

# ACEROS PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN CALIENTE

## Formatos disponibles

Productos largos

## Descripción

BÖHLER W403 VMR es un acero para trabajo en caliente, fabricado mediante la tecnología de refundición al vacío VAR (vacuum arc remelting) de máxima pureza en su estructura que mejora su conductividad térmica, con una muy alta resistencia a la temperatura y al agrietamiento. Excelentes propiedades de tenacidad, la más elevada resistencia al revenido y, por lo tanto, resistencia al desgaste y erosión en caliente, así como a la fatiga térmica con respecto al anterior.

## Método de obtención

Airmelted + VAR

## Propiedades

- > Dureza y Ductilidad : alto
- > Resistencia al desgaste : alto
- > Maquinabilidad : buena
- > Dureza en caliente (dureza roja) : alto
- > Pulibilidad : muy alta
- > Conductividad térmica : muy alta
- > Micro-limpieza : muy alta

## Aplicaciones

- > Fundición inyectada
- > Componentes generales de ingeniería mecánica
- > Forja fría/ conformación en caliente
- > Glasfibre reinforced plastics
- > Extrusión
- > Fundición por gravedad / a baja presión
- > Forja progresiva (Hatebur)
- > Forja (caliente / semicaliente)
- > Moldeo por inyección
- > Ingeniería mecánica / construcción de maquinaria en general

## Datos técnicos

Designación		Estándares	
~1.2367	SEL	#207	NADCA
~X38CrMoV5-3	EN		
C1885	NADCA		

## Composición Química

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	0,20	0,25	5,00	2,80	0,65

## Características

	Resistencia a altas temperaturas	Tenacidad a altas temperaturas	Resistencia al desgaste a altas temperaturas
	★★★★	★★★★	★★★★
	★★	★★★★	★★
	★★	★★★	★★
	★★★	★★★★	★★★
	★★★	★★★	★★★
	★★★★	★★★	★★★★
	★★★	★★★★★	★★★
	★★★★★	★★★★	★★★★★
	★★	★★★★★	★★

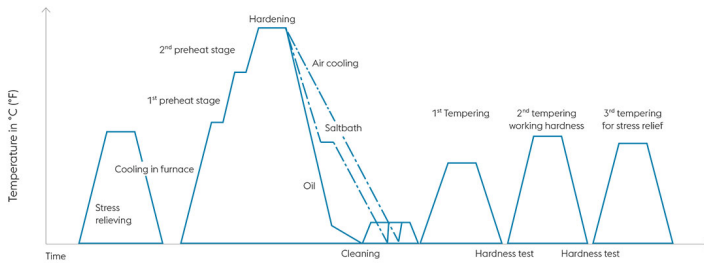
## Estado de suministro

recocido	
Dureza (HB)	máx. 205

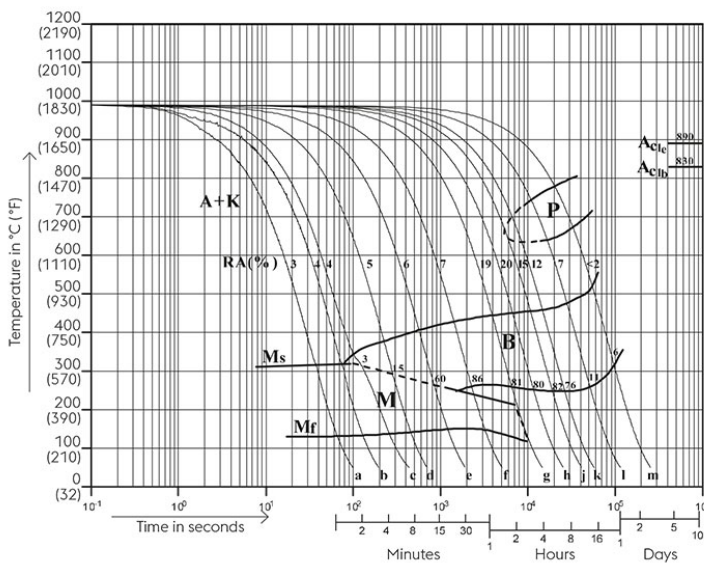
## Tratamiento térmico

Recocido		
Temperatura	800 a 850 °C	Holding time 6 to 8 hours. Slow, controlled furnace cooling at 10 to 20°C/h (50 to 68 °F/hr) to approx. 600°C (1112°F), further cooling in air.
Alivio de tensiones		
Temperatura	600 a 670 °C	For stress relief after extensive machining or for complicated tools. Holding time depending on tool size after complete heating 2 - 6 hours in neutral atmosphere. Slow furnace cooling.
Temple y revenido		
Temperatura	1.020 a 1.030 °C	Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes; In order to prevent coarsening of the grain, hardening must be carried out at the recommended temperature; Quenching: oil, salt bath (500 - 550°C [930 to 1020 °F]), air, inert gas in vacuum; After hardening, required tempering treatment to achieve desired working hardness (see tempering chart).

## Heat treatment sequence



## Continuous cooling CCT curves

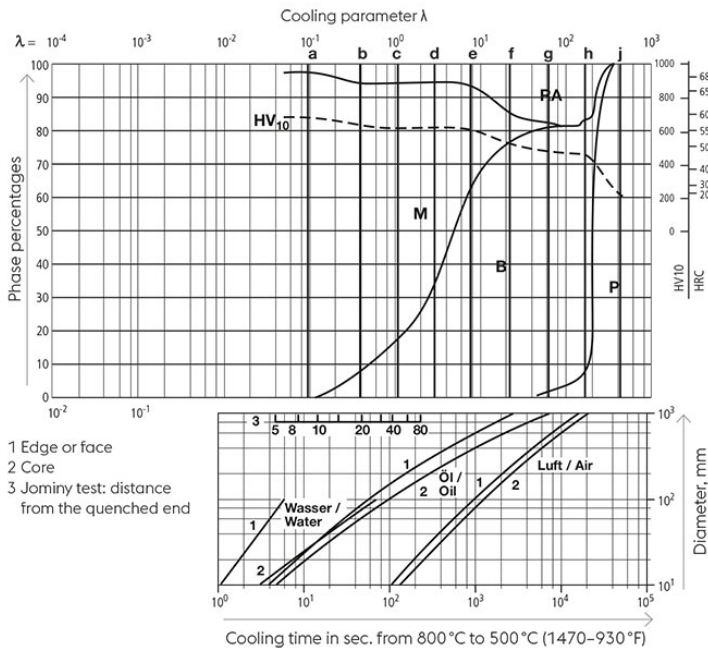


Austenitising temperature: 1025°C (1877°F)  
 Holding time: 15 minutes  
 5...100 phase percentages  
 0.5...180 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 - 500°C (1472-932°F) in  $s \times 10^{-2}$

Table:

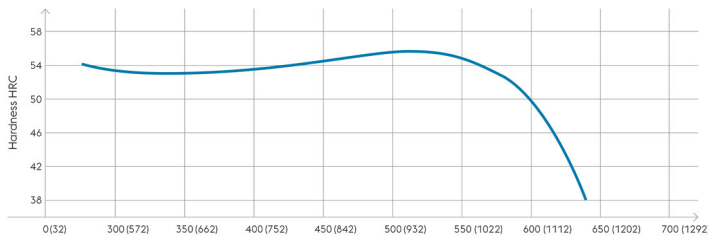
Sample	$\lambda$	HV10
a	0,1	686
b	0,4	643
c	1,1	619
d	3	624
e	8	615
f	23	529
g	65	494
h	180	465
j	400	234

## Quantitative phase diagram



A... Austenite  
 B... Bainite  
 K... Carbide  
 M... Martensite  
 P... Perlite  
 RA... Retained austenite

## Tempering chart



Tempering:

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening (time in furnace 1 hour for each 0,787 inch (20 mm) of workpiece thickness but at least 2 hours / cooling in air).

It is recommended to temper at least twice.

A third tempering cycle for the purpose of stress relieving may be advantageous.

1st tempering approx. 86°F (30°C) above maximum secondary hardness.

2nd tempering to desired working hardness. The tempering chart shows average tempered hardness values.

3rd for stress relieving at a temperature 86 to 122°F (30 to 50°C) below highest tempering temperature.

Hardening temperature: 1030°C (1886°F)  
 Specimen size: square 20 mm

## Propiedades físicas

Temperatura (°C)	20
Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )	7,85
Conductividad térmica (W/(m.K))	29,8
Calor específico (kJ/kg K)	0,47
Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	-
Módulo de elasticidad (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	211

## Expansión térmica

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600
Expansión térmica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	10,63	10,83	12	12,92	14,13	14,34

For additional specifications and technical requirements, please contact our regional voestalpine BÖHLER sales companies.

*The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.*