

VK5E®

Aço Rápido

© VILLARES METALS S/A

Nenhuma parte deste documento deve ser reproduzida, destacada ou transmitida com propósitos comerciais sem prévia autorização por escrito do detentor dos direitos autorais.

VK5E[®], VWM2[®], VWM1[®], VWM7[®], VIMAC3V[®], VWM3C[®], VK8E[®], VKM42[®] e VHSSM50[®] são marcas registradas da VILLARES METALS S/A.

As informações apresentadas nesta ficha técnica são apenas para orientação técnica e representam nosso estágio atual de conhecimento deste produto. Estas informações não devem ser consideradas como garantia de propriedades específicas ou de adequação a uma aplicação particular deste produto.

Edição 1, 05.2021

NORMAS SIMILARES

VK5E® é similar aos seguintes aços: AISI/SAE M35, UNS T11335, BS BM 35, JIS SKH55, AFNOR Z85WDKCV06-05-05-04-02, W.Nr. 1.3243, EN HS 6-5-2-5. Este aço é produzido de acordo com a norma EN ISO 4957 grade HS6-5-2-5.

INFORMAÇÕES GERAIS

VK5E® é um aço rápido normatizado ligado ao molibdênio-tungstênio com excelentes propriedades de tenacidade, resistência ao desgaste e usinabilidade. Combinado com adição de cobalto, a qual melhora a dureza à quente, este aço apresenta combinação única de propriedades.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Teores típicos (porcentagem em peso)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co	Fe
0.94	0.40	0.30	4.00	4.80	1.80	6.10	4,75	Bal.

DIMENSÕES PADRÃO DE FORNECIMENTO

Rota de produção	Norma	Faixa de dimensões	Acabamento
Produtos Laminados	EN ISO 4957	Bobinas recozidas até 13,50 mm Bobinas trefiladas até 12,70 mm Barras redondas de 0,90 até 152.40mm	Laminado à quente Trefilado Retificado Descascado
Produtos Forjados		Barras redondas de 153 a 360 mm	Descascado Torneado
		Barras chatas com espessura até 150mm e largura até 410mm	Fresado

*Outras dimensões estão disponíveis mediante consulta.

CONDIÇÃO DE FORNECIMENTO

VK5E® é fornecido na condição recozida com uma dureza máxima de 269 HB, exceto para barras redondas até 12 mm e bobinas trefiladas, as quais são fornecidas com uma dureza máxima de 290 HBW.

Cores de identificação: lilás, vermelho, lilás.



PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

VK5E® é caracterizado por uma composição química bem balanceada, na qual o vanádio é responsável pela formação de carbonetos primários do tipo MC com excelente resistência ao desgaste abrasivo, enquanto que o molibdênio e tungstênio promovem a precipitação de carbonetos do tipo M₂C e M₆C que promovem a resistência ao desgaste adesivo. Finalmente, a adição de cobalto cumpre papel importante ao aumentar a dureza à quente do aço.

TRATAMENTOS TÉRMICOS

Recozimento Pleno

O recozimento pleno deve ser realizado aquecendo-se o aço entre 850 e 880°C por duas horas, seguido de resfriamento a uma taxa entre 10 e 20°C por hora até a temperatura de 650°C e, então, resfriamento ao ar. O uso de atmosfera protetiva é importante para evitar oxidação superficial e descarbonetação.

Alívio de Tensões

O tratamento de alívio de tensões consiste no aquecimento do aço a 600-700°C por no mínimo 2h seguido de resfriamento em forno até 500°C.

Têmpera

Pré-aquecer a peça a 400-500°C e posteriormente a 860-880°C até que a temperatura do centro seja igual à da superfície em cada estágio de aquecimento. Para peças grandes um estágio adicional a 1050°C é recomendado. A temperatura de austenitização deve ser entre 1180 e 1220°C para ferramentas de corte e entre 1080 e 1160°C para ferramentas de trabalho a frio. Após a austenitização, a têmpera pode ser feita através de diferentes meios de resfriamento, como:

- Forno à vácuo pressurizado acima de 5 bar
- Banho de sal ou leito fluidizado entre 450 e 550°C
- Ar calmo

Revenimento

As peças devem ser revenidas imediatamente após têmpera, ou seja, tão logo elas atinjam a

temperatura de 60°C. Realizar no mínimo dois revenimentos.

As temperaturas de revenimento são usualmente entre 540-600°C dependendo da dureza desejada. O tempo de cada revenimento deve ser de no mínimo 2h em temperatura. Para peças com espessura maior que 70 mm, o tempo em temperatura deve ser calculado de acordo com seu tamanho, sendo um referencial utilizar 1h por polegada de espessura ou diâmetro.

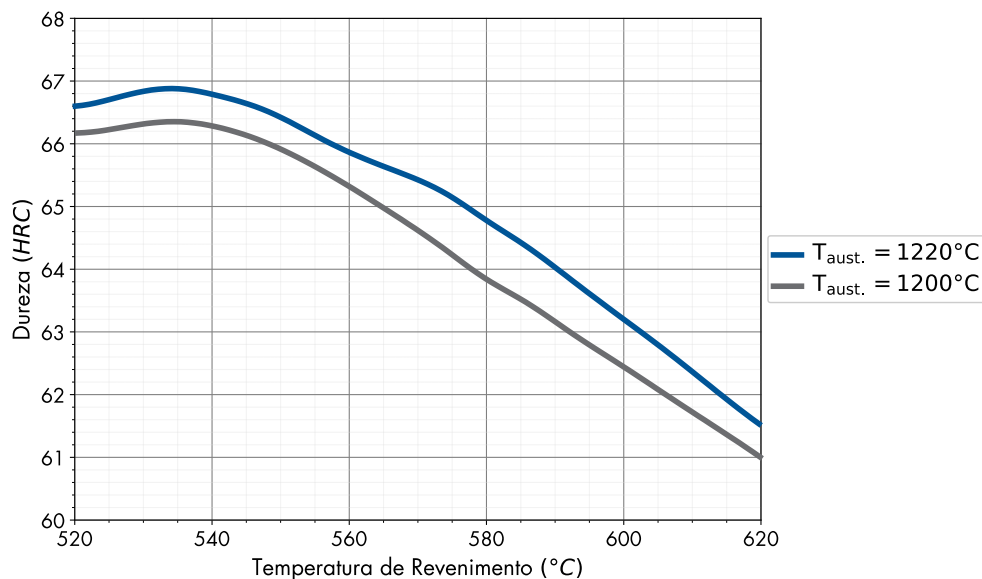
Tratamentos superficiais

Tratamentos superficiais como PVD e CVD são recomendados quando a aumento da resistência ao desgaste abrasivo e adesivo é desejável. A nitretação também pode ser aplicada para melhoria da resistência à abrasão. Os tratamentos superficiais devem ser realizados após a têmpera e revenimento, desde que realizados em temperatura pelo menos 50°C abaixo da temperatura de revenimento.

PRINCIPAIS APLICAÇÕES

VK5E® é um aço rápido de uso geral ligado ao cobalto, o qual pode ser usado em aplicações como, mas não limitado a:

- Brocas helicoidais
- Brochadeiras
- Fresas
- Alargadores
- Serras
- Matrizes ou insertos para trabalho a frio.



Curva de revenimento do aço VK5E® após têmpera a partir de diferentes temperaturas. Tempo de revenimento: 2h. Curvas obtidas de amostras com dimensões de 20 x 20 x 20 mm.

USINABILIDADE

VK5E® pode ser usinado através dos métodos convencionais na condição recozida. Deve-se ter cautela na seleção da ferramenta e velocidade para permitir uma boa usinabilidade e reduzir o risco de superaquecimento da superfície e trincas. Quando a remoção por usinagem é superior a 30%, um tratamento de alívio de tensões é recomendado para evitar distorções da peça durante a têmpera e revenimento. O processo de eletro-erosão pode ser aplicado em peças temperadas e revenidas. Após a eletro-erosão é recomendável a remoção de camada superficial através de retificação e a realização de revenimento adicional em

temperatura cerca de 50 °C abaixo do último revenimento.

PROPRIEDADES FÍSICAS

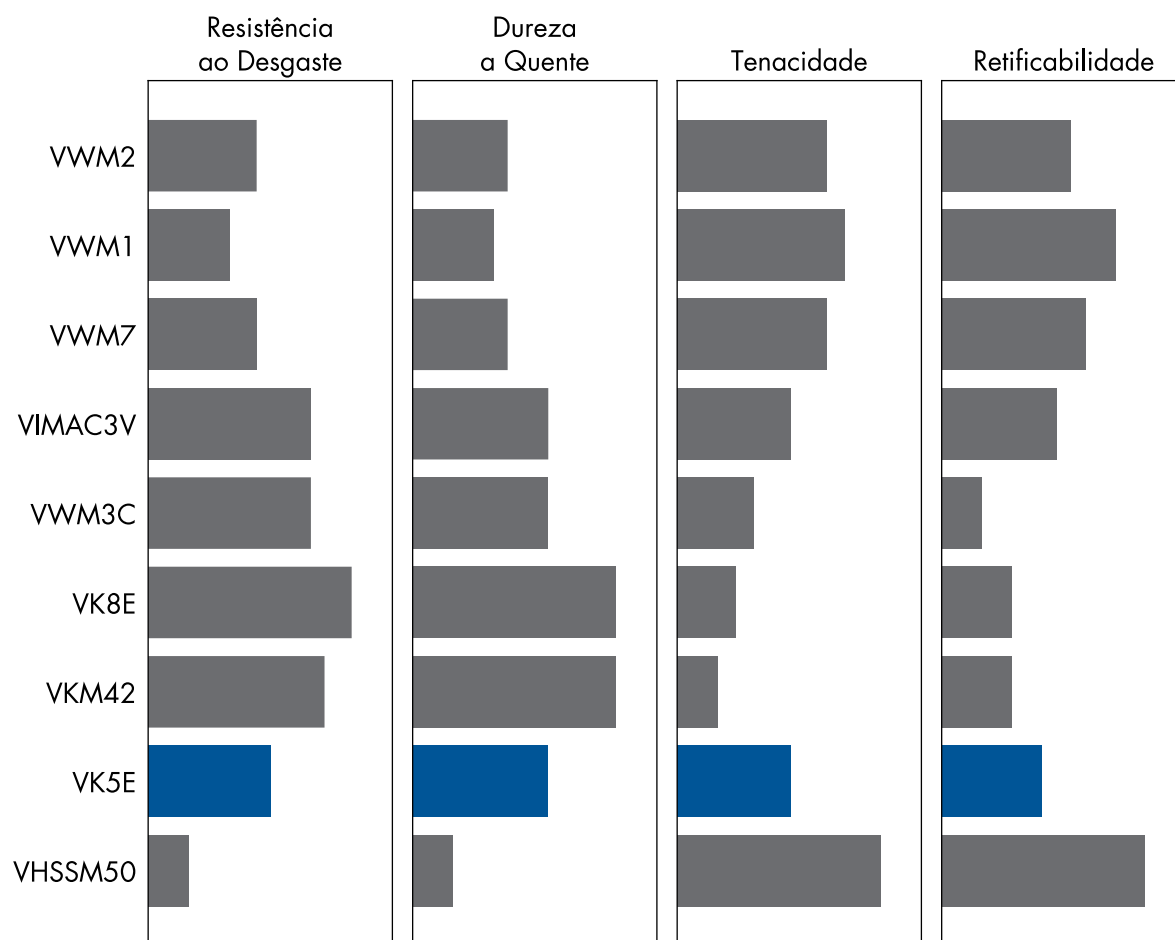
Densidade:

Temperatura	g/cm ³	lb/in ³
20°C (68°F)	8.10	0.292

Coefficiente de expansão térmica

Temperatura 20 °C até (68°F até)	10 ⁻⁶ m/m.K	10 ⁻⁶ in/in.°F
100°C (212°F)	11.5	6.5
200°C (392°F)	11.7	6.5
300°C (572°F)	12,2	6.8
400°C (752°F)	12.4	6.9
500°C (932°F)	12.7	7,1
600°C (1112°F)	13.0	7,2

COMPARATIVO DE PROPRIEDADES ENTRE OS AÇOS RÁPIDOS DA VILLARES METALS



Matriz | Escritório de Vendas – Mundo

Villares Metals S.A.

Rua Alfredo Dumont Villares, 155
Jardim Santa Carolina | CEP 13178.902
Sumaré - SP
+55 19 3303 8000
tooling@villaresmetals.com

Centro de Serviços & Soluções – Brasil

Sumaré

Rua Alfredo Dumont Villares, 155
Jardim Santa Carolina | CEP 13178.902
Sumaré - SP
0800 707 0577
cac@villaresmetals.com

Joinville

Perini Business Park
Rua Dona Francisca, 8.300, bloco C7
Distrito Industrial | CEP 89219.600
Joinville - SC
0800 707 0577
cac@villaresmetals.com

Flores da Cunha

Rod VRS 814, KM 1
Lagoa Bela | CEP 95270.000
Flores da Cunha - RS
0800 707 0577
cac@villaresmetals.com

Vespasiano

Parque Norte Business Center
Avenida Três, 105
Morro Alto | CEP 33200.000
Vespasiano - MG
0800 707 0577
cac@villaresmetals.com

Escritório de Vendas – Europa

Villares Metals International B.V.

Delftse Poort - units 17.10-17.11
Weena 505
3013 AL - Rotterdam
The Netherlands
+31 6 15 95 14 51
info@villaresmetals.com



ISO 9001:2015
ISO 14001:2004 (ANAB e UKAS)
ISO 17025
ISO 50001

OHSAS 18001:2007
IATF 16949:2016
AS 9100 D
NORSOK M-650
NADCAP – Tratamento Térmico e Ensaios não Destrutivos

villaresmetals.com.br