB	58 - 64	--	--	--	--	--	58 - 64 ²⁾	K890 MICROCLEAN

2) En fonction de la température de trempe

2) En función de la temperatura de temple

Propriétés mécaniques à l'état trempé / Propiedades mecánicas en estado templado

Dureté Brinell	Résistance à la traction N/mm ² , min.	Limite conv. d'élasticité à 0,2% N/mm ² , min.	Allongement A ₅ %, min.	Striction %, min.	Résilience (DVM) J	Nuance / Marca BÖHLER
Dureza Brinell	Resistencia a la tracción N/mm ² , min.	Límite elástico 0,2% N/mm ² , min.	Alargamiento A ₅ %, min.	Estricción %, min.	Resiliencia (DVM) J	
~200 HB	800 - 1000	350	35	35	~100	K700

Nuance / Marca BÖHLER	Module d'élasticité 10 ³ N/mm ²	Densité kg/dm ³	Conductivité thermique W/(m.K)	Résistivité électrique Ohm.mm ² /m	Chaleur spécifique J/(kg.K)
	Módulo de elasticidad 10 ³ N/mm ²	Densidad kg/dm ³	Conductividad térmica W/(m.K)	Resistividad eléctrica específica Ohm.mm ² /m	Calor específico J/(kg.K)
K455	210	8,00	25,0	0,30	460
K460	210	7,85	30,0	0,35	460
K510	210	7,80	32,0	0,33	460
K600	210	7,85	28,0	0,30	460
K605	210	7,85	28,0	0,30	460
K720	210	7,85	30,0	0,35	460
K890 MICROCLEAN	217	7,85	22,5	0,50	460

Nuance / Marca BÖHLER	Module d'élasticité 10 ³ N/mm ²	Densité kg/dm ³	Conductivité thermique W/(m.K)	Résistivité électrique Ohm.mm ² /m	Chaleur spécifique J/(kg.K)
	Módulo de elasticidad 10 ³ N/mm ²	Densidad kg/dm ³	Conductividad térmica W/(m.K)	Resistividad eléctrica específica Ohm.mm ² /m	Calor específico J/(kg.K)
K700	190	7,90	13,0	0,68	500

Dilatation thermique entre 20°C (68°F) et ...°C, 10 ⁻⁶ m/(m.K) Dilatación térmica entre 20°C (68°F) y ...°C, 10 ⁻⁶ m/(m.K)							Nuance / Marca BÖHLER
100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C	
11,0	12,5	13,0	13,5	14,0	--	--	K455
11,5	12,0	12,2	12,5	12,8	--	--	K460
11,8	12,5	12,9	13,5	13,7	--	--	K510
11,0	12,5	13,0	13,5	14,0	--	--	K600
11,0	12,5	13,0	13,5	14,0	--	--	K605
11,5	12,0	12,2	12,5	12,8	--	--	K720
10,5	11,0	11,3	11,7	12,1	12,4	12,9	K890 MICROCLEAN

Dilatation thermique entre 20°C et ...°C, 10 ⁻⁶ m/(m.K) Dilatación térmica entre 20°C y ...°C, 10 ⁻⁶ m/(m.K)							Nuance / Marca BÖHLER
100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C	
18,2	19,4	20,8	21,7	20,8	--	--	K700

Nuance / Marca BÖHLER	Applications
K455	Outils de coupe, (matrices et poinçons) pour le découpage de grosses tôles, poinçons pour le travail à froid, lames de cisailles à froid, outils à travailler le bois, outils d'emmanchement pour appareils et équipements pneumatiques, outils à estamper des pièces massives, outils pour le travail à chaud à faible charge thermique.
K460	Outils de découpage (matrices et poinçons) et d'estampage, de filetage, outils à bois, couteaux mécaniques pour les industries du bois, du papier et des métaux, instruments de mesure, moules pour matières plastiques.
K510	Forets hélicoïdaux, tarauds, éjecteurs, poinçons, alésoirs, fraises coniques, outils de gravure, scies à métaux, livraison aussi en exécution genre stub.
K600	Outils de estampage à rendement très élevé, ébauches de couverts de table, poinçons-orgines à froid, lames de cisailles à froid pour pièces de forte épaisseur, moules pour l'industrie des plastiques.
K605	Outils de estampage à rendement très élevé, ébauches de couverts de table, poinçons-orgines à froid, lames de cisailles à froid pour pièces de forte épaisseur, moules pour l'industrie des plastiques.
K720	Outils de découpage et d'estampage (matrices et poinçons), outils de filetage, outils pour le travail du bois, couteaux mécaniques dans les industries du bois, du papier et des métaux, instruments de mesure, moules pour matières plastiques.
K890 MICROCLEAN	Outillage demandant une grande stabilité des arêtes c'est-à-dire une bonne aptitude à la déformation plastique et une grande résistance à la fatigue comme par exemple pour le découpage et l'emboutissage, le découpage fin, la déformation à froid, la déformation massive à froid, le compactage de poudre, le formage à mi-chaud.

Nuance / Marca BÖHLER	Applications
K700	Éléments de construction pour concasseurs, dispositifs de transport des matières en vrac, installations de préparation et de traitement des minerais, p.e. mâchoires, battoirs, disques de choc, frappeurs, marteaux, barreaux de grille, revêtements, bennes d'élevateurs, dents de dragues, dents de cuillers, maillons de godet, galets de roulement, roues de chaîne, etc.

Applications	Nuance / Marca BÖHLER
Outils de coupe, (matrices et poinçons) pour le découpage de grosses tôles, poinçons pour le travail à froid, lames de cisailles à froid, outils à travailler le bois, outils d'emmanchement pour appareils et équipements pneumatiques, outils à estamper des pièces massives, outils pour le travail à chaud à faible charge thermique.	K455
Outils de découpage (matrices et poinçons) et d'estampage, de filetage, outils à bois, couteaux mécaniques pour les industries du bois, du papier et des métaux, instruments de mesure, moules pour matières plastiques.	K460
Forets hélicoïdaux, tarauds, éjecteurs, poinçons, alésoirs, fraises coniques, outils de gravure, scies à métaux, livraison aussi en exécution genre stub.	K510
Outils de estampage à rendement très élevé, ébauches de couverts de table, poinçons-orgines à froid, lames de cisailles à froid pour pièces de forte épaisseur, moules pour l'industrie des plastiques.	K600
Outils de estampage à rendement très élevé, ébauches de couverts de table, poinçons-orgines à froid, lames de cisailles à froid pour pièces de forte épaisseur, moules pour l'industrie des plastiques.	K605
Outils de découpage et d'estampage (matrices et poinçons), outils de filetage, outils pour le travail du bois, couteaux mécaniques dans les industries du bois, du papier et des métaux, instruments de mesure, moules pour matières plastiques.	K720
Para herramientas que requieren la máxima estabilidad en los cantos y a la vez una gran capacidad de deformación plástica y resistencia a la fatiga, para aplicaciones como p. ej. corte y troquelado, corte fino, conformación en frío, compactación de polvo, conformación en semicaliente (nivel bajo de temperatura).	K890 MICROCLEAN

Egalement livrable en qualité ISODUR

También se suministra en calidad ISODUR

Applications	Nuance / Marca BÖHLER
Éléments de construction pour concasseurs, dispositifs de transport des matières en vrac, installations de préparation et de traitement des minerais, p.e. mâchoires, battoirs, disques de choc, frappeurs, marteaux, barreaux de grille, revêtements, bennes d'élevateurs, dents de dragues, dents de cuillers, maillons de godet, galets de roulement, roues de chaîne, etc.	K700

Le présent imprimé donne un aperçu des caractéristiques de cet acier afin de vous faciliter le choix. Nous ne garantissons cependant certaines propriétés qu'après accord exprès par écrit dans chaque cas individuel.

Este folleto contiene un resumen general de las propiedades características del acero. Sin embargo, para poder garantizar propiedades y valores determinados del material, se precisará siempre un acuerdo expreso en cada caso individual.

Référence: _____

Cortésia de:



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 conclus 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 que figuran en este folleto han de considerarse como meramente informativos y por lo tanto no están sujetos a obligación o compromiso alguno por parte de la empresa. Los datos adquirirán carácter obligatorio sólo en el caso de que así se especifique de forma explícita mediante contrato firmado con la empresa. En el proceso de fabricación de nuestros productos no se utilizan ningún tipo de sustancias nocivas para la salud ni perjudiciales para la capa de ozono de la atmósfera.”