

ALVAR 14

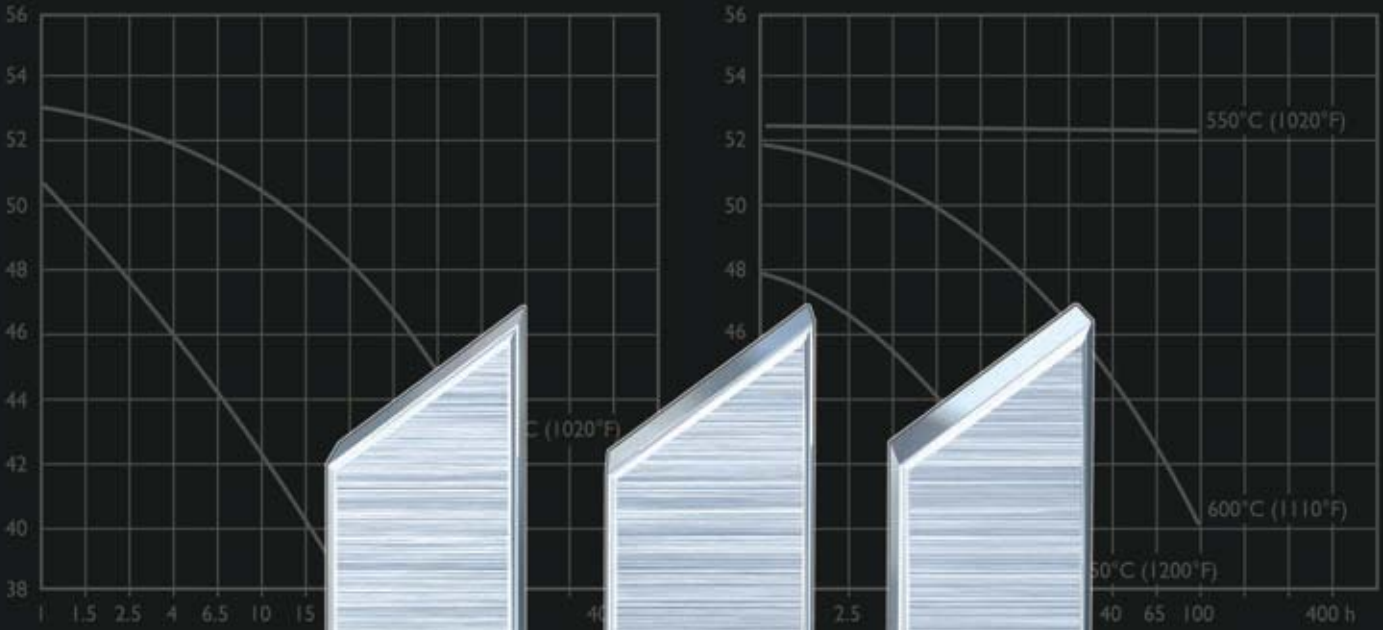
Acero para trabajo en caliente

COLD WORK

PLASTIC MOULDING

HOT WORK

HIGH PERFORMANCE STEEL



Typical analysis %	C 2,05	Mn 0,8	Cr 4,5	W 0,2
Standard specification	AISI D6, ()	D3) (W.Nr. 1.2796)		
Delivery condition	Soft annealed	to approx. 200 HB		
Colour code	Red	our co		

Temperature	20°C (68°F)	200°C (390°F)	400°C (750°F)
Density kg/m ³ lbs/m ³	7 770 0,281	7 700 0,277	7 650 0,275
Modulus of elasticity N/mm ² psi	194 000 28,1 × 10 ⁶	188 000 27,3 × 10 ⁶	173 000 25,1 × 10 ⁶
Coefficient of thermal expansion per °C from 20°C per °F from 68°F	to 100°C 11,7 × 10 ⁻⁶ to 212°F 6,5 × 10 ⁻⁶	to 200°C 12 × 10 ⁻⁶ to 400°F 6,7 × 10 ⁻⁶	to 400°C 13,0 × 10 ⁻⁶ to 750°F 7,3 × 10 ⁻⁶
Thermal conductivity W/m °C Btu in (ft ² h°F)	-	27 187	32 221
Specific heat K/kg °C Btu/lbs °F	455 0,109	525 0,126	608 0,145

Esta información se basa en nuestro presente estado de conocimientos y está dirigida a proporcionar información general sobre nuestros productos y su utilización. No deberá por tanto ser tomada como garantía de unas propiedades específicas de los productos descritos o una garantía para propósitos concretos.

Información general

ALVAR 14 es un acero aleado al cromo - níquel - molibdeno - vanadio que se caracteriza por:

- Buena tenacidad
- Buena resistencia a grandes tensiones térmicas
- Buena estabilidad durante el temple
- Buenas propiedades una vez el material ha sido tratado

Análisis típico%	C 0,55	Si 0,3	Mn 0,7	Cr 1,1	Ni 1,7	Mo 0,5	V 0,1
Especificación standard	W.-Nr. 1.2714, DIN 56 NiCrMoV7						
Estado de suministro	1. Recocido blando max 250 HB 2. Templado y revenido a 330–400 HB (36–43 HRC; 1100–1350 N/mm ²).						
Código de Color	Blanco / Negro						

Aplicaciones

ALVAR 14 es un acero particularmente adecuado para utillajes de trabajo en caliente como:

- Piezas soporte para utillajes de extrusión, como por ejemplo anclajes y porta matrices.
- Utillajes para forja en caliente
- Matrices para Estaño, y para aleaciones de Plomo y Cinc
- Utillajes para cizallado en caliente

Propiedades

PROPIEDADES FÍSICAS

Templado y revenido a una dureza de 40 HRC

Datos obtenidos a temperatura ambiente y a altas temperaturas

Temperatura	20°C	200°C	400°C
Densidad kg/m ³	7 800	7 740	7 680
Coefficiente de expansión térmica por °C a partir de 20°C	–	13,1 x 10 ⁻⁶	13,9 x 10 ⁻⁶
Módulo de elasticidad N/mm ²	215 000	202 000	185 000
Conductividad térmica W/m°C	36	36,5	36,8

Tratamiento Térmico

RECOCIDO BLANDO

Proteger el acero y calentar en toda su masa a 700°C. Enfriar luego en el horno a 10°C por hora hasta alcanzar los 650°C, después libremente al aire.

LIBERACION DE TENSIONES — ESTABILIZADO

Una vez realizado el mecanizado de desbaste, el utillaje deberá calentarse completamente a 650°C, tiempo de mantenimiento 2 horas. Enfriar lentamente hasta alcanzar los 500°C, luego dejar enfriar libremente al aire.

TEMPLE

Temperatura de precalentamiento: 600–700°C

Temperatura de austenización: 830–870°C en aceite 860–900°C al aire.

Temperatura °C	Tiempo de Inmersión Minutos*	Dureza antes de temple
850	30	aprox 58 HRC (aceite)
880	30	aprox 56 HRC (aire)

* Tiempo de inmersión = tiempo a temperatura de temple una vez el utillaje ha alcanzado la temperatura de forma completa.

Proteger la zona contra la decarburación y oxidación durante el proceso de temple.

MEDIOS DE ENFRIAMIENTO

- Chorro de aire / vacío
- Baño de martemple, temperatura 250°C.
Durante un máximo de 15 minutos, luego enfriar al aire
- Aceite caliente

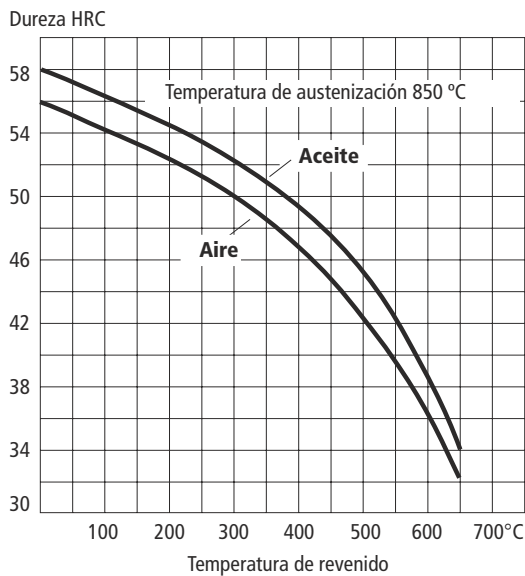
Nota: Revenir el utillaje tan pronto su temperatura alcance los 50–70°C.

REVENIDO

Seleccionar la temperatura de revenido de acuerdo con la dureza solicitada empleando como guía el gráfico de revenido que se muestra a continuación. Revenir dos veces, con un enfriamiento intermedio a temperatura ambiente.

Temperatura mínima de revenido 180°C. Tiempo mínimo de mantenimiento a la temperatura, 2 horas.

Gráfico de revenido



NITRURACION

La nitruración nos aportará una capa dura que es muy resistente al desgaste y a la erosión.

Recomendaciones de Mecanizado

Los parámetros de corte de los cuales informamos a continuación, tendrán que considerarse como valores guía, que deberán adaptarse a las condiciones locales existentes. Pueden obtener más información en la publicación de Uddeholm " Recomendaciones de mecanizado "

Condición: recocido blando max 250 HB

TORNEADO

Parámetros de corte	Torneado con herramientas de metal duro		Torneado de acero rápido
	Torneado de desbaste	Torneado fino	Torneado fino
Velocidad de corte (v_c), m/min	160–210	210–260	20–25
Avance (f), mm/r	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Profundidad de corte (a_p), mm	2–4	0,5–2	0,5–3
Mecanizado grupo ISO	P20–P30 Carburo revestido	P10 Carburo revestido ó cementado	–

FRESADO

Fresado frontal y axial

Parámetros de corte	Fresado con herramientas de metal duro	
	Fresado de desbaste	Fresado de acabado
Velocidad de corte (v_c) m/min.	170–250	250–290
Avance (f_z) mm/diente	0,2–0,4	0,1–0,2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–5	–2
Mecanizado grupo ISO	P20–P40 Carburo revestido	P10–P20 Carburo revestido ó cementado

Fresado de acabado

Parámetros de corte	Tipo de fresa		
	Metal duro	Metal duro Insertado	Acero rápido
Velocidad de corte (v_c) m/min.	150–190	160–220	25–30 ¹⁾
Avance (f_z) mm/diente	0,006–0,20 ²⁾	0,06–0,20 ²⁾	0,01–0,35 ²⁾
Mecanizado grupo ISO	K10, P40	P15–P40	–

¹⁾ Para fresas de acero rápido con recubrimiento $v_c = 45–50$ m/min.

²⁾ Dependiendo de la profundidad radial y diámetro de corte

TALADRADO

Taladrado con brocas espirales de acero rápido

Diámetro de la broca \varnothing mm	Velocidad de corte (v_c) m/min.	Avance (f) mm/r
–5	15–17*	0,05–0,10
5–10	15–17*	0,10–0,20
10–15	15–17*	0,20–0,25
15–20	15–17*	0,25–0,30

* Para brocas de acero rápido con recubrimiento $v_c = 26–28$ m/min.

Taladrado con brocas de metal duro

Parámetros de corte	Tipo de broca		
	Metal duro Insertado	Metal duro sólido	Broca con refrigeración ¹⁾
Velocidad de corte (v_c) m/min.	200–220	110–140	70–90
Avance (f) mm/r	0,05–0,10 ²⁾	0,10–0,35 ²⁾	0,15–0,40 ²⁾

¹⁾ Broca con canales de refrigeración interna

²⁾ Dependiendo del diámetro de la broca

Condición: Pretemplado a 380 HB

TORNEADO

Parámetros de corte	Torneado con herramientas de metal duro		Torneado con acero rápido Torneado fino
	Torneado de desbaste	Torneado fino	
Velocidad de corte (v_c) m/min.	90–130	130–180	15–20
Avance (f) mm/r	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	0,5–2	0,5–3
Mecanizado grupo ISO	P20–P30 Carburo revestido	P10 Carburo revestido ó cementado	–

FRESADO

Fresado frontal y axial

Parámetros de corte	Fresado con herramientas de metal duro	
	Fresado de desbaste	Fresado de acabado
Velocidad de corte (v_c) m/min.	90–130	130–160
Avance (f_z) mm/diente	0,2–0,4	0,1–0,2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–5	–2
Mecanizado grupo ISO	P20–P40 Carburo revestido	P10–P20 Carburo revestido ó cementado

Fresado de acabado

Parámetros de corte	Tipo de fresa		
	Metal duro	Metal duro insertado	Acero rápido
Velocidad de corte (v_c) m/min.	60–100	50–90	8–12 ¹⁾
Avance (f_z) mm/diente	0,006–0,20 ²⁾	0,06–0,20 ²⁾	0,01–0,35 ²⁾
Mecanizado grupo ISO	K10, P40	P15–P40	–

¹⁾ Para fresas de acero rápido con recubrimiento $v_c = 20–25$ m/min.

²⁾ Dependiendo de la profundidad radial y diámetro de corte

TALADRADO

Taladrado con brocas espirales de acero rápido

Diámetro de la broca mm	Velocidad de corte (v_c) m/min	Avance (f) mm/r
–5	10–12*	0,05–0,10
5–10	10–12*	0,10–0,20
10–15	10–12*	0,20–0,25
15–20	10–12*	0,25–0,30

* Para brocas de acero rápido con recubrimiento $v_c = 16–18$ m/min.

Taladrado con brocas de metal duro

Parámetros de corte	Tipo de broca		
	Metal duro insertado	Metal duro sólido	Broca con refrigeración ¹⁾
Velocidad de corte (v_c) m/min.	150–170	100–130	50–70
Avance (f) mm/r	0,05–0,10 ²⁾	0,10–0,35 ²⁾	0,15–0,40 ²⁾

¹⁾ Broca con canales de refrigeración interna

²⁾ Dependiendo del diámetro de la broca

RECTIFICADO

A continuación ofrecemos unas recomendaciones generales de rectificado. Pueden obtener más información en la publicación de Uddeholm «Rectificado de Acero para Utillajes».

Tipo de rectificado	Recomendaciones sobre el tipo de muela	
	Estado de recocido blando	Condición templada
Rectificado frontal muela plana	A 46 HV	A 46 HV
Rectificado frontal por segmentos	A 24 GV	A 36 GV
Rectificado cilíndrico	A 46 LV	A 60 KV
Rectificado interno	A 46 JV	A 60 JV
Rectificado de perfil	A 100 KV	A 120 JV



EDM Mecanizado por electroerosión

Si se utiliza el mecanizado por electroerosión en condición de temple y revenido, la capa blanca refundida deberá eliminarse por completo de forma mecánica, mediante rectificado o chorreado.

Después de éste proceso deberá realizarse un revenido adicional al utillaje, aproximadamente a unos 25°C por debajo de la temperatura previa de revenido.

Pueden obtener más información en la publicación de Uddeholm «Mecanizado por Electroerosión de Acero para Utillajes».

Soldadura

Puede realizarse soldadura en el molde con buenos resultados, siempre y cuando se tomen las precauciones adecuadas durante la preparación de la junta, controlando la elevada temperatura, seleccionando el material de aportación correcto y siguiendo el procedimiento de soldadura adecuado.

Método de soldadura	TIG	MMA
Temperatura de trabajo	225–275°C	225–275°C
Material de aportación	UTPA 73G4 ESAB OK Tigrod 13.22	UTP 73G4 ESAB OK 83.28
Dureza después de soldadura	350–400 HB	340–390 HB

Para obtener información más detallada consulte el catálogo de Uddeholm «Soldadura de acero para utillajes».

Información Adicional

Rogamos contacte con su oficina local de Uddeholm para información más detallada sobre selección, tratamiento térmico, aplicación y disponibilidad de los aceros de Uddeholm.