

# High Speed Steel Grade, Chemical Composition and Properties

## Outline

Production Category	Category by Alloy Contents		Designation			Chemical Composition (%)						Properties (1=worst to 10=best)					
	Steel Type	VType	Nachi Grade	Related Standards			C	W	Mo	Cr	V	Co	Wear Resistance	Hot Hardness	Toughness	Grindability	
				AISI	DIN WNr.	JIS											
Conventional methods (including ESR and VAR)	W · Mo		HM2	M2	1.3343	SKH51	0.85	6.0	5.0	4.0	2.0		5	5	8	5	
			SKH9	M2	1.3343	SKH51	0.88	6.0	5.0	4.0	2.0		5	5	8	5	
			HS12M	M2(HC)			1.00	6.0	5.0	4.0	2.0			6	5	7	5
			SKH9D				0.78	6.0	5.0	4.0	2.0			5	5	8	7
			HSU2C				0.90	6.3	2.3	4.0	1.5			5	5	8	6
			MDS7				0.80	1.8	4.8	4.3	1.2			4	4	9	7
			MDS3				0.70	1.0	2.0	4.3	1.2			4	4	9	6
			HM50	M50	1.3551		0.80		4.0	4.0	1.0			3	1	9	10
	High V	HM3	M3-2	1.3344	SKH53	1.20	6.0	5.5	4.0	3.0			9	6	7	3	
		HM4	M4		SKH54	1.30	6.0	5.0	4.0	4.0			9	5	6	3	
	W · Mo · Co			HM35	(M35)	1.3243	SKH55	0.90	6.0	5.5	4.0	2.0	5.0	6	7	5	5
				HS53M				1.05	6.0	6.0	4.0	2.5	5.0	9	7	5	3
				HS97R				1.10	7.5	5.5	3.9	1.8	9.0	8	9	5	8
				MATRIX2				0.70	1.0	5.0	4.0	1.0	8.0	5	7	6	8
				HS52R				1.00	8.0	3.5	4.0	1.8	7.0	7	8	4	6
				High V	HS93R	(T42)	1.3207	SKH57	1.30	10.0	3.5	4.0	3.5	10.0	10	9	2
		HS98M				1.30	8.0	6.0	4.5	3.5	13.0	10	10	1	2		
	Mo			HM1	M1	1.3346		0.85	1.5	8.5	4.0	1.0		4	3	8	9
				HM7	M7	1.3348	SKH58	1.00	1.5	8.5	4.0	2.0		6	5	8	9
				HMT12				1.25	3.5	8.0	4.0	2.8		8	6	7	7
Mo Co				HM33	M33			0.95	1.8	9.5	4.0	1.0	8.0	7	8	4	8
				HM42	M42	1.3247	SKH59	1.10	1.5	9.5	4.0	1.0	8.0	8	9	3	8
W				SKH2	T1	1.3355	SKH2	0.80	18.0		4.0	1.0		5	5	6	8
W · Co				SKH3	T4	1.3255	SKH3	0.80	18.0		4.0	1.0	5.0	6	7	3	7
				SKH4	T5	1.3265	SKH4	0.80	18.0		4.0	1.0	10.0	8	9	2	5
P/M methods	Mo W		FAX18	M42	1.3247	SKH59	1.10	1.5	9.5	4.0	1.0	8.0	8	9	8	8	
			FAX31	M3-2	1.3344	SKH53	1.30	6.0	5.0	4.0	3.0		8	5	9	8	
	High V	FAX38				1.30	6.0	5.0	4.0	3.0	8.0	8	8	7	7		
		FAX55	T15		SKH10	1.55	13.0		4.0	5.0	5.0	10	9	8	5		
		FAX40	(T42)		SKH57	1.30	10.0	3.5	4.0	3.0	10.0	10	9	8	6		
		FAXG1				—	—	—	—	—	—	10	9	6	4		
		FAXG2				—	—	—	—	—	—	8	9	8	6		

# High Speed Steel Applications and Heat Treatment

## Outline

Nachi Grade	Cutting Tool															Heat Treatment		Hardness								
	Bit	Drill	Reamer	End mill	Milling cutter	Gear cutter	Broach	Saw tool	Screw cutter	Wood-working tool/blade	Industrial blade	Mold/Dies	Pin/punch	Rolling Tool & Die	Wear-resistant machine component	Vane	Mandrel	Dot pin	Formed roll	High-temperature bearings	Hardening Temp. (°C)	Tempering Temp. (°C)	Annealing (HB)	Working Hardness (HRC)		
HM2	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1150-1230°C	540-580°C	<255	58-66	
SKH9	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				64-67	
HS12M	○				○	○			○	○															64-67	
SKH9D										○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	1120-1200°C	540-590°C	<209	55-65	
HSU2C											○	○									1140-1200°C	58-62				
MDS7							○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	1100-1180°C	60-66				
MDS3								○			○	○						○	○	○	1080-1160°C	540-600°C	<235	57-64		
HM50																			○	○	1100-1120°C	61-64				
HM3	○		○				○	○														1180-1230°C		540-580°C	<269	63-66
HM4	○		○				○	○															64-67			
HM35	○	○	○	○	○	○			○				○	○									64-68			
HS53M	○	○	○		○	○	○															1180-1220°C		<277	65-69	
HS97R		○		○	○			○															65-69			
MATRIX2							○		○													1125-1180°C	520-560°C		<235	65-67
HS52R					○	○																1160-1180°C	540-580°C	<277	65-68	
HS93R	○		○		○								○									1220-1250°C	520-580°C	<285	65-69	
HS98M	○																					1210-1240°C			65-69	
HM1		○	○		○			○	○													1190-1210°C			<248	540-580°C
HM7					○			○															<255	64-66		
HMT12								○														1180-1200°C		64-66		
HM33		○			○	○							○									1180-1200°C	540-580°C	<285	65-68	
HM42	○			○			○	○				○										1160-1200°C			65-68	
SKH2	○								○	○				○						○		1200-1280°C			<232	63-66
SKH3	○								○	○													<248	64-68		
SKH4	○								○	○												1200-1290°C		<285	65-69	
FAX18	○			○	○		○	○		○	○	○	○	○				○				1130-1200°C	540-600°C		<285	62-68
FAX31											○	○	○					○				1130-1210°C				62-66
FAX38		○	○		○	○		○	○			○	○	○					○			1160-1210°C		65-68		
FAX55	○			○	○	○		○	○				○	○								1200-1240°C	540-580°C		66-69	
FAX40		○		○	○	○	○	○					○	○					○	○		1130-1240°C	540-600°C		63-69	
FAXG1	○			○		○							○	○								1140-1210°C	540-580°C	<330	66-70	
FAXG2							○	○					○									1140-1200°C			<285	66-69