

Alloyed Tool Steels
Aciers à outils

KIND & CO
EDELSTAHLWERK



Alloyed Tool Steels

Aciers à outils



Delivery program of tool steels

Hot work tool steels

Cold work tool steels

Die steels

Plastic mould tool steels

High speed steels

Heat resisting tool steels

Stainless steels

Unalloyed tool steels

Tool steel on special requirements

Programme de livraison Aciers à outils

Aciers pour travail à chaud

Aciers à matrices

Aciers pour travail à froid

Aciers pour moules plastiques

Aciers rapides

Aciers à outils réfractaires

Aciers résistant à la corrosion et aux acides

Aciers à outils non alliés

Aciers suivant indications spécifiques



Dominial

COMPETENCE IN TOOL STEEL
L'ACIER A OUTILS PAR EXCELLENCE

Comparison of Standards overleaf

Equivalence de Normes au verso



Comparison of Standards / Equivalence de Normes

W.-No.	DIN Standards	AISI	AFNOR	Page
AWS	1.2731	X 50 Ni Cr W V 13-13		5
BA	1.2419	105 W Cr 6		6
CH	1.2080	X 210 Cr 12	D 3	7
CH 10	1.2376	X 96 Cr Mo V 12		8
CH 160 W	1.2601	X 165 Cr Mo V 12	~ D 2	9
CH 165	1.2201	X 165 Cr V 12		10
CH 16 V	1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	D 2	11
CH 2 V	1.2378	X 220 Cr V Mo 12-2		12
CH 5 M	1.2363	X 100 Cr Mo V 5-1	A 2	13
CH W	1.2436	X 210 Cr W 1-2	~ D 6	14
CM 167	1.2323	48 Cr Mo V 6 7		15
CMR	1.2316	X 36 Cr Mo 17		38
CR 7 V	–			16
DAG	1.2063	145 Cr 6		17
DKS	–			18
ECNL	1.2764	X 19 Ni Cr Mo 4		19
FAM	1.2787	X 23 Cr Ni 17	431	20
G S F	–			21
H Mo D	1.2889	X 45 Co Cr Mo V 5-5-3	H 19 A	22
HWD	1.2678	X 45 Co Cr W V 5-5-5	H 19	23
HWF	1.2779	X 6 Ni Cr Ti 26-15	A 286	24
KL	1.2550	60 W Cr V 7	~ S 1	25
K S V	1.2838	145 V 33		26
KTW	1.2311	40 Cr Mn Mo 7	~ P 20	27
KTS	1.2312	40 Cr Mn Mo S 8-6	~ P 20	27
KTW-Ni	1.2738	40 Cr Mn Ni Mo 8-6-4	~ P 20	27
MA	1.2581	X 30 W Cr V 9-3	H 21	28
MAK	1.2567	X 30 W Cr V 5-3		29
MA - REKORD	1.2758	X 50 W Ni Cr V Co 12-12		30
MK St	1.2842	90 Mn Cr V 8	02	31
N 400	1.2767	X 45 Ni Cr Mo 4		32
P D	1.2622	X 60 W Cr Mo V 9-4		33
PK	1.2542	45 W Cr V 7	S 1	34
P W M	1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	~ L 6	35
P W U	1.2744	57 Ni Cr Mo V 7-7		36
RF	1.2083	X 42 Cr 13	~ 420	37
RF - SPEZIAL	1.2082	X 21 Cr 13		20+38
R M 10 Co	1.2888	X 20 Co Cr W Mo 10-9		39
RP	1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	H 10	40
RP Co	1.2885	X 32 Cr Mo Co V 3-3-3	H 10 A	41
RP Mo H	1.2369	81 Mo Cr V 42-16		42
RPU	1.2367	X 38 Cr Mo V 5 3		43
SA 718	2.4668	Ni Cr 19 Nb Mo		44
SA 50 Ni	2.4973	Ni Cr 19 Co Mo	683	45
SN	1.2721	50 Ni Cr 13		46
SP	1.2826	60 Mn Si Cr 4		47
TQ 1	–			48
UHF	–			49
UHF 3	1.2709	X 3 Ni Co Mo Ti 18-9-5		50
USN	1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	H 11	51
US 6	–			52
US Co V	–			53
USD	1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	H 13	54
USNS	1.2347	X 40 Cr Mo V S 5-1		55
US	1.2606	X 37 Cr Mo W 5-1	H 12	56
W 44	1.2603	45 Cr V Mo W 5-8		57
WEH	1.2162	21 Mn Cr 5		58
W MK	1.2564	X 30 W Cr V 4-1		59
Z F 2	1.2782	X 16 Cr Ni Si 25-20	314	60
Z F 36	1.2786	X 13 Ni Cr Si 36-16	330	60

Production Program / Programme de fabrication

Forged Products:

Bars: max. 700 mm round, max. 700 mm square. Flats: max. 1400 mm wide. Discs and Blanks: max. 1800 mm Ø, max. weight ca. 10000 kg; Open-die forgings to customer drawings.

ESR Steels:

Certain steels which are subjected to extreme loading can be supplied in ESR quality (up to ingot weights of 10 t). Remelting using the ESR process permits the production of ingots with a higher degree of purity, considerably lower core segregation and optimum crystalline structure. The advantages for the user are:

- higher strength in the transverse direction
- similar technological values in longitudinal and transverse directions
- improved polishability
- more favourable hardening characteristics.

Heat Treatment:

For all kinds of heat treatment operations we are equipped with furnaces and quenching baths with length up to 8 m. A vacuum hardening shop is connected with horizontal furnaces of 1200 mm Ø x 1500 mm and a vertical furnace with size 1000 mm Ø x 1800 mm, Charging weight: max. 2000 kg. The heat treatment department and the vacuum hardening shop are available for sub-contract-hardening work and also nitriding facilities.

Stock:

To permit quick supply to our customers, we keep comprehensive stocks of semi-finished and finished products which are continuously completed to meet our customers' requirements. Please ask for the stocklist of Tool Steel.

Machining:

Tooling products according to customer's drawings. On request, our skilled staff will be pleased to determine the economic and cost-conscious manufacture of finished products.

Size range

Turning	up to 2200 mm Ø x 8000 mm long;
Peeling	from 20 to 100 mm Ø, 2500 to 5000 mm long;
Milling	up to 2000 mm wide x 2000 mm thick x 6000 mm long;
Grinding	up to 500 mm Ø x 2000 mm long;
Honing	up to 600 mm Ø x 6000 mm long;
Deep boring	up to 250 mm Ø x 5000 mm long.

Forgés:

en barres: rond: jusqu'à 700 mm, carré jusqu'à 700 mm. plat jusqu'à largeur 1400 mm. En galets jusqu'au Ø 1800 mm, poids maximum 10000 kg env.; en pièces de forme suivant plan.

Aciers refondus sous laitier:

Certaines nuances, nécessitant des exigences particulières, sont livrables en refondu sous laitier (jusqu'à 10 to de poids de lingot). La refusion selon le procédé ESR, permet l'élaboration de lingots présentant une meilleure propreté inclusionnaire, une diminution sensible de la ségrégation et l'obtention d'une structure optimale.

Les avantages pour l'utilisateur sont:

- une meilleure ténacité sens travers
- une conformation des caractéristiques sens long et travers
- une amélioration de l'aptitude au polissage
- un comportement plus favorable au traitement.

Traitement thermique:

Notre atelier de traitement avec des fours et des bains de refroidissement jusqu'à 8 mètres de longueur, est en mesure de réaliser toutes les opérations de traitement. Une unité de traitement sous vide pour exigence particulières y est ajoutée. Nous disposons de fours horizontaux jusqu'au Ø 1200 mm x 1500 mm et d'un four vertical de Ø1000 x 1800 mm pour des charges maxi de 2000 kg. Ces ateliers sont à la disposition de notre clientèle pour tous travaux de traitement à façon. Possibilités de nitruration.

Stock:

Afin d'assurer une livraison rapide à nos clients, nous disposons d'importants stocks en demi-produits et produits finis, adaptés, en permanence, aux besoins des utilisateurs. Demandez notre liste de stock pour Aciers à outils.

Usinage:

Outils spéciaux suivant vos plans: A votre demande, nos spécialistes se tiennent à votre disposition pour vous conseiller sur l'exécution rationnelle et économique de vos pièces.

Gamme dimensionnelle

Tournage	jusqu'au Ø 2200 mm, longueur 8000 mm;
Ecroutage	jusqu'à largeur 2000 mm, hauteur 2000 mm, longueur 600 mm;
Fraisage	jusqu'à largeur 2000 mm, hauteur 2000 mm, longueur 6000 mm;
Rectification	jusqu'au Ø 500, longueur 2000 mm;
Rodage	jusqu'au Ø 600, longueur 5000 mm;
Forge	jusqu'au Ø 250, longueur 5000 mm.

The use of Tool Steel in today's demanding industrial Engineering areas require the continuity of ever advancing technology and increased tooling requirements. KIND & Co. are leaders in this significant area of Tool Steel technological improvement.

This publication booklet includes an improved range of Tool Steel grades produced at KIND & Co.. The purpose of this publication is to provide information to determine easily the correct grade of Tool Steel. It also includes Heat Treat Specifications to enable the end user to obtain the correct required specification.

If any further information or advice is required our Technical Department is available to discuss your specific requirement.

Les aciers à outils trouvent leur application dans presque tous les domaines industriels importants. L'amélioration permanente de la technique des installations ainsi que les exigences croissantes auxquelles les produits doivent répondre caractérisent l'objectif suivant lequel nous devons orienter notre fabrication et notre offre.

Cette brochure contient un aperçu des aciers à outils que nous produisons le plus couramment. Elle est destinée à guider l'utilisateur dans le choix de la nuance et à donner des indications en vue d'un traitement thermique approprié.

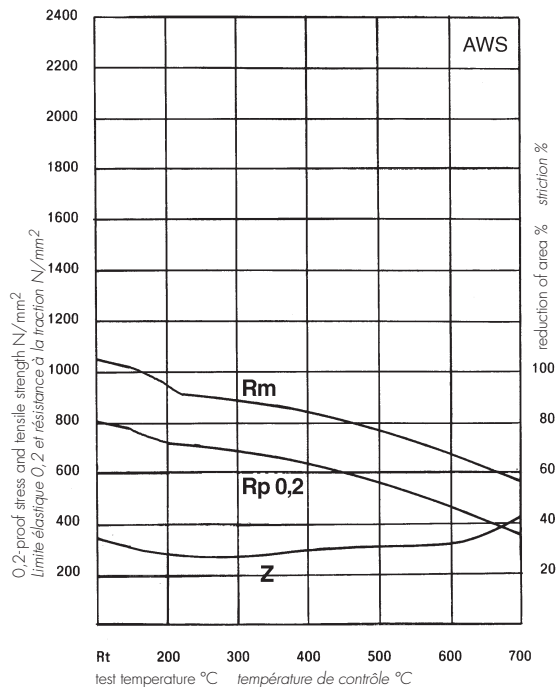
En complément de ce support nous sommes, à tout moment, à la disposition de nos clients pour leurs problèmes spécifiques.

KIND & CO
EDELSTAHLWERK

Bielsteiner Str. 128-130
51674 Wiehl

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
AWS	1.2731	X 50 NiCrWV 13-13	C	Si	Mn	Cr	Ni	V	W
			0,50	1,4	0,7	13,0	13,0	0,6	2,4

Diagram of high temperature strength 30 Ø hammer hardened forging
Résistance à chaud 30 Ø durci au marteau



Type of steel and characteristics:

Special austenitic hot work steel, high chromium nickel grade with tungsten and vanadium.

Service hardness of appr. 1000 N/mm² is obtained by hammer hardened forging below recrystallization temperature or by a special heat treatment.

Applications:

Extrusion dies for bars, tubes and simple profiles of copper and copper alloys; extrusion dies for steel.

State of delivery: this steel is supplied only in the shape of individually forged discs.

Heat treatment:

Not required – This steel is supplied at service hardness of appr. 1000 N/mm², ready for use.

Preheating before use:

400 - 500°C - absolutely necessary.

Special feature:

As the die-hole is likely to narrow under the effect of the metal flux, it will be necessary to restore its original diameter by means of a mandrel.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier spécial austénitique pour le travail à chaud, fortement allié au NiCrWV.

Un forgeage dur réalisé en-dessous de la température de recristallisation, ou un traitement particulier, permettent d'obtenir une dureté d'utilisation d'environ 1000 N/mm².

Utilisations:

Filières d'extrusion pour barres, tubes et profilés simples en cuivre et en alliages de cuivre; filières pour l'extrusion de l'acier.

Mode de fourniture: Cet acier est fourni exclusivement sous forme de galets forgés et contre-forgés d'épaisseur appropriée.

Traitement thermique:

Inutile – acier livré prêt à l'emploi à la dureté d'utilisation d'env. 1000 N/mm².

Préchauffage avant mise en service:

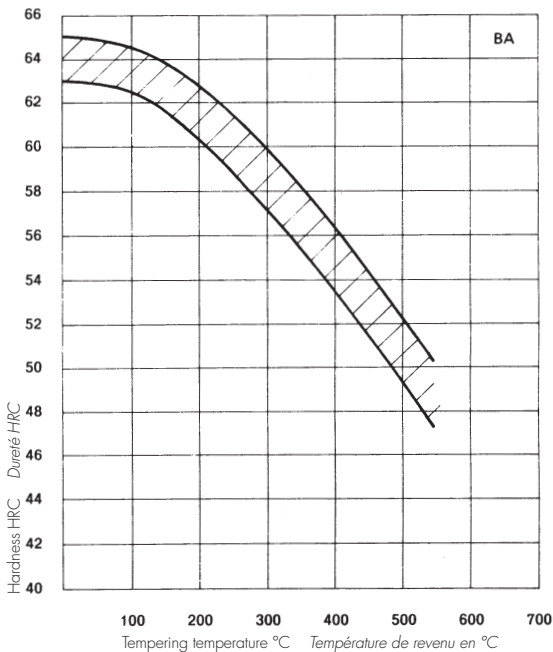
400 - 500° - absolument nécessaire.

Particularité:

L'alésage des filières ayant tendance à rétrécir sous l'effet du flux de métal, il est conseillé de rétablir l'alésage d'origine par mandrinage.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:				
BA	1.2419	105 W Cr 6	C	Si	Mn	Cr	W
			1,05	0,25	1,0	1,0	1,1

Tempering diagram 25 Ø, 830°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 830°C huile



Type of steel and characteristics:

Medium alloy cold work steel, oil hardening type. Good dimensional and cutting stability; slightly lower hardenability and wear resistance, compared with highly chromium alloyed steels, but better toughness.

Applications:

Cutting and punching tools for sheet thickness up to 6 mm, also for paper and plastics; roll shear blades for sheet thickness up to 6 mm; small bending and drawing tools, thread cutting tools; reamers; woodworking tools; gauges and other measuring tools; small inserts in plastic moulds.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 730 - 760°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling

Hardness after annealing:

max. 230 HB

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 810 - 840°C
Quenching: oil (interrupt at appr. 150°C)

Hardness obtainable:

appr. 64 HRC

Tempering:

As required, see diagram.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid moyennement allié, trempant à l'huile. Bonne stabilité dimensionnelle et tenue à la coupe; résistance à l'usure et trempabilité moindres que pour les aciers à fort pourcentage de chrome, mais ténacité meilleure.

Utilisations:

Outils de découpe et de poçonnage et lames de cisailles circulaires pour des tôles jusqu'à 6 mm environ, ainsi que pour le papier ou les matières plastiques; outils de cintrage et d'emboutissage de petites dimensions; peignes e molettes à rouler les filets; alésoirs; outils pour le travail du bois; jauges et autres instruments de mesure; petits inserts de moules pour matières plastiques.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 730 - 760°C
Durée: 4 à 6 h.; Refroidissement lent au four
max. 230 HB

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h.; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 810 - 840°C
Refroidissement: huile,
retirer les pièces à 150°C env.

Dureté après trempe:

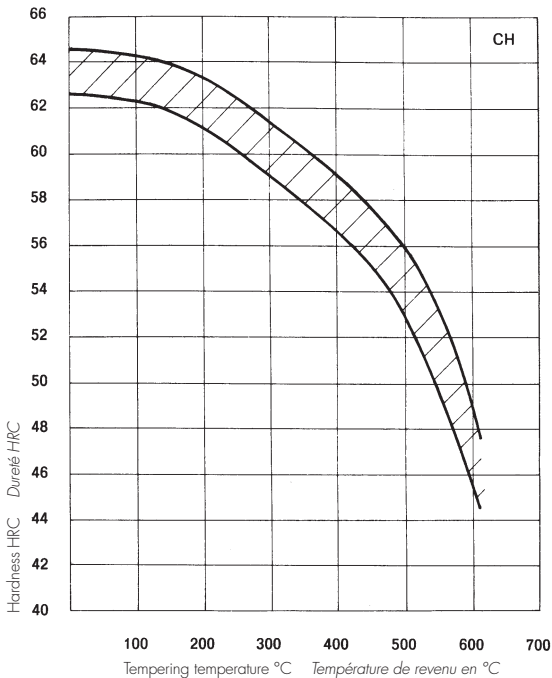
Env. 64 HRC.

Revenu:

Selon besoin, v. diagramme.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:			
CH	1.2080	X 210 Cr 12	C	Si	Mn	Cr
			2,00	0,3	0,3	11,5

Tempering diagram 25 Ø, 950°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 950°C huile



Type of steel and characteristics:

„Classic“ high chromium cold work steel. Strong wear resistance, owing to its ledeburitic structure, very good deep hardening properties and dimensional stability. Moderate toughness.

Applications:

High performance blanking and punching dies for sheet thickness up to 3 mm; circular and flat shear blades for sheet thickness up to 2 mm; cold drawing tools, broaches; tools for the production of nails, screws, nuts and rivets; cold extrusion tools; cold hobbing tools; flanging rolls; guide rolls; rollers of all shapes for continuous production of steel tubes and profiles; cold forming tools for ceramics and powder metallurgy and similar tools.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 850°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 250 HB
- Hardness after annealing:** max. 250 HB
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 930 - 960°C
Quenching: oil, or warm bath at 350 - 400°C;
960 - 980°C, quenching in forced air,
for thickness up to 30 mm.
- Hardness obtainable:** 63-64 HRC
- Tempering:** As required, see diagram

Type d'acier et caractéristiques:

Acier „classique“ de travail à froid, à fort pourcentage de chrome. Très bonne résistance à l'usure, grâce à sa structure lédeburitique, allée à une très bonne pénétration de trempe et une forte indéformabilité. Tenacité limitée.

Utilisations:

Outils très performants de découpage et de poinçonnage pour des tôles jusqu'à 3 mm; lames de cisailles rondes et plates pour des tôles jusqu'à 2 mm; outils d'extrusion à froid; outils de brochage; outils d'emboutissage; outils pour la fabrication à froid de pointes, boulons et écrous; poinçons d'enfonçage froid; galets de formage, de calibrage et de dressage pour tubes et profilés; molettes à border et à mouler; outils divers pour les industries des céramiques et des produits frittés.

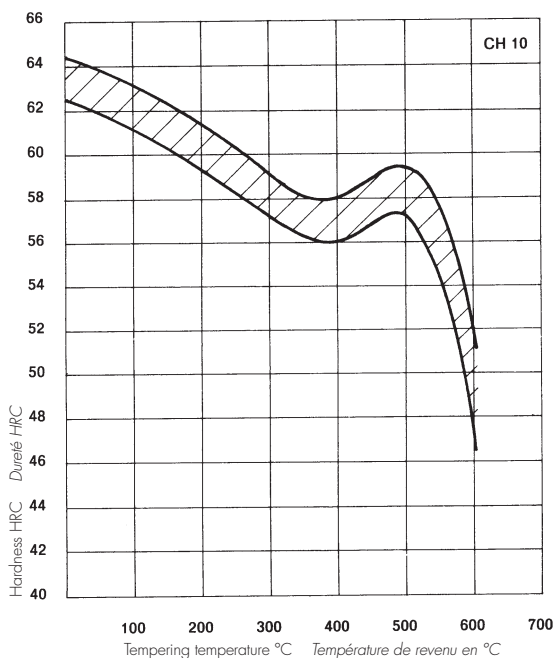
Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 850°C
Durée: 4 à 6 h.; Refroidissement lent au four
max. 250 HB
- Dureté après recuit:** max. 250 HB
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h.; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 930 - 960°C
Refroidissement: huile, ou bain chaud de 350 - 450°C;
960 - 980°C, refroidissement
à l'air forcé pour épaisseurs jusqu'à 30 mm.
- Dureté après recuit:** 63-64 HRC
- Revenu:** Selon besoin, v. diagramme

CH 10

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
CH 10	1.2376	X 96 Cr Mo V 12	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			0,96	0,3	0,3	11,5	0,9	0,9

Tempering diagram 25 Ø, 980°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 980°C huile



Type of steel and characteristics:

High chromium cold work steel, additional with molybdenum and vanadium and reduced carbon content. Beside good wear resistance and edge retaining; there is also a remarkable improved toughness in comparison with other 12% chromium steels; good hardenability, deep hardening properties and dimensional stability.

Applications:

Blanking and punching dies, circular and straight shear blades for sheet thickness up to 8 mm.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 820 - 850°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling

Hardness after annealing:

max. 250 HB

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 1030 - 1060°C
Quenching: oil, or warm bath at 350 - 400°C; or forced air.

Hardness obtainable:

appr. 62-63 HRC

Tempering:

As required, see diagram, preferring upper edge of range.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid, à fort pourcentage de chrome, avec addition de molybdène et de vanadium, et un taux de carbone fortement abaissé. Bonne tenue à la coupe et bonne résistance à l'usure; tenacité améliorée par rapport aux autres aciers à 12% de chrome; bonne trempabilité et indéformabilité.

Utilisations:

Outils de découpage et de poinçonnage; lames de cisailles circulaires et droites pour des épaisseurs de tôle jusqu'à 8 mm.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 820 - 850°C
Durée: 4 à 6 h.; Refroidissement lent au four
max. 250 HB

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h.; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 1030 - 1060°C
Refroidissement: huile, bain chaud de 350 - 450°C; ou air forcé.

Dureté après trempe:

env. 62-63 HRC

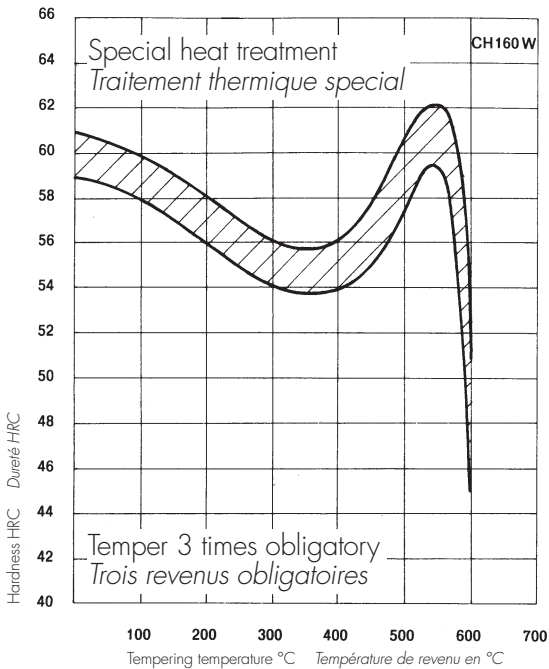
Revenu:

Selon besoin, v. diagramme, en privilégiant le haut de la plage.

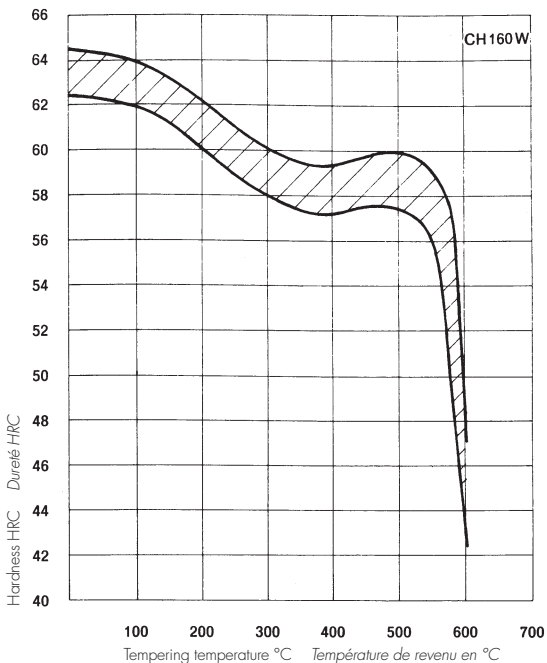
CH 160 W

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
CH 160 W	1.2601	X 165 Cr Mo V 12	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
			1,65	0,3	0,3	11,5	0,6	0,3	0,5

Tempering diagram 25 Ø, 1070°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 1070°C huile



Tempering diagram 25 Ø, 1000°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 1000°C huile



Type of steel and characteristics:

High chromium, ledeburitic cold work steel with additional molybdenum, vanadium and tungsten. Increased toughness, due to reduced carbon content. Improved edge retaining, hardenability and deep hardening properties; good dimensional stability; high wear resistance.

Applications:

High performance blanking and punching dies for sheet thickness up to 5 mm; circular and straight shear blades for sheet thickness up to 4 mm; precision stamping tools; cold drawing tools; hobbing dies; flanging rolls; guide rolls; forming and sizing rollers for continuous production of steel tubes and profiles; tools for the cold forming of bolts, nuts and rivets; woodworking and similar tools.

Heat treatment:

Annealing:	Temperature: 820 - 850°C Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
Hardness after annealing:	max. 250 HB
Stress relieving:	Temperature: appr. 650°C Holding time: 1-2 h; Slow cooling
Hardening:	Temperature: 960 - 1010°C Quenching: oil, hot bath at appr. 350 - 400°C; or blast, air.
Hardness obtainable:	appr. 63-64 HRC
Tempering:	Refer to diagram, preferring upper level.
Special treatment for nitriding:	Hardening at 1050 - 1080°C, quenching at 350 - 450°C.
Tempering:	520 - 570°C, suitable to nitriding temperature.
Nitriding temperature:	appr. 540°C.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid, fortement allié au chrome, avec addition de molybdène, vanadium et tungstène. La teneur en carbone réduite améliore la ténacité, les additifs renforcent la tenue à la coupe, la stabilité au revenu et la pénétration de trempe. L'indéformabilité est considérée comme bonne, excellente résistance à l'usure. Cet acier accepte la nitruration.

Utilisations:

Outils très performants de découpage et de poinçonnage pour des épaisseurs de tôle jusqu'à 5 mm; lames de cisailles rondes et plates, pour des épaisseurs de tôle jusqu'à 4 mm; outils de découpage de précision; outils d'extrusion à froid; poinçons d'enfonçage à froid; molettes à border et à mouler; galets de formage, de calibrage et de dressage pour tubes et profilés; outils pour la fabrication à froid de pointes, boulons et écrous; outils pour le travail du bois et similaires.

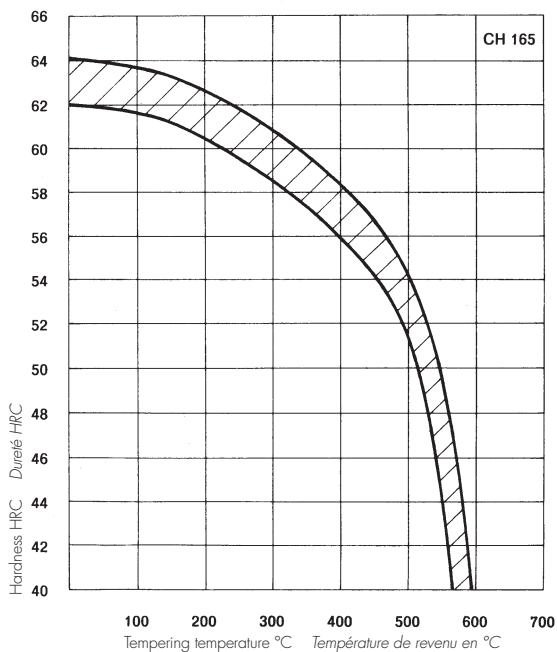
Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:	Température: 820 - 850°C Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
Dureté après recuit:	max. 250 HB
Recuit de détente:	Température: env. 650°C Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
Trempe:	Température: 980 - 1010°C Refroidissement: huile, bain chaud de 350 - 450°C, ou air comprimé
Dureté après trempe:	63-64 HRC.
Revenu:	v. diagramme, en privilégiant le haut de la plage.
Traitement spécial pour la nitruration:	Trempe à 1060 - 1080°C, à l'huile, au bain chaud de 350 - 450°C, revenu 520 - 570°C selon température de nitruration
Nitruration:	env. 540°C.

CH 165

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:				
CH 165	1.2201	X 165 Cr V 12	C	Si	Mn	Cr	V
			1,70	0,3	0,3	11,5	0,1

Tempering diagram 25 Ø, 970°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 970°C huile



Type of steel and characteristics:

High chromium cold work steel, similar to „CH“, but with reduced carbon content. Improved toughness, good wear resistance, deep hardening properties and dimensional stability.

Applications:

High performance blanking and punching dies, as well as circular and straight shear blades, for sheet thickness up to 4 mm; cold drawing tools, hobbing dies, thread cutting tools; flanging rolls; guide rolls; forming rollers for continuous production of steel tubes and profiles; woodworking and similar tools.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 820 - 850°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 250 HB

Hardness after annealing:

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h
Slow cooling

Hardening:

Temperature: 960 - 980°C
Quenching: oil, hot bath at 350 - 400°C
or blast (up to 20 mm thickness).

Hardness obtainable:

appr. 63 HRC.

Tempering:

As required, see diagram.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid à fort pourcentage de chrome, similaire à l'acier „CH“, mais à teneur moindre en carbone. Tenacité accrue, mais très bonne résistance à l'usure, avec une très bonne pénétration de trempe et une bonne indéformabilité.

Utilisations:

Outils très performants de découpage et de poinçonnage, lames de cisailles rondes et plates, pour des épaisseurs de tôle jusqu'à 4 mm; outils d'extrusion à froid; poinçons d'enfonçage à froid; peignes et molettes pour rouler les filets; molettes à border et à moulurer; galets de formage pour tubes et profilés; outils pour le travail du bois et similaires.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 820 - 850°C
Durée: 4 à 6 h.; Refroidissement lent au four
max. 250 HB

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h.; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 960 - 980°C
Refroidissement: huile, bain chaud de
350 - 400°C, ou air comprimé
(épaisseur 20 mm max.)

Dureté après trempe:

env. 63 HRC.

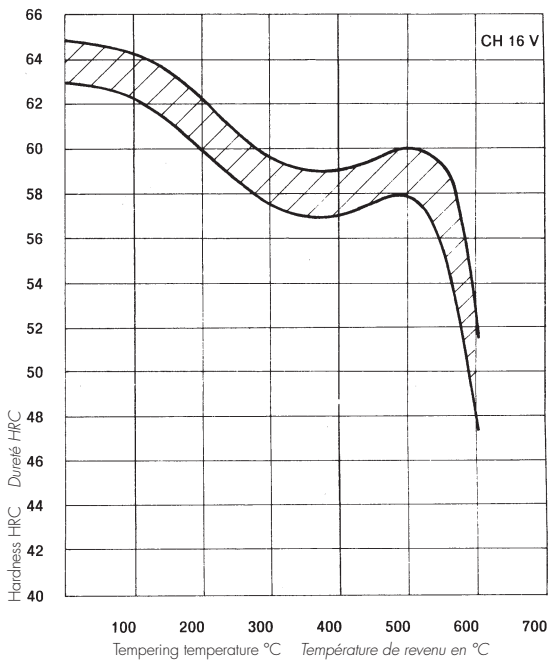
Revenu:

Selon besoin, v. diagramme.

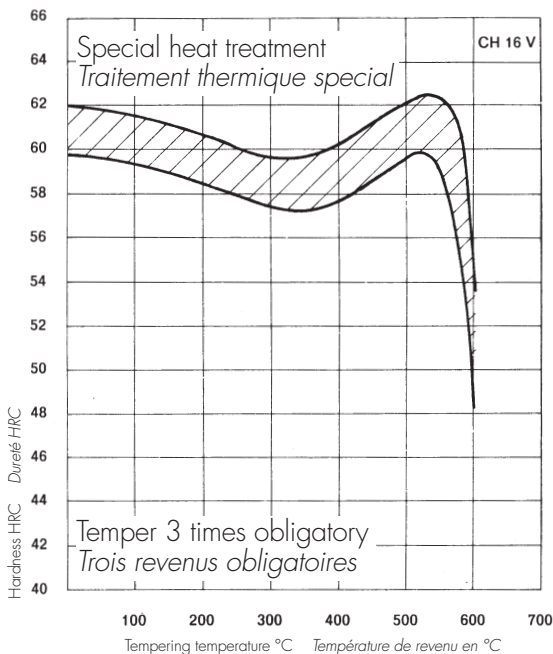
CH 16 V

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
CH 16 V	1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			1,55	0,3	0,4	11,5	0,7	1,0

Tempering diagram 25 Ø, 1030°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 1030°C huile



Tempering diagram 25 Ø, 1080°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 1080°C huile



Type of steel and characteristics:

High chromium, ledeburitic cold work steel, with molybdenum and vanadium and reduced carbon content. The additions improve edge retaining and deep hardening properties; good dimensional stability; excellent wear resistance, due to the ledeburitic structure. Best toughness. Nitriding is possible.

Applications:

High performance blanking and punching dies for sheet thickness up to 5 mm; circular and straight shear blades for sheet thickness up to 4 mm; precision stamping dies; cold drawing tools, hobbing dies, thread cutting tools, cold pilger mandrels; flanging rolls; guide rolls; forming rollers for continuous production of steel profiles and tubes; small plastic moulds and inserts for abrasive materials.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 850°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
- Hardness after annealing:** max. 250 HB
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1010 - 1050°C
Quenching: oil, air or hot bath at appr. 350 - 450°C.
- Hardness obtainable:** appr. 63-64 HRC.
- Tempering:** Refer to diagram; preferring upper level.
- Special treatment for nitriding:** Hardening at 1050 - 1080°C; quenching oil or hot bath at 350 - 450°C.
- Tempering:** 520 - 570°C, suitable to nitriding temperature.
- Nitriding temperature:** appr. 540°C.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid fortement allié au chrome, avec addition de molybdène et de vanadium, et un taux de carbone abaissé. Les additifs améliorent la tenue à la coupe, la stabilité au revenu et la pénétration de trempe. Bonne indéformabilité et excellente résistance à l'usure. Meilleure tenacité. Nitruable.

Utilisations:

Outils de découpage et de poinçonnage très performants pour des tôles jusqu'à 5 mm env.; lames de cisailles circulaires et plates pour des tôles jusqu'à 4 mm env.; matrices de découpage de précision; outillages d'extrusion à froid; poinçons d'enfonçage à froid; peignes et molettes à rouler les filets; outillages de tous genres pour le laminage à froid de profils et de tubes; outils à bois; outils de découpe pour le papier et les matières plastiques; empreintes et inserts pour le moulage de matières plastiques abrasives.

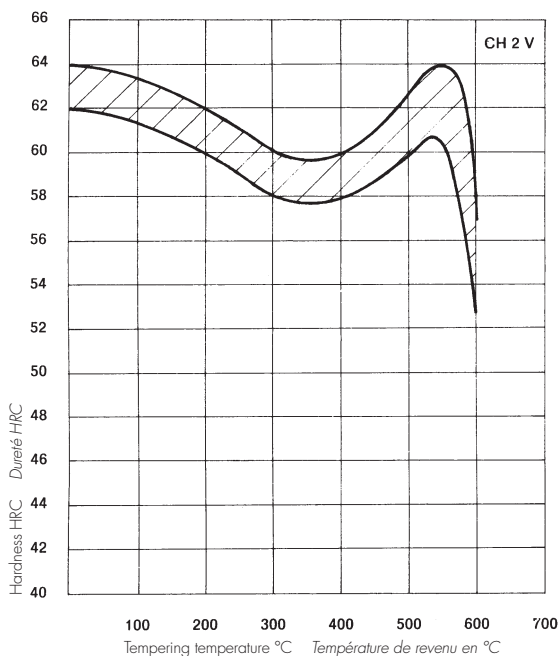
Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 850°C
Durée: 4 à 6 heures; Refroidissement lent au four max. 250 HB
- Dureté après recuit:** max. 250 HB
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 heures; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1010 - 1050°C
Refroidissement: huile, air ou bain chaud de 350 - 450°C
63-64 HRC.
- Dureté après trempe:** 63-64 HRC.
- Revenu:** v. diagramme, en privilégiant le haut de la plage.
- Traitement spécial pour la nituration:** Trempe à 1060 - 1080°C, à l'huile ou au bain chaud de 350 - 450°C revenue 520 - 570°C selon température de nituration env. 540°C.
- Nituration:** env. 540°C.

CH 2 V

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
CH 2 V	1.2378	X 220 Cr V Mo 12-2	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			2,10	0,25	0,3	12,5	0,9	2,1

Tempering diagram 25 Ø, 1100°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 1100°C huile



Type of steel and characteristics:

High chromium, ledeburitic cold work steel, with molybdenum and vanadium. These additions improve edge retaining, dimensional stability and deep hardening properties. The high vanadium content, together with the ledeburitic structure, provides an outstanding wear resistance. Moderate toughness. Nitriding is easy.

Applications:

High performance blanking and punching dies for steel and silicon steel sheet, as well as hardened steel strips, with thickness up to 2 (-3) mm; cold drawing tools; flanging tools; smaller forming rollers for continuous productions of steel tubes and profiles; forming tools for ceramics and for powder metallurgy.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 850°C
Holding time: 4-6h; Slow furnace cooling
max. 260 HB
- Hardness after annealing:** max. 260 HB
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1070 - 1100°C,
Quenching: oil, air or hot bath at 350 - 450°C.
appr. 63-64 HRC.
- Hardness obtainable:** As required, see diagram; preferring upper edge of range.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid, à structure lédeburique, fortement allié au chrome, avec addition de molybdène et de vanadium. Ces additifs augmentent la tenue à la coupe, la stabilité au revenu et la pénétration de trempe. Le taux de 2% de vanadium, combiné avec la structure lédeburitique confère une résistance exceptionnelle à l'usure. Bonne indéformabilité; tenacité moyenne. Très bonne aptitude à la nitruration.

Utilisations:

Outils très performants de découpage et de poinçonnage des tôles d'acier, y compris les tôles pour transformateurs, ainsi que les bandes d'acier trempé, pour des épaisseurs jusqu'à 2(-3) mm; outillages d'extrusion à froid; molettes à border et à moulurer; petits galets de profilage pour tubes et profilés; Outils de formage pour les céramiques et les produits frittés.

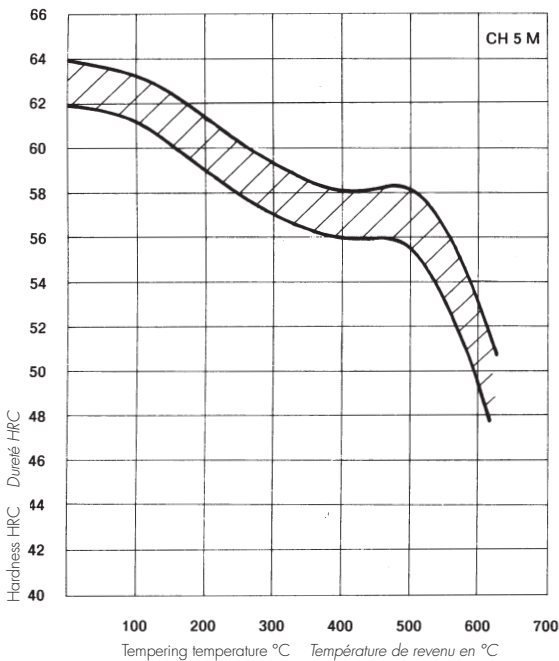
Taitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 850°C
Durée: 4 à 6 h.; Refroidissement lent au four
max. 260 HB
- Dureté après recuit:** max. 260 HB
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h.; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1070 - 1100°C
Refroidissement: huile, air ou bain chaud de
350 - 450°C;
63-64 HRC.
- Dureté après trempe:** 63-64 HRC.
- Revenu:** Selon besoin, v. diagramme, en privilégiant le haut de la plage.

CH 5 M

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
CH 5 M	1.2363	X 100 Cr Mo V 5-1	C Si Mn Cr Mo V 1,0 0,3 0,6 5,25 1,1 0,2						

Tempering diagram 25 Ø, 980°C air
Courbe de revenu 25 Ø, 980°C air



Type of steel and characteristics:

Special air hardening cold work steel. Excellent dimensional stability; edge retaining and wear resistance situated between those of „CH-165“ and those of medium alloy steels, such as „BA“ for example. Good hardenability and toughness.

Applications:

Blanking and punching dies, circular and straight shear blades. Thread cutting tools; stamping and similar tools.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 820 - 850°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB.

Hardness after annealing:

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 950 - 1000°C
Quenching: blast; larger sections also in oil or hot bath at 350 - 450°C.

Hardness obtainable:

appr. 63-64 HRC.

Tempering:

As required, see diagram.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid trempant à l'air. Excellente stabilité dimensionnelle; tenue à la coupe et résistance à l'usure se situant entre celles des aciers du type „CH-165“ et celles de aciers moyennement alliés du type „BA“. Bonne stabilité au revenu et bonne tenacité.

Utilisations:

Outils de découpe et de poinçonnage; lames de cisailles circulaires et plates; peignes et molettes à rouler les filets; outils de frappe et similaires.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 820 - 850°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 900 - 1000°C
Refroidissement: air comprimé; fortes sections également huile ou bain chaud de 350 - 450°C

Dureté après trempe:

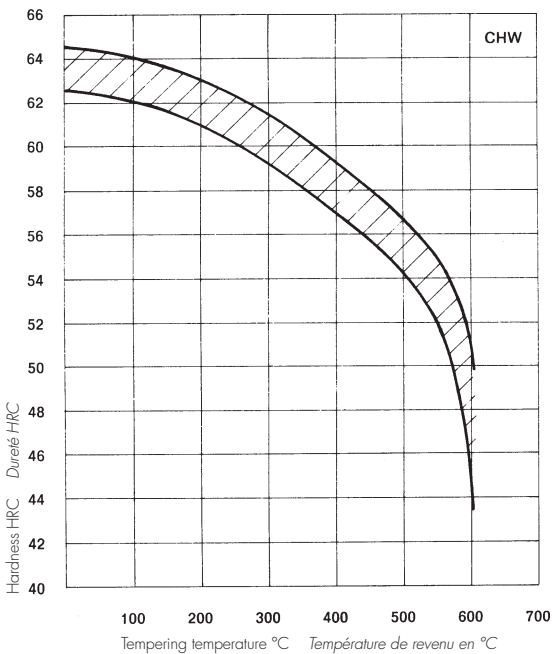
63-64 HRC.

Revenu:

Selon besoin, v. diagramme.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:				
CHW	1.2436	X 210 Cr W 12	C	Si	Mn	Cr	W
			2,10	0,3	0,3	11,5	0,7

Tempering diagram 25 Ø, 970°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 970°C huile



Type of steel and characteristics:

High chromium cold work steel with tungsten. The tungsten content provides an improved hardenability; very good wear resistance, excellent deep hardening properties and good dimensional stability. Moderate toughness.

Applications:

High performance blanking and punching dies (also for silicon steel sheet), circular and straight shear blades, for sheet thickness up to 2 mm; cold extrusion tools (upper and bottom dies); deep-drawing tools; tools for cold forming of nuts and rivets; hobbing dies; flanging tools; guide rolls; forming and sizing rollers for continuous production of steel profiles and tubes; forming tools for ceramics and for powder metallurgy; cutting tools for paper and plastics; broaches and similar tools.

Heat treatment:

Annealing:	Temperature: 820 - 850°C Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling max. 250 HB
Hardness after annealing:	
Stress relieving:	Temperature: appr. 650°C Holding time: 1-2 h; Slow cooling
Hardening:	Temperature: 950 - 980°C Quenching: oil, blast or hot bath at 350 - 450°C.
Hardness obtainable:	appr. 63-64 HRC.
Tempering:	As required; see diagramm.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid fortement allié au chrome, avec addition de tungstène. Stabilité au revenu améliorée grâce au tungstène; très bonne résistance à l'usure allié à une très bonne pénétration de trempe et une bonne indéformabilité. Tenacité moyenne.

Utilisations:

Outils très performants de découpage et de poinçonnage (y compris pour les tôles pour transformateurs), lames de cisailles plates et circulaires pour des épaisseurs de tôle jusqu'à 2 mm; outils d'extrusion à froid (filères et aiguilles), outils d'emboutissage profond; outils pour la fabrication à froid d'écrous et de rivets; poinçons d'entonnage à froid; molettes à border et à mouler; galets de formage, de calibrage et de dressage pour tubes et profilés; outils pour les industries des céramiques et des produits frittés; outils de coupe pour le papier et les matières plastiques; outils de brochage et similaires.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:	Température: 820 - 850°C Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four max. 250 HB.
Dureté après recuit:	
Recuit de détente:	Température: env. 650°C Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
Trempe:	Température: 950 - 980°C Refroidissement: huile, air comprimé ou bain chaud de 350 - 450°C
Dureté après trempe:	63-64 HRC.
Revenu:	Selon besoin, v. diagramme.

CM 167

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
CM 167	1.2323	48 CrMoV 6-7	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			0,45	0,3	0,7	1,5	0,75	0,3

Tempering diagram 60 Ø, 980°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 980°C huile

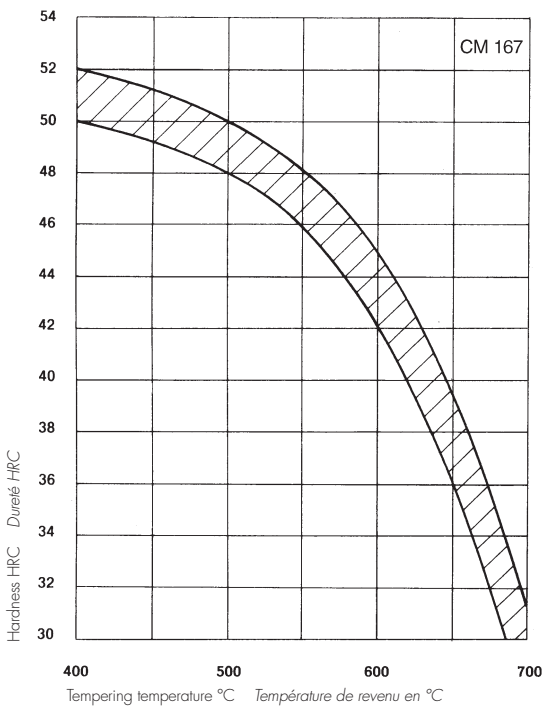
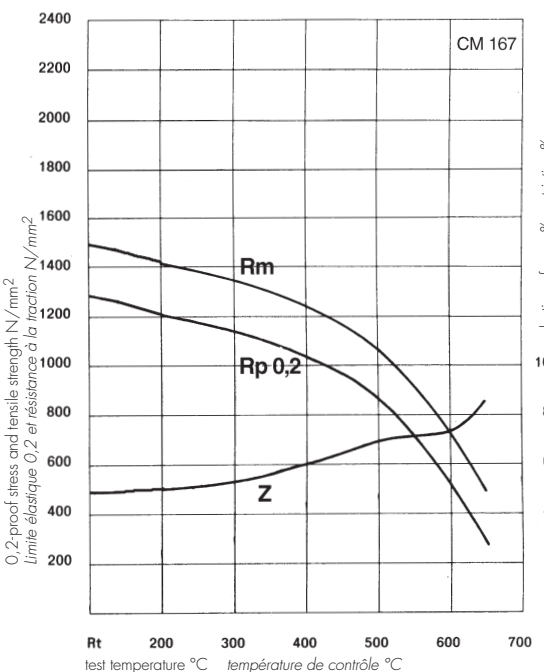


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Chromium molybdenum vanadium hot work steel, moderately alloyed.
Very good hot toughness and good retention of hardness.

Applications:

Extrusion tools for aluminium alloys, such as liner-holders, die-holders, supports and container mantles; hot stamping tools for aluminium and copper alloys. Water cooling possible.

Heat treatment:

Annealing: Temperature: 740 - 760°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 215 HB.

Hardness after annealing: Temperature: appr. 650°C

Stress relieving: Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening: Temperature: 950 - 980°C
Quenching: oil/polymer, or hot bath at 300°C
(when oil or polymer, interrupt at 250 - 300°C);
or vacuum hardening.

Hardness obtainable: appr. 54 HRC.

Tempering: Temperature: 500 - 700°C
To increase toughness, temper 2 or 3 times
possible within limits.

Nitriding: 200 - 300°C – necessary.

Preheating before use: 200 - 300°C – necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud faiblement allié, à base de CrMoV.
Forte tenacité à chaud et bonne stabilité au revenu.

Utilisations:

Outils pour le filage de tubes et profils en alliages légers, tels que plaques d'appui, porte-filières, âmes, frettes intermédiaires, aiguilles de fortes dimensions; conteneurs et frettes pour le filage des métaux cuivreux; outils pour le matriçage des métaux légers et cuivreux. – Refroidissement à l'eau possible.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement: Température: 740 - 760°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 215 HB.

Dureté après recuit: Température: env. 650°C

Recuit de détente: Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempe: Température: 950 - 980°C
Refroidissement: huile/polymer, ou bain chaud
d'env. 300°C, (huile ou polymer: interrompre à
env. 250 - 300°C) ou sous vide.

Dureté après trempe: env. 54 HRC.

Revenu: 500 - 700°C
Pour augmenter la tenacité, effectuer
2 à 3 revenus.

Nituration: possible sous réserve.

Préchauffage avant mise en service: 200 - 300°C – nécessaire.

CR7V

Brand:
Appellation:

WS.-No.:
WS.-No.:

DIN standards:
Symbole DIN:

Typical analysis %:
Analyse moyenne %:

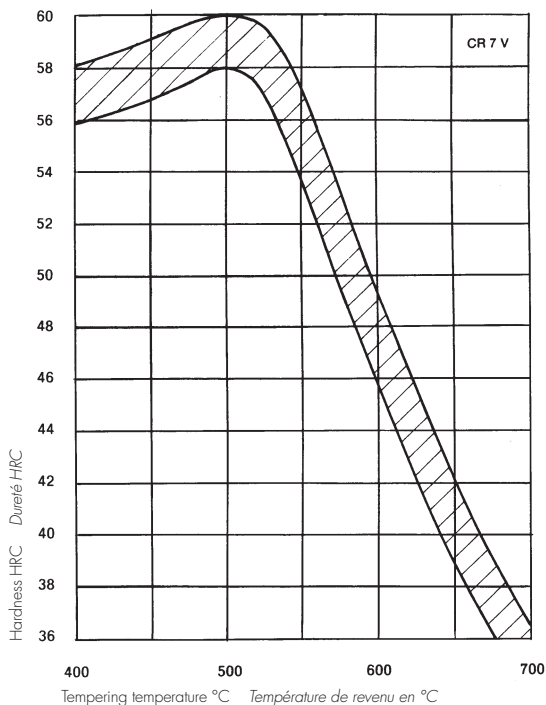
CR7V

—

—

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,45	0,85	0,35	7,4	1,4	1,35

Tempering diagram 60 Ø, 1030°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1030°C huile



Type of steel and characteristics:

Special high chromium steel with molybdenum and vanadium. Suitable for cold and hot work. Good heat and excellent wear resistance. Good resistance to thermal shocks; high toughness.

Applications:

a) Cold work: Shear blades and punches for sheet thickness from 6 to 12 mm.
b) Hot work: Inserts and punches for forging dies; extrusion dies for steel forming; press tools for copper and copper alloys. Hot work shear blades and trimming tools.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB

Hardness after annealing:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Stress relieving:

Temperature: 1030 - 1040°C
Quenching; hot bath at appr. 540°C, air, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 250 - 300°C) or vacuum hardening.

Hardening:

appr. 59 HRC.

Hardness obtainable:

Tempering:

Temperature: 500 - 700°C
To increase toughness, temper 2 or 3 times possible

Nitriding:

Preheating before use:

300 - 400°C – absolutely necessary

Type d'acier et caractéristiques:

Acier particulier fortement allié au Cr-Mo-V. Bonne tenue à chaud et excellente résistance à l'usure, en travail à chaud comme à froid. Bonne insensibilité aux chocs thermiques; excellente tenacité.

Utilisations:

a) à froid: Lames de cisaille et poinçons pour des épaisseurs de tôle de 6 à 12 mm;

b) à chaud: Inserts et poinçons de forgeage; outillages d'extrusion de l'acier et de matriçage du cuivre et de ses alliages; lames de cisailles et outils d'ébarbage à chaud.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 1030 - 1040°C
Refroidissement: bain chaud de 450 - 550°C, air, huile ou polymer. (huile ou polymer: interrompre à 250 - 300°C) ou sous vide.

Dureté après trempe:

env. 59 HRC.

Revenu:

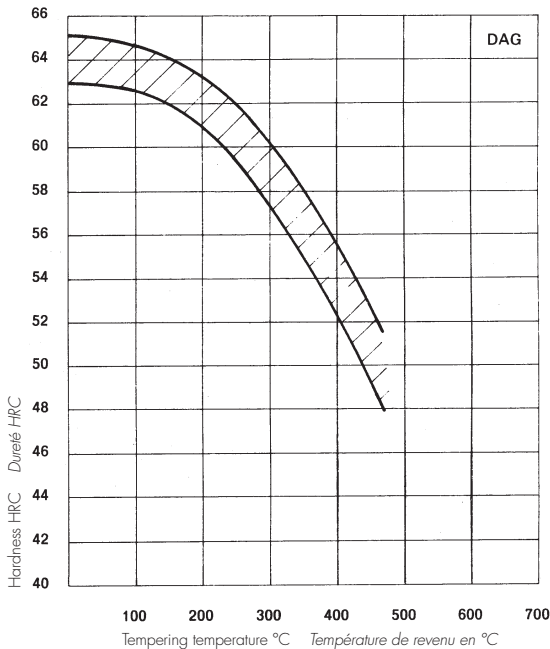
500 - 700°C, selon besoin, v. diagramme.
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus possible, avec un revenu approprié
300 - 400°C – absolument nécessaire en cas de travail à chaud.

Nitruration:

Préchauffage avant mise en service:

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:			
DAG	1.2063	145 Cr 6	C	Si	Mn	Cr
			1,50	0,25	0,6	1,4

Tempering diagram 25 Ø, 850°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 850°C huile



Type of steel and characteristics:

Medium alloy cold work steel, oil hardening type. Performances slightly inferior to those of our grade „BA“. Moderate deep hardening properties; good toughness.

Applications:

Small to medium size blanking and punching dies, shear blades; thread cutting tools; reamers; gauges and similar measuring instruments.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 740 - 760°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 230 HB.
- Hardness after annealing:** max. 230 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 830 - 860°C
Quenching: oil (interrupt at appr. 150°C)
- Hardness obtainable:** appr. 64 HRC.
- Tempering:** As required, see diagram.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid moyennement allié, trempant à l'huile.
Performances légèrement inférieures à celles de l'acier „BA“.
Pénétration de trempe moyenne; bonne tenacité.

Utilisations:

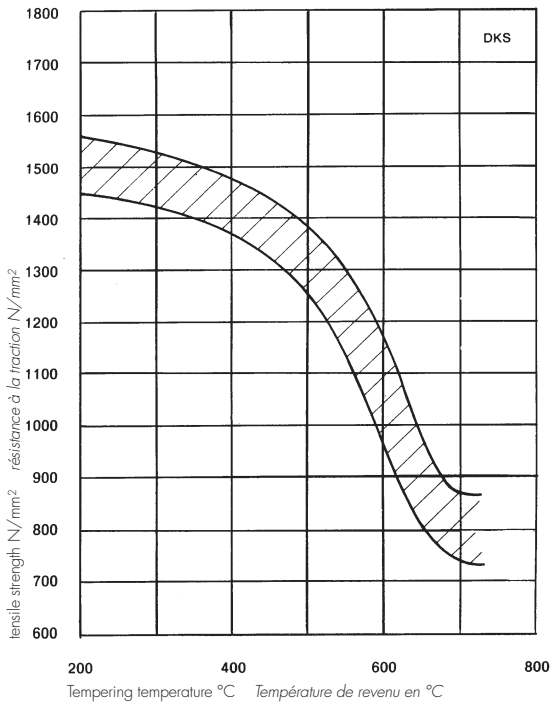
Outils de découpe de petites et moyennes dimensions; lames de cisailles; peignes et molettes à rouler les filets; alésoirs; calibres et autres outils de mesure.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 740 - 760°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 230 HB.
- Dureté après recuit:** max. 230 HB.
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 830 - 860°C
Refroidissement: huile.
(Retirer les pièces à env. 150°C)
- Dureté après trempe:** env. 64 HRC.
- Revenu:** Selon besoin, v. diagramme.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:				
DKS	-	-	C	Si	Mn	Cr	Mo
			0,20	0,35	0,4	13,2	1,1

Tempering diagram 60 Ø, 1000°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1000°C huile



Type of steel and characteristics:

High chromium hot work steel with molybdenum.
Good resistance to erosion by liquid metals.

Applications:

Goose-necks, nozzles and intermediate pieces on hot chamber die-casting machines for zinc alloys.

State of delivery: heat treated
goose-necks: 750 - 900 N/mm²
nozzles and intermediate pieces:
as required, between 800 and 1150 N/mm².

Heat treatment (if necessary):

Annealing: Temperature: 740 - 760°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.

Hardness after annealing: max. 220 HB.

Stress relieving: Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening: Temperature: 980 - 1020°C in oil/polymer
Quenching: oil or polymer
(interrupt at appr. 150 - 200°C)

Hardness obtainable: appr. 45 HRC.

Tempering: Temperature: 600 - 720°C

Preheating before use: appr. 150°C

Type d'acier et caractéristiques:

Acier à fort pourcentage de chrome et addition de molybdène.
Résistance à l'érosion des métaux liquides.

Utilisations:

Goose-necks, buses et pièces intermédiaires sur les machines à chambre chaude pour la coulée sous pression du zamak.

Etat de livraison: prétraité;
Goose-necks: 750 - 900 N/mm²
Buses: à la demande, entre 800 - 1150 N/mm²

Traitement thermique (si nécessaire):

Recuit d'adoucissement: Température: 740 - 760°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB.

Dureté après recuit: max. 220 HB.

Recuit de détente: Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempe: Température: 980 - 1020°C
Refroidissement: huile ou polymère.
(Retirer les pièces à env. 150 - 200°C)

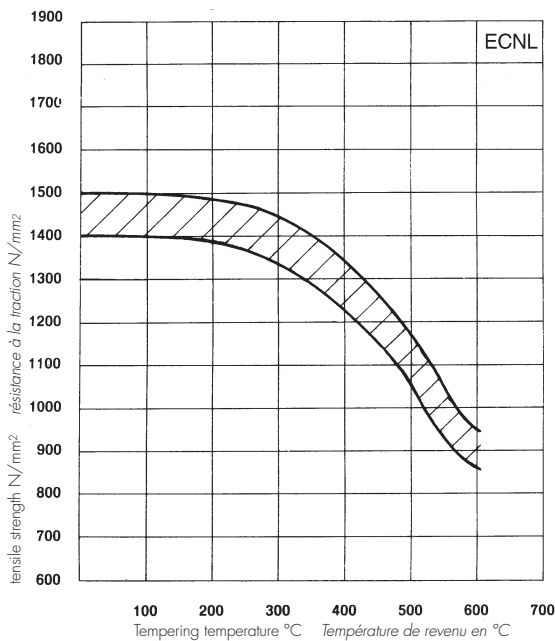
Dureté après trempe: env. 45 HRC.

Revenu: Température: 600 - 720°C

Préchauffage avant mise en service: env. 150°C

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
ECNL	1.2764	X 19 Ni Cr Mo 4	C	Si	Mn	Cr	Mo*	Ni
			0,20	0,25	0,4	1,2	0,2	4,0
							*or/ou W	0,4

Tempering diagram 60 Ø, 870°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 870°C huile



Type of steel and characteristics:

Case hardening steel. Suitable treatment provides very strong surface hardness with a tough core. Good dimensional stability and resistance to pressure and wear; this steel allows a very high polish and is suitable for chromizing and graining.

Applications:

Plastic injection and compression moulds; construction parts requiring very strong surface hardness with core toughness. For injection moulds this steel can also be used pretreated to a maximum 1200 N/mm². Nitriding is possible.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: appr. 720°C
Holding time: 6-8 h; Slow furnace cooling;
- Subsequent annealing:** 600 - 630°C, 10-12 h; Slow furnace cooling.
- Hardness after annealing:** max. 250 HB
- Stress relieving:** Temperature: appr. 600°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Carburising:** 860 - 880°C, in mild powder, 900 - 920°C, in salt bath.
- Intermediate annealing:** 600 - 620°C, appr. 2 h; Slow furnace cooling;
- Hardening:** bath carburising: 5-6 h; in the pearlitic zone.
Temperature: 780 - 810°C
Quenching; oil or hot bath at appr. 250°C, or 810 - 830°C, quenching in air only.
- Hardness obtainable:** appr. 60 HRC (oil), 56 HRC (air).
Core hardness (oil) 1200 - 1500 N/mm².
- Tempering:** As required, generally 200°C.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de cémentation. Après traitement de surface, très forte dureté superficielle avec tenacité à coeur; stabilité à la trempe; résistant à la compression et à l'usure; poli glace possible, ainsi que grainage et chromage.

Utilisations:

Moules pour matières thermo-plastiques et thermo-durcissables; éléments de construction de tous genres exigeant une grande dureté en surface avec tenacité à coeur. Pour le moulage des matières thermo-plastiques, on peut également utiliser cet acier prétraité à 1200 N/mm² maximum. Dans cet état la nitruration est possible.

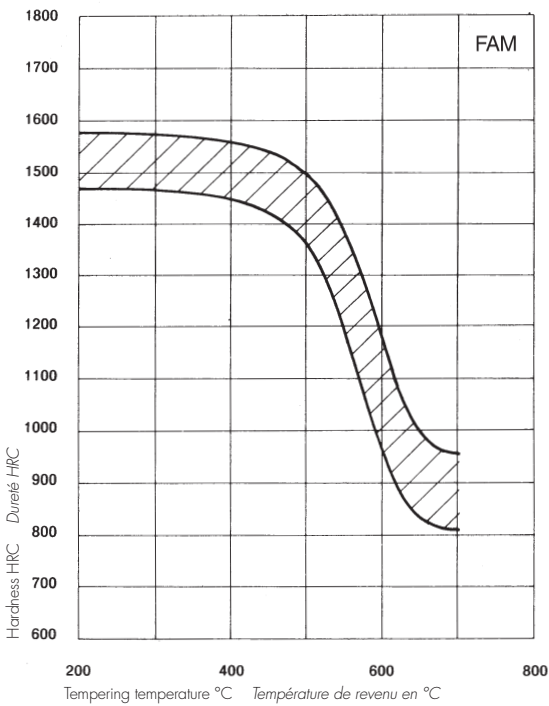
Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: env. 720°C
Durée: 6 à 8 h; Recuit subséquent: 600 - 630°C, 10 à 12 h; Refroidissement lent au four
max. 250 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 600°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Cémentation:** 860 - 880°C poudre douce
900 - 920°C bain de sel.
- Recuit intermédiaire:** 600 - 620°C, env. 6 h, avec refroidissement lent au four. Cémentation au bain: dans la zone perlitique pendant 5 à 6 h.
- Trempe:** 780 - 810°C à l'huile ou bain chaud de 250°C; 810 - 830°C à l'air.
- Dureté après trempe:** env. 60 HRC (trempe à l'huile) à coeur; env. 56 HRC (trempe à l'air)
- Revenu:** Selon besoin, en général 200°C.

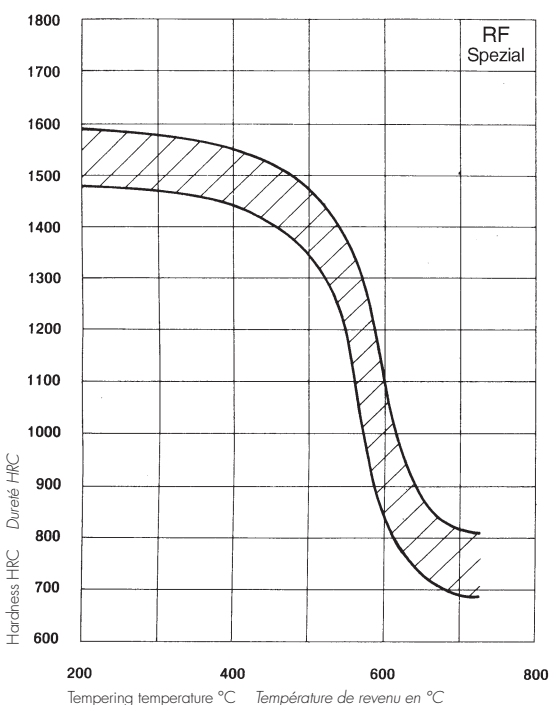
F A M + R F - SPEZIAL*

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:				
F A M R F - SPEZIAL	1.2787 1.2082	X 22 CR NI 17 X 20 CR 13	C	Si	Mn	Cr	Ni
			0,20 0,20	<1,0 0,4	<1,0 0,35	17,0 13,2	1,7 -

Tempering diagram 60 Ø, 1010°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1010°C huile



Tempering diagram 60 Ø, 1000°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1000°C huile



Type of steel and characteristics:

High chromium hardenable steels. Good resistance to corrosion and scaling.

Applications:

Glass industry.
R F - SPEZIAL:
F A M:

Moulds for normal glass, also glass rolls.
Moulds for tableware of improved glass quality;
also for high melting technical hard glass.

Delivery conditions:

In special heat treated condition, ready for use, with the following technical data:

	F A M	R F - SPEZIAL	
0,2-limit of elasticity	800	550	N/mm ²
Tensile strength	1050 - 1150	750 - 900	N/mm ²
Resistant to scaling in air up to:	appr. 900	700 - 900	°C
Thermal conductivity	at 20°C: 25,1	29,3	W/mx°C
Coefficient of linear thermal expansion between 20°C and	100°C: 10,0x10 ⁻⁶ 200°C: 10,5 400°C: 11,0 600°C: 11,5	10,5x10 ⁻⁶ 11,0 12,0 12,5	m/m°C

* Our steel „R F - SPEZIAL“ is also suitable for moulds for hand chill-casting of aluminium and zinc alloys.
It is usually delivered heat-treated to 990 - 1100 N/mm².

Type d'acier et caractéristiques:

Aciers trempants fortement alliés au chrome. Bonne résistance à l'oxydation et à la corrosion à chaud.

Utilisations:

Industrie du verre.
R F - SPEZIAL:

Moules pour verres normaux sans exigences particulières;
cylindres de laminage du verre.

F A M:

Moules pour verres courants de qualité plus élevée;
verres durs et techniques à point de fusion élevé.

Etat de livraison:

Trempé ou traitement particulier, prêt à l'emploi aux caractéristiques ci-après:

	F A M	R F - SPEZIAL	
Limite élastique minimale à 0,2 %:	800	550	N/mm ²
Résistance à la traction:	1050 - 1150	750 - 900	N/mm ²
Résistant à l'oxydation: à chaud jusqu'à:	env. 900	700 - 900	°C
Conductivité thermique	à 20°C: 25,1	29,3	W/mx°C
Coefficient de dilatation linéaire entre 20°C et:	100°C: 10,0x10 ⁻⁶ 200°C: 10,5 400°C: 11,0 600°C: 11,5	10,5x10 ⁻⁶ 11,0 12,0 12,5	m/m°C

* L'acier R F - SPEZIAL convient également pour la construction d'outillages de coulée par gravité des alliages légers.
Il est alors généralement livré prétraité à 990 - 1100 N/mm².

Brand:
Appellation:

WS.-No.:
WS.-No.:

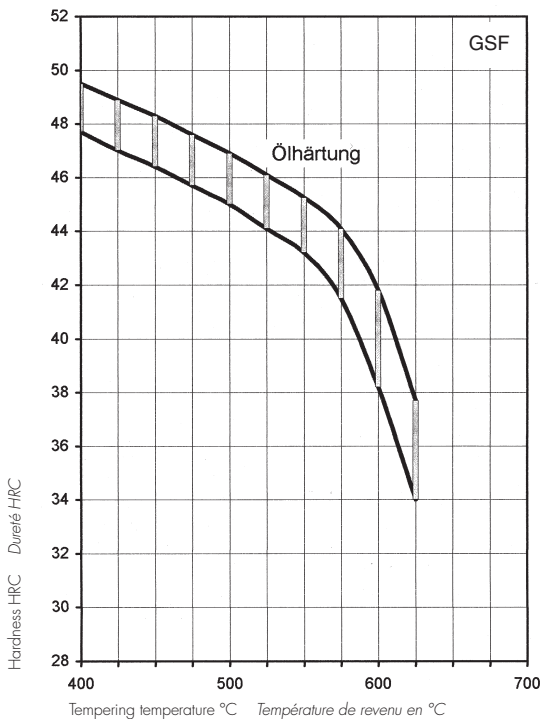
DIN standards:
Symbole DIN:

Typical analysis %:
Analyse moyenne %:

GSF

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni
0,28	0,3	0,7	2,8	0,6	0,4	1,0

Tempering diagram 60 Ø, 930°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 930°C huile



Type of steel and characteristics:

GSF is a specially developed die steel with high toughness and excellent through hardening. The resistance to wearing at elevated temperature and tempering strength are better compared to W. No. 1.2714. Its characteristics guarantee also the best compatibility for tool filler welding, even for thick filler work, without the danger of cracks forming where the weld metal meets the parent steel. This is possible, amongst other things, because of the reduced C content.

Heat treatment:

- Annealing:** 740-760° C, Holding time 6-8 hours
Slow furnace cooling
- Hardness after annealing:** max. 230 HB
- Stress relieving:** Temperature: approx. 630° C
Holding time: 1-2 h, Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 920-940° C
Quenching: oil or polymer, interrupt at approx. 150 - 180° C or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** approx. 51 HRC (60 mm dia.; oil or polymer quenching)
- Tempering:** Temperature: 400-650° C, as per requirement; see diagram
- Recommended working hardness:** 1350 -1450 N/mm²
As a rule this material is delivered already heat treated.
- Nitriding:** possible
- Preheating before use:** 200-300° C - necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

La nuance GSF est un acier à matrice spécialement développé avec une bonne ténacité et une excellente trempe à cocur. La résistance à l'usure et la stabilité au revenu sont meilleures que celles de la nuance 2714. Son analyse permet en particulier des rechargements épais sans risque de fissuration dans la zone de transition. Ceci est obtenu, entre autre, par une teneur en C abaissée.

Traitement thermique:

- Recuit d' adoucissement:** Température: 740-760° C,
Durée: 6-8 à 6 h, Refroidissement lent au four
max. 230 HB.
- Dureté après recuit:** max. 230 HB.
- Recuit de détente:** Température: env. 630° C
Durée 1 à 2 h, Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 920-940° C
Refroidissement: huile ou polymer interrompre à env. 150 - 180° C ou trempe sous vide.
- Dureté après trempe:** env. 51 HRC (60 mm dia.; huile ou polymer)
- Revenu:** Température: 400-650° C, selon besoin
Selon courbe de revenu ci contre.
- Dureté conseillée d'utilisation des outillages:** 1350-1450 N/mm²
En règle générale cette nuance est livrée à l'état traité
- Nituration:** possible
- Préchauffage avant mise en service:** 200-300° C - nécessaire

H Mo D

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
H Mo D	1.2889	X 45 Co Cr Mo V 5-5-3	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	V
			0,45	0,3	0,4	4,5	4,5	3,0	2,0

Tempering diagram 60 Ø, 1120°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1120°C huile

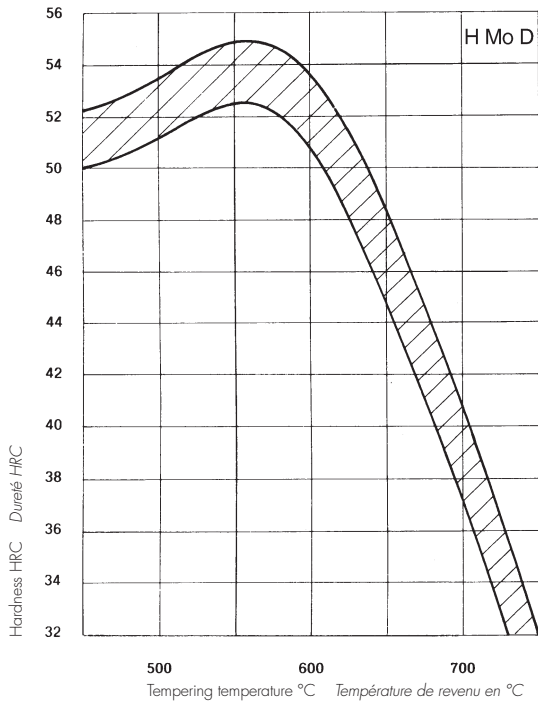
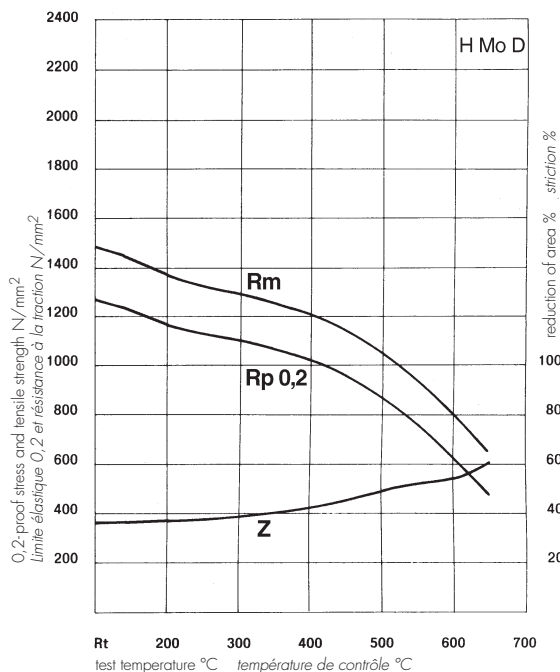


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

High alloy hot work steel with maximum retention of hardness, high temperature strength and wear resistance. Analysis is similar to that of „HWD“, but on molybdenum base instead of tungsten, thus providing improved toughness.

Applications:

Extrusion dies for brass, die holders for the extrusion of copper and copper alloys; die casting tools for copper and copper alloys, particularly for thin wall parts; cores exposed directly to pouring steam in die casting moulds for aluminium alloys; press tools, mainly punches, for copper and copper alloys; small inserts and dies for steel extrusion.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB.
- Hardness after annealing:** max. 240 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1120 - 1150°C
Quenching: air, hot bath at appr. 540°C, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 250 - 300°C); or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 54 HRC (oil or polymer quenching).
- Tempering:** Temperature: 580 - 750°C
To increase toughness, temper 2 or 3 times possible
- Nitriding:** possible
- Preheating before use:** 300 - 400°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud de tenue au revenu et de résistance à l'usure à chaud maximales. Composition proche de celle de l'acier „HWD“, mais à base de molybdène au lieu du tungstène, ce qui améliore la ténacité.

Utilisations:

Filières d'extrusion pour le lait; frettes de filières d'extrusion pour métaux cuivreux; empreintes et noyaux pour la coulée sous pression de pièces d'épaisseur relativement faible en alliages cuivreux; noyaux soumis au jet direct dans la coulée sous pression des alliages légers; matrices et inserts pour le matriçage des alliages cuivreux; petits inserts et matrices pour le filage à chaud de l'acier.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.
- Dureté après recuit:** max. 240 HB.
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1120 - 1150°C
Refroidissement: air, bain chaud d'env. 540°C, huile ou polymer (huile ou polymer: interrompre à 250 - 300°C); ou sous vide.
- Dureté après trempe:** env. 54 HRC (trempe à l'huile ou polymer)
- Revenu:** Température: 580 - 750°C
Pour augmenter la ténacité, effectuer 2 à 3 revenus.
- Nituration:** possible
- Préchauffage:** 300 - 400°C – avant mise en service.

HWD

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:							
HWD	1.2678	X 45 Co Cr W V 5-5-5	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	V	W
			0,40	0,3	0,4	4,5	4,5	0,5	2,1	4,5

Tempering diagram 60 Ø, 1150°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1150°C huile

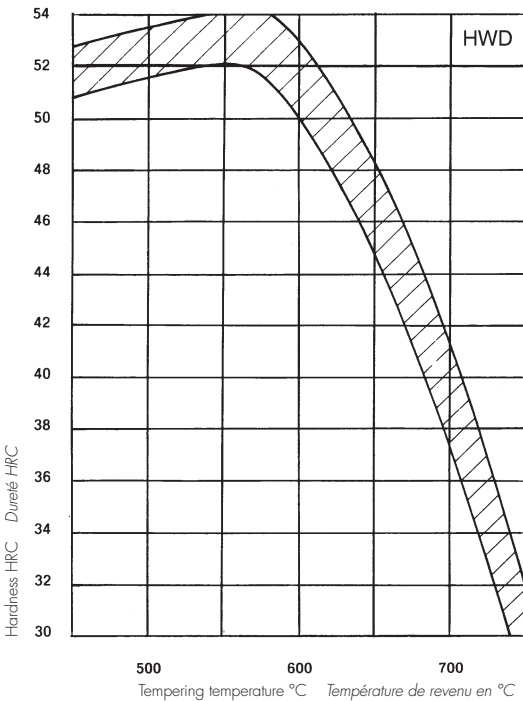
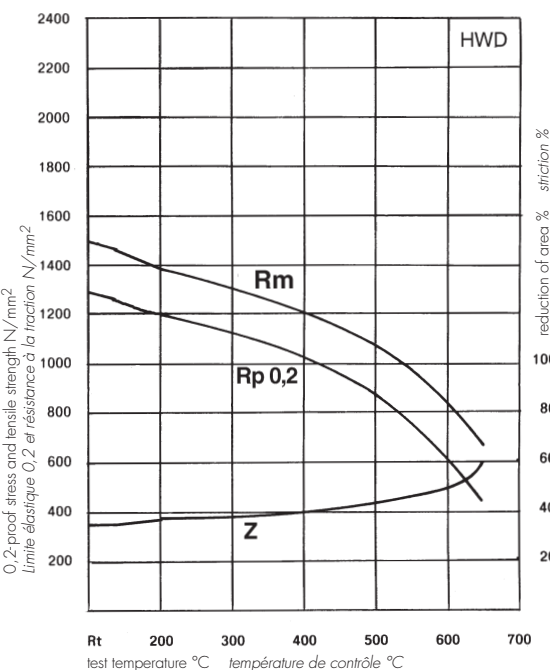


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Hot work steel with a particularly well balanced alloy content. Maximum retention of hardness, high temperature strength and wear resistance, without the tendency towards hot embrittlement which usually appears with tungsten base steels.

Applications:

Extrusion dies for brass, die holders for the extrusion of copper and copper alloys; die casting tools for copper and copper alloys, particularly for thin wall parts; core pins exposed directly to pouring stream in die casting moulds for aluminium alloys; small dies and inserts for steel extrusion. Water cooling is not possible.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB.
- Hardness after annealing:** max. 240 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
- Hardening:** Temperature: 1130 - 1180°C
Quenching: air, hot bath at appr. 540°C, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 250 - 300°C); or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 54 HRC (oil or polymer quenching).
- Tempering:** Temperature: 580 - 750°C
To increase toughness, temper 2 or 3 times possible
- Nitriding:** possible
- Preheating before use:** 300 - 400°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud d'une composition particulièrement équilibrée. Stabilité au revenu et résistance à l'usure à chaud exceptionnelles, sans la tendance à la fragilité à chaud propre aux aciers à fort pourcentage de tungstène.

Utilisations:

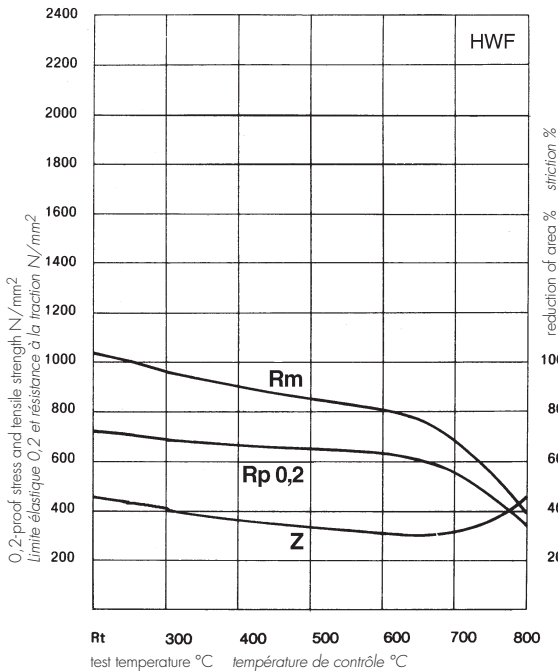
Filières d'extrusion pour le laiton; frettes pour filières d'extrusion pour alliages cuivreux; empreintes et noyaux pour la coulée sous pression de pièces d'épaisseur relativement faible en alliages cuivreux; noyaux soumis au jet direct dans la coulée sous pression des alliages légers; inserts et matrices pour le matriçage des alliages cuivreux; petits inserts et matrices pour le filage à chaud de l'acier. Pas de refroidissement à l'eau.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.
- Dureté après recuit:** max. 240 HB.
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
- Trempe:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
Température: 1130 - 1180°C
Refroidissement: huile, polymer, air ou bain chaud
d'env. 540°C, (huile ou polymer: interrompre à
250 - 300°C); ou sous vide.
env. 54 HRC (trempe à l'huile ou polymer)
- Dureté après trempe:** env. 54 HRC (trempe à l'huile ou polymer)
- Revenu:** Température: 580 - 750°C
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible
- Nituration:** possible
- Préchauffage:** 300 - 400°C – avant mise en service.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
HWF	1.2779	X 6 Ni Cr Ti 26-15	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Ti
			≤0,08	≤1,0	1,1	15,0	1,5	26,0	2,1

Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Austenitic, age hardening steel. Outstanding heat resisting properties. Particularly suitable for work at increased temperatures, when heat resistance of martensitic steels become insufficient.

Applications:

Extrusion tools, such as liners, dies and bridge tools for copper and copper alloys; hot shear blades on roll trains.

State of delivery: solution heat treated, or solution heat treated and age hardened to obtain the following figures:
min. 0,2 % elastic limit: 650 N/mm²
tensile strength: 950 - 1150 N/mm².

Heat treatment (if necessary):

Solution heat treatment: Temperature: 970 - 990°C
Holding time: 1 h; Still air cooling
appr. 850 N/mm².
Ageing treatment: Temperature: 710 - 730°C
Holding time: 16 h; Still air cooling
Tensile strength: see above.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier austénitique à durcissement structural. Tenue exceptionnelle à chaud. Convient tout particulièrement pour toutes les transformations à forte production de chaleur, lorsque la tenue à chaud des aciers martensitiques est insuffisante.

Utilisations:

Outillages pour le filage du cuivre et de ses alliages, tels que filières simples et à pont, âmes de conteneurs; lames de cisailles à chaud pour trains de laminage.

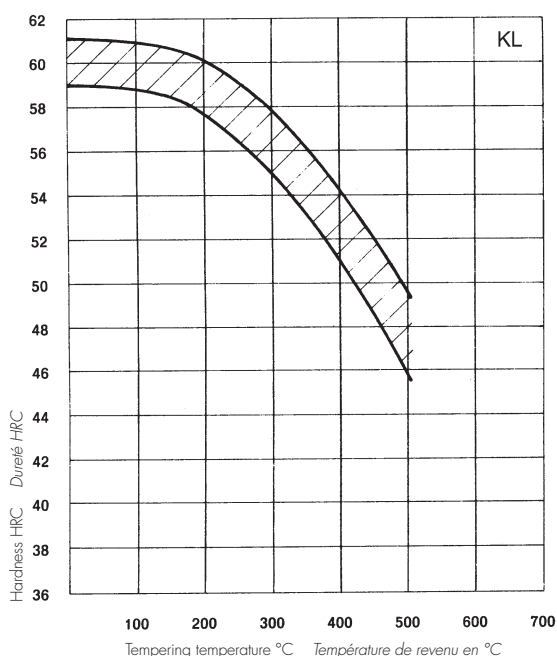
Etat de livraison: après mise en solution, ou mise en solution et durcissement structural aux valeurs suivantes:
Limite d'élasticité à 0,2 %: min. 650 N/mm²
Résistance: 850 - 1150 N/mm².

Traitement thermique (si nécessaire):

Mise en solution: Température: 970 - 990°C
maintien 1 h; Refroidissement à l'air
env. 850 N/mm².
Dureté :
Durcissement structural: Température: 710 - 730°C
maintien 16 h; Refroidissement à l'air
Résistance: Voir plus haut.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
KL	1.2550	60 W Cr V 7	C	Si	Mn	Cr	V	W
			0,60	0,6	0,3	1,1	0,15	2,0

Tempering diagram 25 Ø, 880°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 880°C huile



Type of steel and characteristics:

Oil hardening cold work steel. Tough, shockproof steel with fairly good edge retaining properties. Moderate deep hardening properties in case of larger sections.

Applications:

Blanking and punching dies for sheet thickness from 6 to 12 mm; cold piercing tools, trimming tools, profile shear blades, slitting cutters; wood-working tools; small engraving tools; ejectors and similar tools; blanking tools for tender, halfwarm materials (for this use slightly pre-heat tools).

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 750 - 780°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 225 HB.
- Hardness after annealing:** max. 225 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 870 - 900°C
Quenching: oil.
(interrupt quenching at appr. 150°C)
- Hardness obtainable:** appr. 60 HRC.
- Tempering:** as required; see diagram.
(For hot work: appr. 550 - 600°C)

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid trempant à l'huile. Grande tenacité et résistance aux chocs; assez bonne tenue à la coupe; pénétration de trempé moyenne sur grandes sections.

Utilisations:

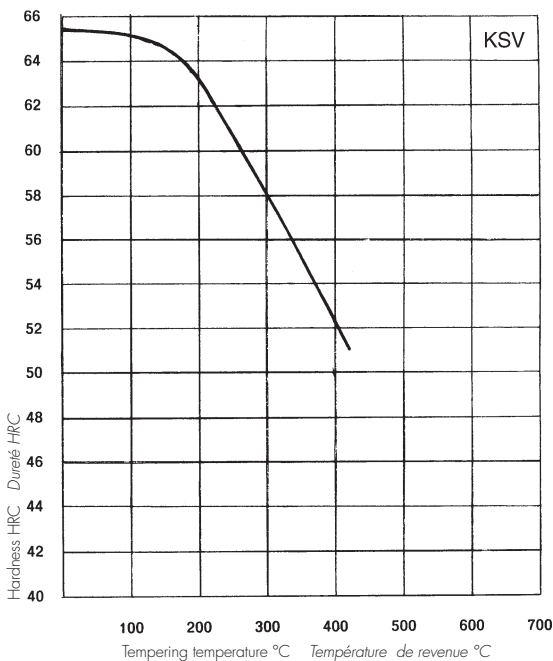
Outils de découpage et poinçonnage pour des tôles de 6 à 12 mm; outils d'ébarbage; lames de cisailles à profils; outils de refendage; outils pour le travail du bois; petites matrices de frappe; éjecteurs; outils de coupe pour matériaux tendres michauds (il y a lieu alors de préchauffer légèrement les outils).

Traitement thermique:

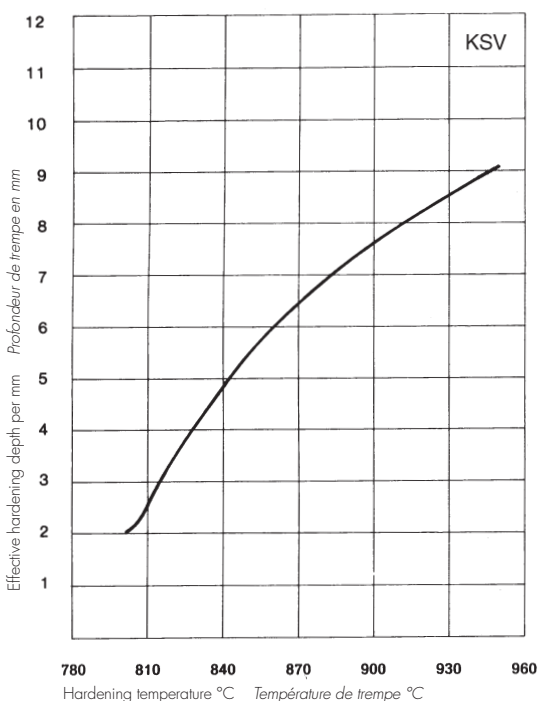
- Recuit d'adoucissement:** Température: 750 - 780°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 225 HB.
- Dureté après recuit:** max. 225 HB.
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempé:** Température: 870 - 900°C
Refroidissement: huile.
(Retirer les pièces à env. 150°C)
- Dureté après trempé:** env. 60 HRC.
- Revenu:** Selon besoin, v. diagramme,
(travail à chaud: 550 - 660°C)

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:			
K S V	1.2838	145 V 33	C	Si	Mn	V
			1,45	0,3	0,4	3,25

Tempering diagram 25 Ø, 800°C, water
Courbe de revenu 25 Ø, 800°C, eau



Hardness Penetration 60 Ø, water
Penetration de trempé 60 Ø, eau



Type of steel and characteristics:

Water hardening cold work steel, shell hardening type. Insensibility to over-heating and excellent wear resistance due to vanadium content.

Applications:

Cold percussion tools of all kinds, such as head punches, upsetting dies (rough and finishing); dies for the production of screws and rivets; percussion bordering tools; cold extrusion tools, draw-dies for bars (bore hardening).

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 740 - 760°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 230 HB.

Hardness after annealing:

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 800 - 950°C
Quenching: water (interrupt quenching at
appr. 120°C and continue in oil)

Hardness obtainable:

appr. 65 HRC.

Tempering:

as required; see diagram.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid trempant à l'eau et en surface. Le vanadium assure l'insensibilité à la surchauffe et donne une excellente résistance à l'usure, avec tenacité à coeur. La profondeur de la couche dure en surface est fonction de la température de trempé (v. diagramme).

Utilisations:

Outils de frappe à froid de tous genres, tels que poinçons, refouleurs d'ébauchage et de finition, matrices pour la boulonnerie; outils à border pour gravures plates; également outils de filage par choc et filières à froid pour barres (trempé de l'alésage).

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 740 - 760°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 230 HB.

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempé:

Température: 800 - 950°C
Refroidissement: eau (retirer les pièces à
env. 120°C et terminer à l'huile).

Dureté après trempé:

env. 65 HRC.

Revenu:

Selon besoin, v. diagramme.

KTW / KTS KTW - Ni

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
KTW	1.2311	40 Cr Mn Mo 7	0,42	0,3	1,5	2,0	0,2	-
KTS	1.2312	40 Cr Mn Mo S 8-6	0,42	0,3	1,5	2,0	0,2	+S
KTW - Ni	1.2738	40 Cr Mn Ni Mo 8-6-4	0,42	0,3	1,5	2,0	0,2	1,0

Tempering diagram 60 Ø, 870°C oil
900°C air
Courbe de revenu 60 Ø, 870°C huile
900°C air

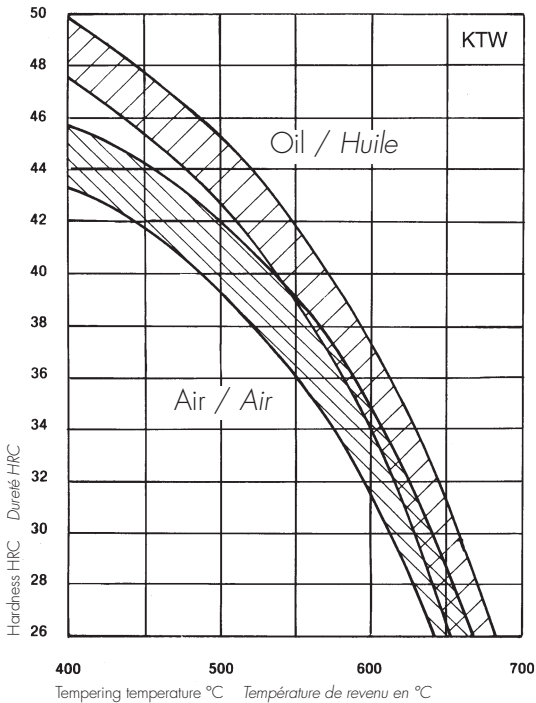
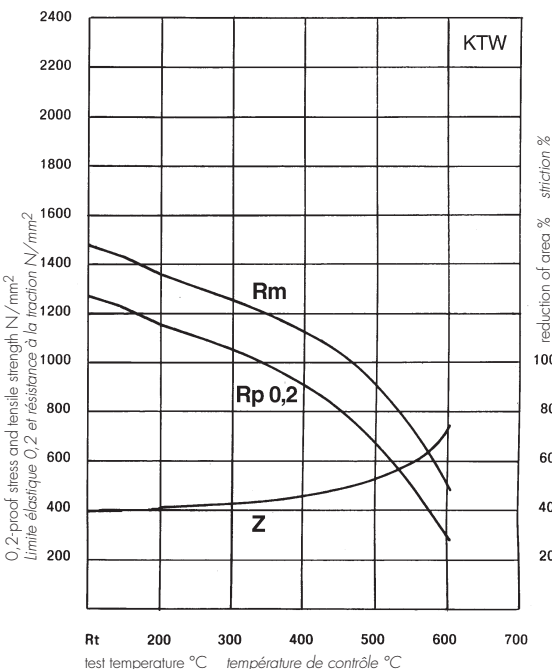


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Chromium manganese molybdenum steel. Suitable for tools submitted to light thermal stress or intended for smaller series. Mainly delivered in heat treated condition 900 - 1050 N/mm²

Applications:

- KTW: Medium size hammer forging dies for steel; extrusion tools such as mantles and intermediate liners, supporting tools and tool holders, frames for die casting moulds; plastic moulds; assembling plates and similar tools.
- KTW-Ni: Recommended for sizes > 400 mm because of its improved deep hardening properties.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 740 - 760°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 230 HB.
- Hardness after annealing:** max. 230 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 850 - 870°C
Quenching: oil, polymer or hot bath at appr. 350°C;
870 - 900°C, quenching in still or forced air; or vacuum hardening. Quenching in oil or polymer – risk of tension cracks, please interrupt at 300 - 400°C.
- Hardness obtainable:** appr. 52 HRC (oil or polymer quenching)
appr. 46 HRC (air quenching)
- Tempering:** Temperature: 450 - 650°C
- Nitriding:** possible within limits
- Preheating before use:** 200 - 300°C – necessary.

KTS-1.2312 – due to sulphur content with reservations to: polishability, photo-etching, EDM

Type d'acier et caractéristiques:

Aciers faiblement alliés au chrome-manganèse-molybdène. Outillages à faible sollicitation thermique, ou dans les cas où un fort rendement n'est pas exigé. Généralement livré prétraité à 900 - 1050 N/mm².

Utilisations:

- KTW: Matrices de forgeage sous marteau, de dimensions moyennes; conteneurs ou frettes de presses à filer, ainsi que pièces d'appui et porte-outils; moules à matières plastiques, carcasses de moules pour la coulée sous pression, plaques de montage et outillages similaires.
- KTW-Ni: recommandé pour épaisseurs de > 400 mm, à cause de la meilleure pénétration de trempe.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 740 - 760°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 230 HB.
- Dureté après recuit:** max. 230 HB.
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 850 - 870°C
Refroidissement: huile, polymer ou bain chaud d'env. 350°C, 870 - 900°C, à l'air libre ou pulsé. À huile ou polymer – risque de tapures par bain d'huile ou polymères, interrompre à env. 300 - 400°C; ou trempe sous vide.
- Dureté après trempe:** env. 52 HRC (huile ou polymer)
env. 46 HRC (air pulsé)
- Revenu:** Température: 450 - 650°C
- Nituration:** possible sous réserve
- Préchauffage avant mise en service:** 200 - 300°C – nécessaire.

KTS-1.2312 – du fait de la teneur en S, aucune garantie d'aptitude au grainage chimique, à l'electro et au chromage ne peut être donnée.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
MA	1.2581	X 30 W Cr V 9-3	C	Si	Mn	Cr	V	W
			0,30	0,3	0,3	2,7	0,35	9,0

Tempering diagram 60 Ø, 1120°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1120°C huile

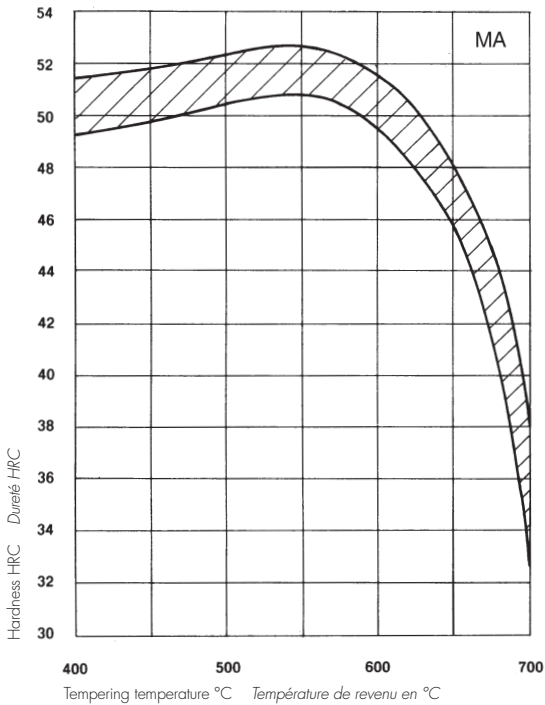
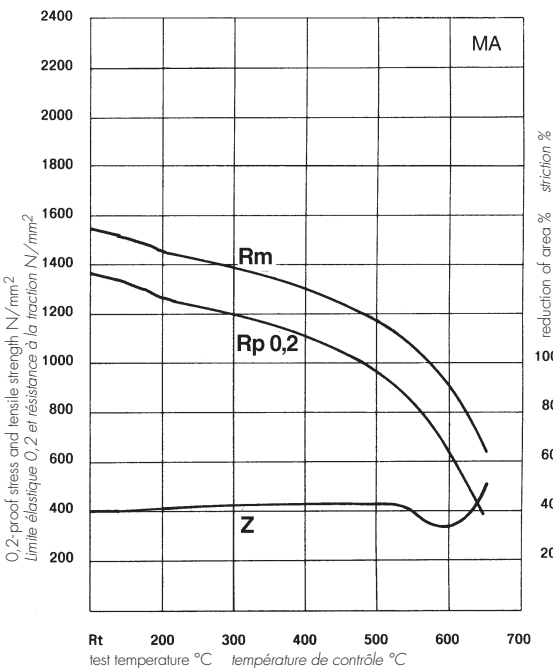


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

High tungsten hot work steel. Outstanding high temperature strength and retention of hardness, as well as high temperature wear resistance.

Applications:

Tools exposed to strong thermal stress, such as dies, die holders, dummy blocks, mandrels etc. for the extrusion of copper and copper alloys; hot stamping dies for copper and copper alloys. No water cooling.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
- Stress relieving:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1100 - 1150°C
Quenching: oil, polymer or hot bath at appr. 540°C, or air; (when oil or polymer, interrupt at appr. 230 - 280°C); or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 52 HRC (oil or polymer quenching).
- Tempering:** Temperature: 580 - 700°C
To increase toughness, temper 2 or 3 times possible
- Nitriding:** 300 - 400°C – absolutely necessary
- Preheating before use:** 300 - 400°C – absolutely necessary

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud fortement allié au tungstène. Tenue à chaud et stabilité au revenu exceptionnelles, alliées à une très forte résistance à l'usure à chaud.

Utilisations:

Outillages de filage des alliages cuivreux soumis à de fortes sollicitations thermiques, tels que filières simples et à pont, porte-filières, aiguilles, nez de fouloirs de presses verticales; outillages de coulée sous pression des alliages légers et cuivreux; outils de matriçage des alliages légers et cuivreux. Pas de refroidissement à l'eau.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 650°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1100 - 1150°C
Refroidissement: huile, polymer ou bain chaud d'env. 540°C, ou air; (huile ou polymer: interrompre à env. 230 - 280°C); ou sous vide.
- Dureté après trempe:** env. 52 HRC (trempe à l'huile ou polymer)
- Revenu:** Température: 580 - 700°C
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible
- Nitruration:** 300 - 400°C, absolument nécessaire.
- Préchauffage avant mise en service:** 300 - 400°C, absolument nécessaire.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
MAK	1.2567	X 30 W Cr V 5-3	C	Si	Mn	Cr	V	W
			0,30	0,3	0,3	2,35	0,6	4,5

Tempering diagram 60 Ø, 1070°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1070°C huile

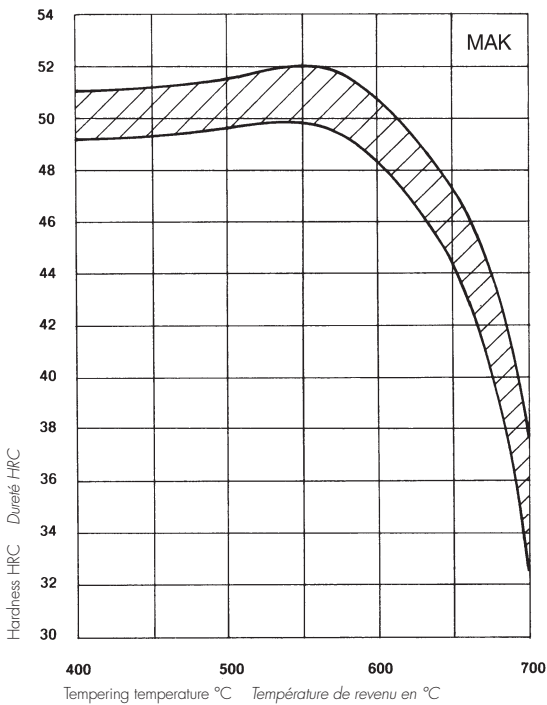
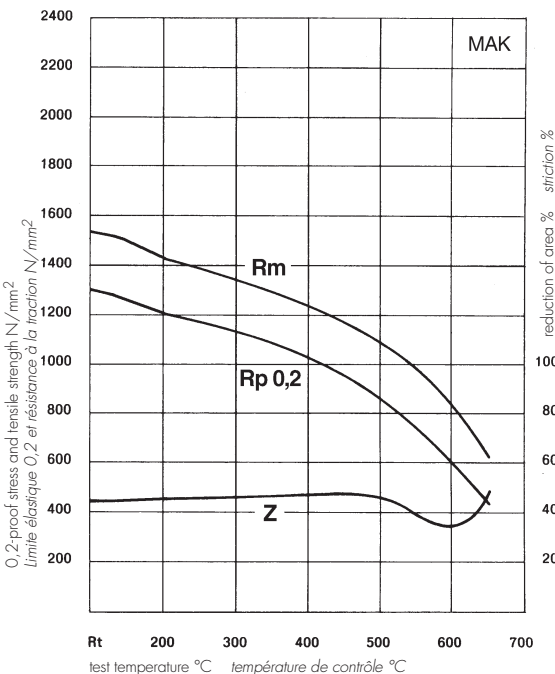


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Tungsten chromium vanadium hot work steel. Very good high temperature strength and retention of hardness, as well as considerable high temperature wear resistance.

Applications:

Extrusion tools for aluminium and copper alloys exposed to high thermal stress, such as dies, die holders, dummy blocks and liners. Hot stamping dies for aluminium and copper alloys.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
- Stress relieving:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1050 - 1100°C
Quenching: oil, polymer or hot bath at appr. 540°C (when oil or polymer, interrupt at appr. 230 - 280°C); or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 52 HRC (oil or polymer quenching).
- Tempering:** Temperature: 580 - 700°C
To increase toughness, temper 2 or 3 times possible
- Nitriding:** Temperature: 580 - 700°C
- Preheating before use:** 250 - 350°C – absolutely necessary

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud à base de tungstène-chrome-vanadium. Très bonne tenue à chaud et stabilité au revenu, résistance remarquable à l'usure à chaud.

Utilisations:

Outillages soumis à des températures très élevées dans le filage des alliages légers et cuivreux, tels que filières, porte-filières, disques presseurs, nez de fouloirs, âmes de conteneurs; outillages de coulée sous pression des alliages légers; outils de matriçage des alliages légers et cuivreux. Pas de refroidissement à l'eau.

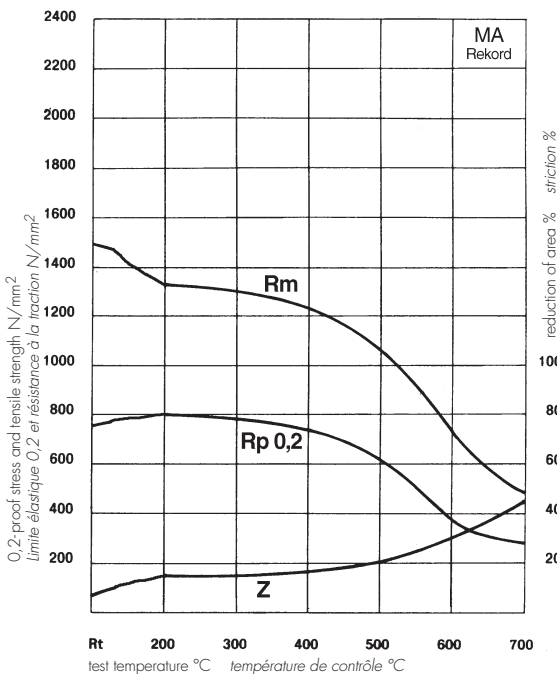
Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 650°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1050 - 1100°C
Refroidissement: huile, polymer ou bain chaud d'env. 540°C (huile ou polymer: interrompre à env. 230 - 280°C); ou sous vide.
- Dureté après trempe:** env. 52 HRC (trempe à l'huile ou polymer)
- Revenu:** Température: 580 - 700°C
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible
- Nitruration:** Température: 580 - 700°C
- Préchauffage avant mise en service:** 250 - 350°C, absolument nécessaire.

MA - REKORD

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:									
MA - REKORD	1.2758	X 50 W Ni Cr V Co 12-12	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	
			0,55	1,4	0,7	1,5	4,0	0,6	11,5	1,1	12,0	

High temperature strength 30 Ø age hardened
Résistance à chaud 30 Ø durcissement structural



Type of steel and characteristics:

Special high alloy austenitic hot work steel. By low temperature forging and age hardening at appr. 800°C, or by special heat treatment, a service hardness is obtained of

1350 - 1550 N/mm²

Applications:

Extrusion dies for hard to extrude non-ferrous metals and steel for the production of wire, bars, tubes, strips and simple profiles.

Instructions for use: This steel is generally supplied in forged discs, thickness of which should be as small as possible, to ensure equalized heat absorption and avoid stress cracks. Extrusion dies for strip should be sectionized. No water cooling.

Heat treatment:

none; use as supplied at hardness of 1350 - 1550 N/mm².

Preheating before use: 500 - 600°C, absolutely necessary.

Cooling after service: immediately after last extrusion, slow furnace cooling from 500 - 600 °C.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud particulier à structure austénitique. Grâce à un forgeage à basse température et, soit un durcissement par précipitation à env. 880°C, soit un traitement thermique spécial, une dureté d'utilisation de

1350 - 1550 N/mm²

est obtenue.

Utilisations:

Filières d'extrusion pour tubes, fils, bandes et profils simples en alliages cuivreux difficiles à filer ou en acier.

Conseils d'utilisation: Cet acier est livré sous forme de galets contre-forgés d'épaisseur aussi faible que possible, afin d'obtenir, en cours de travail, une absorption de chaleur à peu près homogène et d'éviter des fissurations de chaleur dues à la conductibilité thermique limitée de ce type d'acier. Pour le filage de bandes utiliser des filières en 2 parties. Pas de refroidissement à l'eau.

Traitement thermique:

inutile, la mise en service se fait à la dureté de livraison, 1350 - 1550 N/mm².

Préchauffage avant mise en service:

500 - 600°C, absolument nécessaire; éviter tout refroidissement en cours de filage.

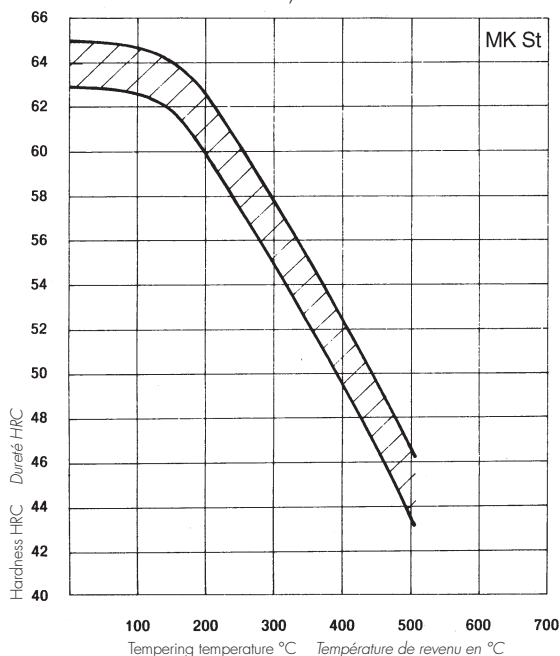
Refroidissement après filage:

immédiatement après la dernière poussée; lentement, en partant de 500 à 600°C, au four.

M K St

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:
M K St	1.2842	90 Mn Cr V 8	C Si Mn Cr V 0,90 0,25 2,0 0,3 0,1

Tempering diagram 25 Ø, 800°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 800°C huile



Type of steel and characteristics:

Medium alloy cold work steel, oil hardening type. Good dimensional stability, edge retaining and toughness. Deep hardening properties can be considered as good for smaller and medium-sized sections.

Applications:

Blanking and punching dies for sheet thickness up to 6 mm; small straight and circular shear blades, also for paper and plastics; thread cutting tools; gauges and other measuring tools; cold trimming tools; small inserts for plastic moulds and similar tools.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 700 - 730°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.

Hardness after annealing:

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 790 - 820°C
Quenching: oil.
(interrupt quenching at appr. 150°C)

Hardness obtainable:

appr. 64 HRC.

Tempering:

as required; see diagram.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid moyennement allié, trempant à l'huile. Bonne stabilité dimensionnelle, tenue à la coupe et tenacité. Bonne pénétration de trempé pour des sections petites à moyennes.

Utilisations:

Outils de découpe et de poinçonnage pour des tôles jusqu'à 6 mm environ, lames de cisailles rondes et plates de petites dimensions, y compris pour les industries du papier et des matières plastiques; peignes et molettes à rouler les filets; jauges et autres outils de mesure; outils d'ébarbage à froid; petits inserts pour moules de matières plastiques et outils similaires.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 700 - 730°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB.

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempé:

Température: 790 - 820°C
Refroidissement: huile.
(Retirer les pièces à env. 150°C)

Dureté après trempé:

env. 64 HRC.

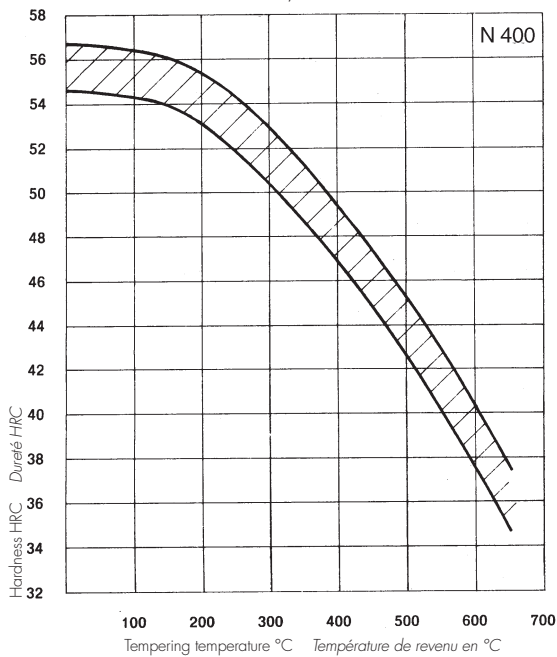
Revenu:

Selon besoin, v. diagramme.

N 400

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
N 400	1.2767	X 45 Ni Cr Mo 4	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
			0,40	0,25	0,4	1,35	0,25*	4,0
							*or/ou W	0,5 %

Tempering diagram 25 Ø, 850°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 850°C huile



Type of steel and characteristics:

Nickel chromium molybdenum steel for hot and cold work. Excellent air hardening ability with very good deep hardening properties, toughness and compressive strength.

Applications:

- a) Hot work: All kinds of forging dies; press tools for aluminium and other light alloys.
- b) Cold work: Blanking and stamping tools; plastic moulds and inserts for injection and compression; billet-shear blades.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 620 - 680°C
Holding time: 8-12 h; Slow furnace cooling
max. 250 HB.
- Hardness after annealing:** max. 250 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 600°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 840 - 860°C
Quenching: oil or hot bath at appr. 250°C;
or vacuum hardening. 850 - 880°C,
blast quenching. Interrupt quenching at
appr. 250°C.
- Hardness obtainable:** appr. 56 HRC.
- Tempering:** as required; see diagram.
- Nitriding:** possible within limits.
- Preheating before use:** 250 - 350°C (hot work).

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
PD	1.2622	X 60 W Cr Mo V 9-4	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
			0,58	0,25	0,25	4,0	0,9	0,8	9,0

Tempering diagram 60 Ø, 1180°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1180°C huile

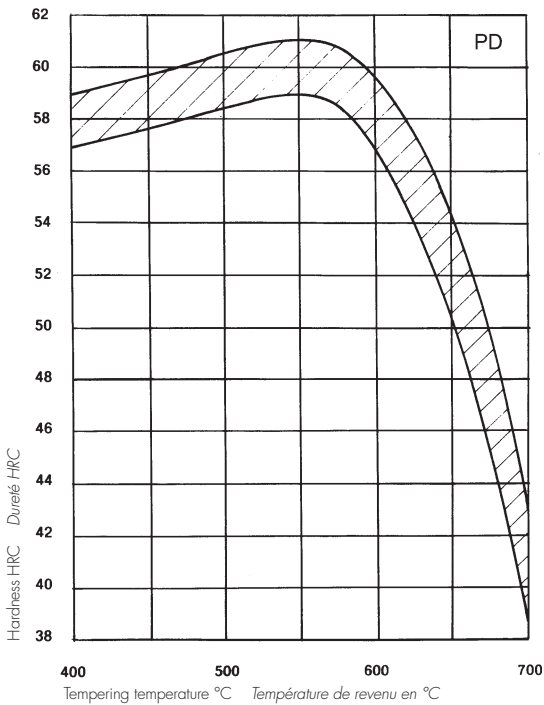
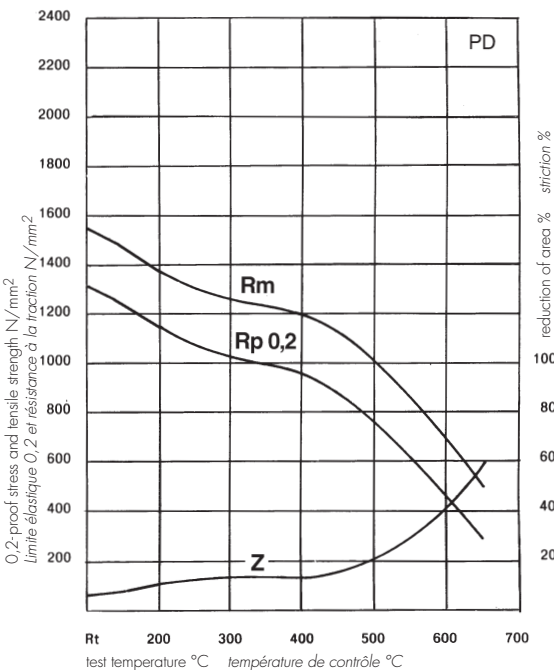


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

High tungsten hot work steel with characteristics similar to high speed steel. Maximum high temperature wear resistance and retention of hardness.

Applications:

Hot work punches and shear blades for steel; mandrels and die inserts for steel extrusion; screw dies; punches and hot trimming tools; hot work tools for powder metallurgy. No water cooling.

Heat treatment:

Annealing: Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 260 HB.

Hardness after annealing: Temperature: appr. 650°C
Stress relieving: Holding time: 1-2 h;
Slow cooling absolutely necessary

Hardening: Temperature: 1130 - 1180°C
Quenching: air, hot bath at appr. 540°C oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at appr. 250 - 300°C); or vacuum hardening.
appr. 60 HRC.

Hardness obtainable: Temperature: 540 - 680°C
To increase toughness, temper 2 or 3 times possible

Nitriding: Preheating before use: 300 - 400°C – absolutely necessary

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud à fort pourcentage de tungstène, se rapprochant de l'acier rapide. Résistance maximale à l'usure à chaud jointe à une stabilité exceptionnelle au revenu.

Utilisations:

Poinçons et lames à chaud pour l'acier; matrices frettées et poinçons pour le filage par choc de l'acier; matrices frettées, poinçons et lames de cisailles pour la boulonnerie; outillages de frittage à chaud. Pas de refroidissement à l'eau.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement: Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 260 HB.

Dureté après recuit: Température: env. 650°C
Recuit de détente: Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

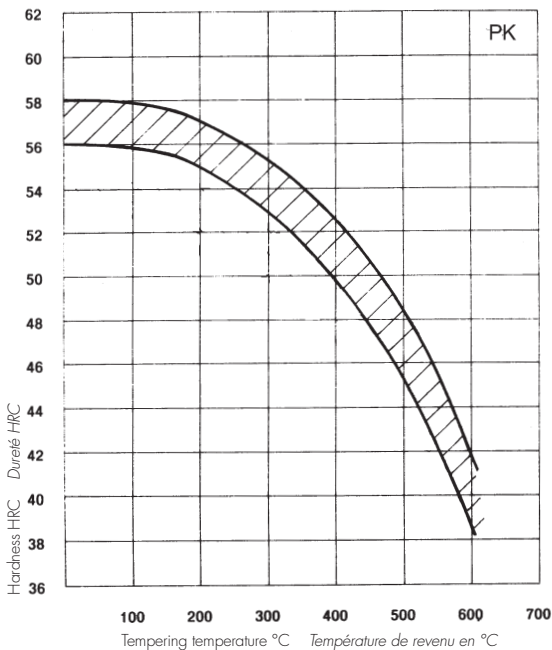
Trempe: Température: 1130 - 1180°C
Refroidissement: air, bain chaud d'env. 540°C
huile ou polymer (huile ou polymer: interrompre à 250 - 300°C); ou sous vide.
env. 60 HRC.

Dureté après trempe: Température: 540 - 680°C
Revenu: Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible.

Nitruration: Préchauffage avant mise en service: 300 - 400°C, absolument nécessaire.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
PK	1.2542	45 W Cr V 7	C	Si	Mn	Cr	V	W
			0,45	1,0	0,3	1,1	0,2	2,0

Tempering diagram 25 Ø, 900°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 900°C huile



Type of steel and characteristics:

Tool steel of high toughness, resistant to continuous shock and percussion.

Applications:

Pneumatic tools of all kinds, such as chisels, punches, rivet snaps, rivet bursters; hand chisels; trimming tools, cold piercing dies, profile shear blades, scrap chisels; also shear blades and similar tools for semihot material (in that case slightly preheat tools).

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 730 - 760°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 225 HB.

Hardness after annealing:

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 880 - 920°C
Quenching: oil.
(interrupt quenching at appr. 150°C)

Hardness obtainable:

appr. 57 HRC.

Tempering:

as required; see diagram.
(for hot work: 520 - 560°C).

Type d'acier et caractéristiques:

Acier tenace, résistant à une sollicitation durable par choc.

Utilisations:

Essentiellement outils de percussion, dans des outillages à air comprimé, ou à main. Egalement outils d'ébarbage, poinçons à froid, burins, lames de cisailles à froid ou pour matériaux mi-chauds (il faut alors préchauffer légèrement l'outil), et similaires.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 730 - 760°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 225 HB.

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 880 - 920°C
Refroidissement: huile.
(retirer les outils à 150°C environ)

Dureté après trempe:

env. 57 HRC.

Revenu:

Selon besoin, v. diagramme.
(travail à chaud: 520 - 560°C).

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
P W M	1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
			0,55	0,3	0,8	1,1	0,5	1,7	0,1

Tempering diagram 60 Ø, 870°C oil
900°C air
Courbe de revenu 60 Ø, 870°C huile
900°C air

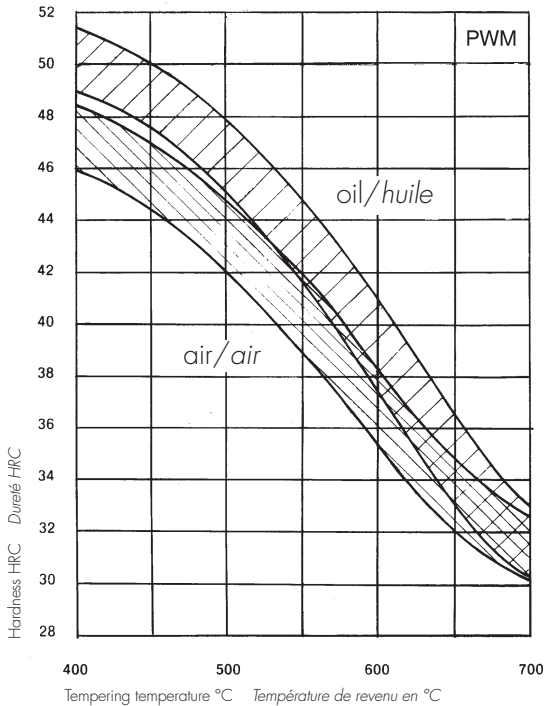
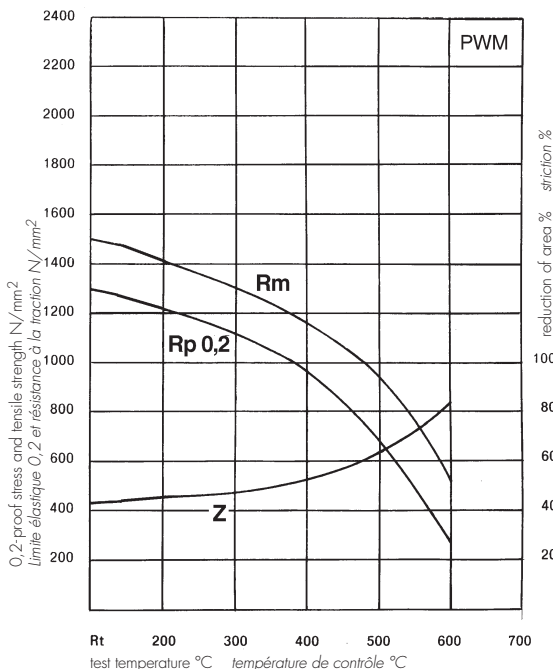


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Standard high performance steel for forging dies. Good toughness, deep hardening properties and compressive strength. Improved high temperature wear resistance, as well as retention of hardness, compared with „PW-15“.

Applications:

Dies of all kind for hammer and press forging of steel; tools for extrusion presses, such as press stems (up to medium specific pressures), mandrel holders, supports; shear blades; hot stamping dies for aluminium alloys; piercing tools for steel tube production.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 740 - 760°C
Holding time: 6-8 h; Slow furnace cooling
max. 250 HB.
- Hardness after annealing:** max. 250 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 630°C
- Hardening:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
Temperature: 880 - 900°C, quenching:
forced air; 850 - 900°C, quenching:
oil or polymer (interrupt at appr. 150°C);
or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 56 HRC (oil or polymer quenching), 60 mm
- Tempering:** Temperature: 400 - 700°C
- Nitriding:** possible within limits
- Preheating before use:** 250 - 350°C – absolutely necessary

Type d'acier et caractéristiques:

Acier classique amélioré pour matrices. Bonne tenacité, très bonnes pénétration de trempe et résistance à la compression; la stabilité au revenu et la résistance à l'usure à chaud sont améliorées par rapport à la qualité „PW-15“.

Utilisations:

Matrices de tous types pour le forgeage de l'acier, étampes pour marteaux et presses à forger, mâchoires de presses; outillages de filage tels que fouloirs (jusqu'à des pressions spécifiques moyennes), porte-aiguilles, supports, appuis, porte-outils, lames de cisailles; outillages de matriçage des métaux légers; tiges de mandrins et pots pour le perçage des lopins pour tubes acier.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 740 - 760°C
Durée: 6 à 8 h; Refroidissement lent au four
max. 250 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 630°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 880 - 900°C à l'air forcé,
850 - 880°C à l'huile ou polymer,
(retirer les pièces à env. 150°C); ou sous vide.
env. 56 HRC (60 mm à l'huile ou polymer)
- Dureté après trempe:** Température: 400 - 700°C
- Revenu:** possible sous réserve.
- Nituration:** possible sous réserve.
- Préchauffage avant mise en service:** 250 - 350°C, absolument nécessaire.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
P W U	1.2744	57 Ni Cr Mo V 7-7	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
			0,55	0,3	0,7	1,1	0,8	1,7	0,10

Tempering diagram 60 Ø, 870°C oil
900°C air
Courbe de revenu 60 Ø, 870°C huile
900°C air

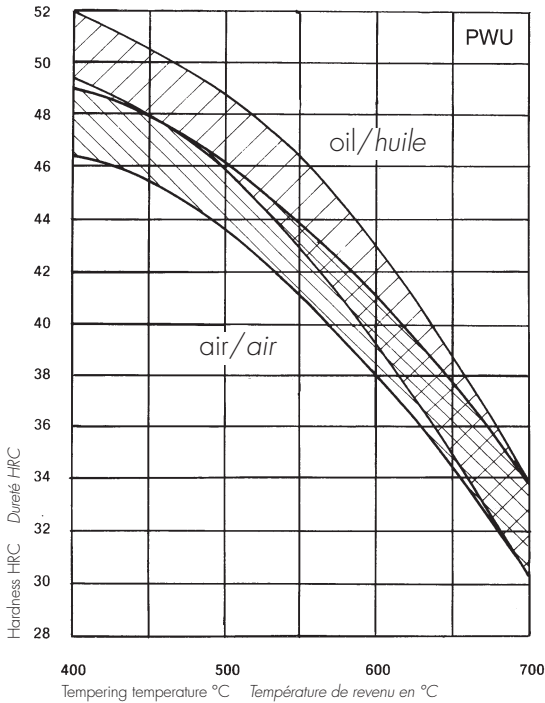
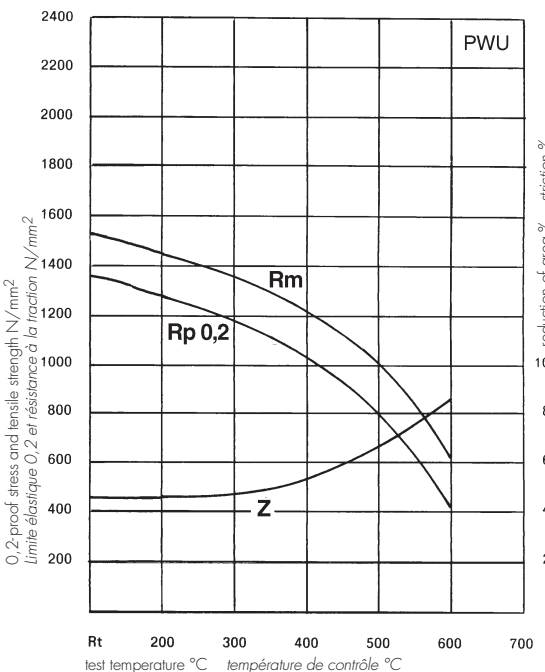


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

High performance steel for forging dies. In comparison with „PVM“, the increased molybdenum content improves retention of hardness, high temperature wear resistance and deep hardening properties.

Applications:

Forging dies of all kinds for steel, jaws on forging presses; extrusion tools such as mandrels, supporting discs; shear blades; dies and mandrels for pressing aluminium and alloys; tough shear blades for hot and cold work.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 740 - 760°C
Holding time: 6-8 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
- Stress relieving:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 850 - 880°C, quenching:
oil or polymer, 870 - 900°C, quenching:
blast, (interrupt at appr. 150°C); or vacuum
hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 58 HRC (oil or polymer quenching), 50 mm
- Tempering:** Temperature: 400 - 700°C
- Nitriding:** possible within limits
- Preheating before use:** 300 - 400°C – absolutely necessary

Type d'acier et caractéristiques:

Acier à matrices de haut rendement. La teneur renforcée en molybdène assure, en comparaison avec l'acier „PVM“, une amélioration de la stabilité au revenu et de la résistance à l'usure à chaud, ainsi qu'une excellente pénétration de trempé.

Utilisations:

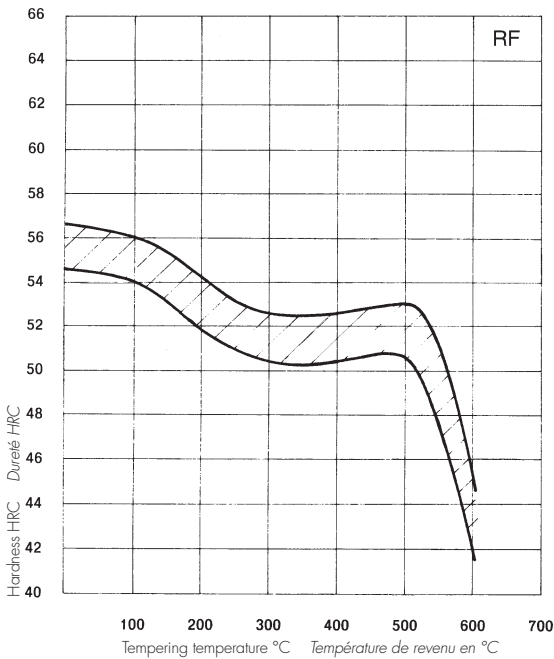
Matrices de forge de tous genres, mâchoires pour machines à forger; outillages de presses à filer, tels que touloirs, appuis, lames de cisailles; outils de matriçage des alliages légers; lames tenaces de cisailage à froid et à chaud.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 740 - 760°C
Durée: 6 à 8 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 630°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempé:** Température: 850 - 880°C à l'huile ou polymer,
870 - 900°C à l'air pulsé Interrompre le
refroidissement à env. 150°C, ou sous vide.
env. 58 HRC (60 mm à l'huile ou polymer)
- Dureté après trempé:** Température: 400 - 700°C
- Revenu:** possible sous réserve.
- Nituration:**
- Préchauffage avant mise en service:** 300 - 400°C, absolument nécessaire.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:			
RF	1.2083	X 42 Cr 13	C	Si	Mn	Cr
			0,42	0,4	0,3	13,0

Tempering diagram 25 Ø, 1000°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 1000°C huile



Type of steel and characteristics:

Hardenable, stainless and corrosion resistant steel. Well hardening with minimum distortion, very good resistance to wear and compression. In the heat treated condition this steel grade allows a very high polish.

Applications:

Inserts and smaller moulds for injection and compression of corrosive plastic materials.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 760 - 800°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB.

Hardness after annealing:

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
Temperature: 1000 - 1030°C

Hardening:

Quenching: oil.
(interrupt quenching at appr. 300°C)
blast for small sections, hot bath at
appr. 200°C (no nitric salt)
appr. 56 HRC.

Hardness obtainable:

Tempering:

as required; see diagram
(usually 200 - 250°C, to obtain a hardness
of 53-55 HRC).

Type d'acier et caractéristiques:

Acier trempant résistant à la corrosion et à l'oxydation. Excellente trempabilité avec très faible déformation, très bonne résistance à l'usure et à la compression. Très bon poli à l'état trempé.

Utilisations:

Inserts ou petits moules pour le formage de matières thermoplastiques et thermo-durcissables corrosives.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 760 - 800°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
Température: 1000 - 1030°C

Trempe:

Refroidissement: huile (Retirer les pièces à
env. 300°C), air comprimé pour faibles
sections, bain chaud de 200°C env.
(pas de sel nitreux)
env. 56 HRC.

Dureté après trempe:

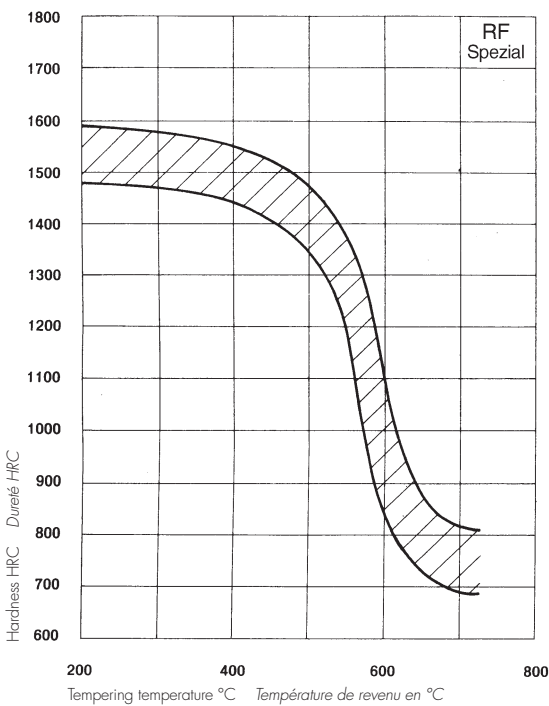
Revenu:

Selon besoin, v. diagramme
(en général 200 - 250°C, pour une dureté
de 53 à 55 HRC).

RF - SPEZIAL + CMR

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
RF - SPEZIAL CMR	1.2082 1.2316	X 20 Cr 13 X 36 Cr Mo 17	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
			0,20 0,40	0,4 ≤1,0	0,35 ≤1,0	13,0 16,0	– 1,2	– ≤1,0

Tempering diagram 60 Ø, 1000°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1000°C huile



Type of steel and characteristics:

Hardenable steels, resistant to oxidation and corrosion. The high chromium content combined with low carbon content provides a good resistance to corrosion, subject to surface being perfectly polished after heat treatment.

Applications:

Moulds for corrosive thermoplastic material. Chromizing is not necessary. These two grades allow very high polish. They are generally supplied pretreated to 800-1100 N/mm² according to request.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 780 - 800°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 235 HB (RF-Spezial); 250 HB (CMR)
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
- Stress relieving:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 980 - 1020°C (RF-Spezial)
1020 - 1050°C (CMR),
quenching: oil or polymer (interrupt at appr. 120 - 150°C).
- Hardness obtainable:** appr. 45 HRC (RF-Spezial)
appr. 52 HRC (CMR)
- Tempering:** according to diagram, to values between 800 and 1100 N/mm².
- Nitriding:** possible, with appropriate tempering;
however, this treatment reduces resistance to corrosion.

Type d'acier et caractéristiques:

Aciers trempants, résistants à l'oxydation et à la corrosion. La forte teneur en chrome et le faible taux de carbone assurent à ces aciers une bonne résistance à la corrosion, à condition qu'à l'état traité les surfaces de contact soient parfaitement polies.

Utilisations:

Outillages pour le moulage des matières thermo-plastiques corrosives. Chromage inutile. Ces deux aciers se polissent très bien. Livrés généralement prétraités à 800 - 1000 N/mm² selon demande.

Traitement thermique (si nécessaire):

- Recuit d'adoucissement:** Température: 780 - 800°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 235 HB (RF-Spezial), 250 HB (CMR)
- Dureté après recuit:** Température: 650°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 980 - 1020°C (RF-Spezial), à l'huile ou polymer, 1020 - 1050°C (CMR), à l'huile ou polymer. Retirer les pièces à env. 120 - 150°C.
env. 45 HRC (RF-Spezial)
env. 52 HRC (CMR)
- Dureté après trempe:** Voir diagramme, pour des duretés entre 800 et 1100 N/mm².
- Revenu:** possible, avec revenu approprié, mais ce traitement réduit la résistance à la corrosion.
- Nituration:** possible, avec revenu approprié, mais ce traitement réduit la résistance à la corrosion.

R M 10 Co

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
R M 10 Co	1.2888	X 20 Co Cr W Mo 10-9	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	W
			0,20	0,2	0,5	10,0	9,5	2,0	5,5

Tempering diagram 60 Ø, 1130°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1130°C huile

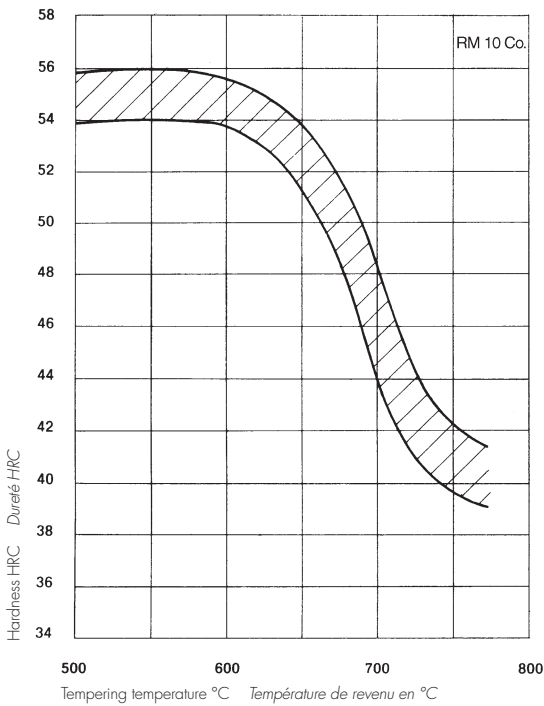
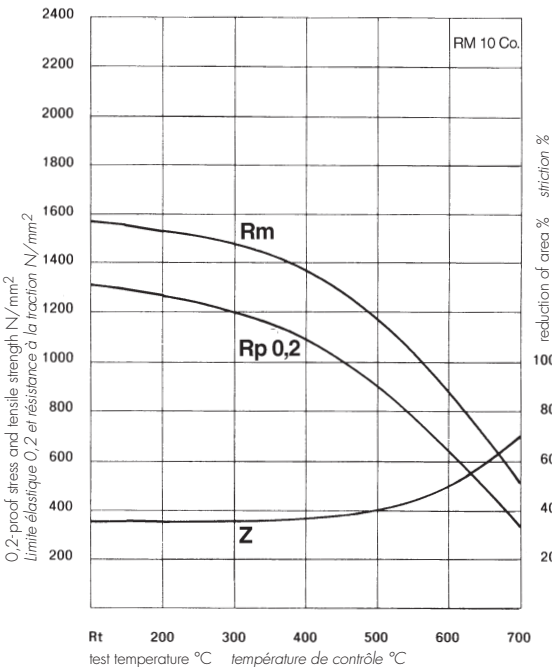


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Special high alloy hot work steel. Extreme retention of hardness; suitable for all applications where particular resistance to high temperature wear and melt of metal is required.

Applications:

Extrusion tools for copper, copper alloys and steel, including special dies; die casting tools of all kinds for brass; goosenecks and chambers for magnesium die casting; extrusion tools for steel. No water cooling.

Heat treatment:

Annealing:	Temperature: 840 + 760°C Holding time: 4-6 h each time; Slow furnace cooling
Hardness after annealing:	max. 320 HB.
Stress relieving:	Temperature: appr. 650°C
Hardening:	Holding time: 1-2 h; Slow cooling Temperature: 1100 - 1150°C Quenching: hot bath at appr. 540°C, air, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 250 - 300°C), or vacuum hardening.
Hardness obtainable:	appr. 52 HRC (hot bath quenching)
Tempering:	Temperature: 600 - 750°C. To increase toughness, temper 2 or 3 times.
Nitriding:	possible
Preheating before use:	250 - 350°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier particulier fortement allié pour le travail à chaud. Stabilité extrême au revenu, répondant aux exigences particulières concernant la résistance à l'usure à chaud et à la fusion.

Utilisations:

Filières d'extrusion de tous genres pour l'acier et les alliages cuivreux; outillages de coulée sous pression du laiton; pièces particulièrement sollicitées dans les outillages de moulage sous pression des alliages légers et du magnésium; Poinçons et matrices de filage par choc à chaud de l'acier. Pas de refroidissement à l'eau.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:	Température: 840 + 760°C Durée: 4 à 6 h à chaque fois; Refroidissement lent au four max. 320 HB.
Dureté après recuit:	Température: env. 650°C
Recuit de détente:	Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
Trempe:	Température: 1100 - 1150°C, Refroidissement: bain chaud d'env. 540°C, air, huile ou polymer (huile ou polymer: interrompre à 250 - 300°C); ou sous vide. env. 52 HRC.
Dureté après trempe:	Température: 600 - 750°C
Revenu:	Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus. possible.
Nituration:	possible
Préchauffage avant mise en service:	250 - 350°C, absolument nécessaire.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
RP	1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			0,32	0,4	0,4	3,0	2,8	0,6

Tempering diagram 60 Ø, 1030°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1030°C huile

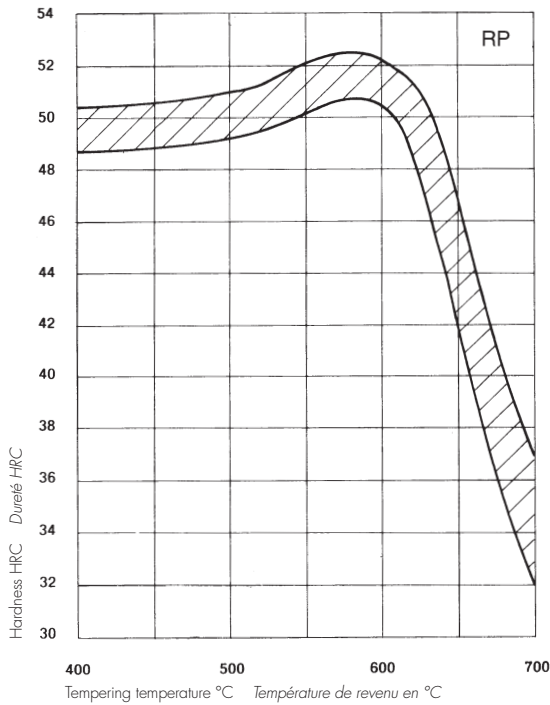
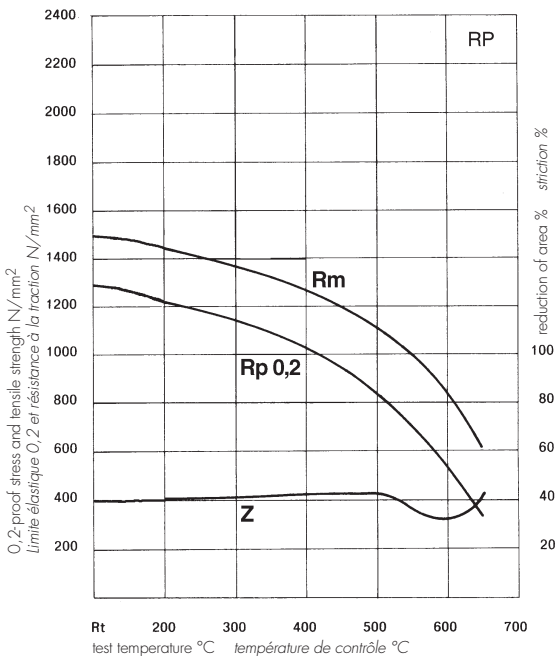


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Chromium molybdenum vanadium hot work steel. Very good high temperature strength and retention of hardness. Water cooling possible owing to good conductivity. Suitable also for cold hobbing with special heat treatment.

Applications:

Extrusion tools for aluminium, copper alloys and steel, such as dies and inserts, dummy blocks, die holders and mandrels; die casting tools for aluminium and copper alloys; die forging tools for copper alloys; tools for making bolts and nuts; die-inserts, punches, jaws etc. used on forging presses; piercing and other tools on push benches for steel tube production.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB (175 HB for hobbing).
- Hardness after annealing:** max. 220 HB (175 HB for hobbing).
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1020 - 1050°C
Quenching: oil or polymer, or hot bath at appr. 540°C, (when oil or polymer, interrupt at 230 - 280°C), or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 51 HRC (oil or polymer quenching)
- Tempering:** Temperature: 580 - 700°C see diagram.
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
- Nitriding:** possible.
- Preheating before use:** 250 - 350°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier pour le travail à chaud, à base de CrMoV, sans tungstène. Excellente tenue au revenu et résistance à chaud; insensible aux chocs thermiques grâce à une bonne conductibilité, donc refroidissable à l'eau. En outre cet acier se prête à l'enfonçage à froid.

Utilisations:

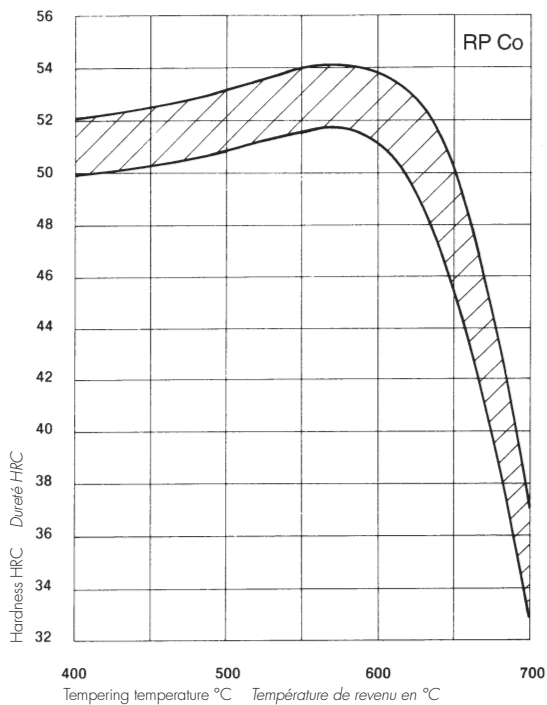
Outils pour le filage de l'acier et des alliages cuivreux, tels que filières, aiguilles, disques presseurs, porte-filières, âmes de conteneurs; outillages de coulée sous pression des alliages légers; outillages pour la coulée sous pression des alliages cuivreux en cas de fortes épaisseurs; outils de matriçage des alliages cuivreux; poinçons, matrices et éjecteurs pour la boulonnerie; outillages pour presses à forger; outils de bancs de poussée pour tubes acier.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB (175 HB p. enfonçage à froid)
- Dureté après recuit:** max. 220 HB (175 HB p. enfonçage à froid)
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1020 - 1050°C,
Refroidissement: huile ou polymer, ou bain chaud de 540°C (huile ou polymer: interrompre à env. 230 - 280°C); ou sous vide.
env. 51 HRC (à l'huile ou polymer).
- Dureté après trempe:** env. 51 HRC (à l'huile ou polymer).
- Revenu:** Température: 580 - 700°C, v. diagramme.
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus possible.
- Nitruration:** possible.
- Préchauffage:** 250 - 350°C, nécessaire, avant mise en service.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
RP Co	1.2885	X 32 Cr Mo Co V 3-3-3	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	V
			0,32	0,4	0,4	3,0	3,0	2,8	0,6

Tempering diagram 60 Ø, 1050°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1050°C huile



Type of steel and characteristics:

Hot work steel similar to „RP“, but with additional cobalt. Improved retention of hardness, high temperature strength and resistance to high temperature wear.

Applications:

Extrusion tools for copper and copper alloys, such as dies and die holders, plunger heads, dummy blocks; hot forming tools, especially inserts, for copper and copper alloys; piercing tools for steel tube production. Water cooling possible.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
- Stress relieving:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1040 - 1060°C
Quenching: oil, or hot bath at appr. 540°C,
(when oil, interrupt at 300°C),
or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 52 HRC (oil quenching)
- Tempering:** Temperature: 560 - 700°C, see diagram.
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
- Nitriding:** possible.
- Preheating before use:** 250 - 350°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier correspondant à l'acier „RP“ avec une addition de cobalt. La tenue à chaud, la stabilité au revenu et la résistance à l'usure à chaud sont ainsi améliorées.

Utilisations:

Outillages de filage-extrusion du cuivre et de ses alliages, tels que filières, disques presseurs, porte-filières, nez de fouloirs; outillages de matriçage du cuivre et de ses alliages, notamment des poinçons rapportés; îêtes de mandrins-perceurs dans la fabrication de tubes d'acier.

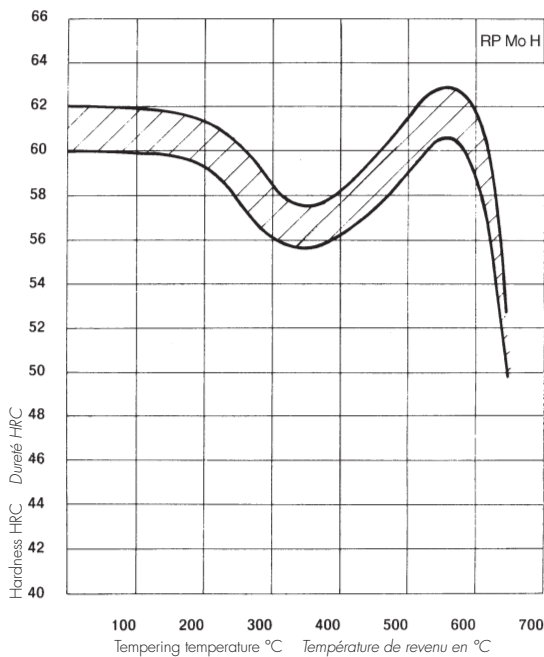
Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 650°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1040 - 1060°C,
Refroidissement: huile, ou bain chaud d'env.
540°C (huile: interrompre à 300°C); ou sous vide.
env. 52 HRC (à l'huile).
- Dureté après trempe:** Température: 560 - 700°C, v. diagramme.
- Revenu:** Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible.
- Nitruration:** possible.
- Préchauffage avant mise en service:** 250 - 350°C, absolument nécessaire.

R P Mo H

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
R P Mo H	1.2369	81 Mo Cr V 42-16	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			0,8	0,2	0,3	4,0	4,3	1,0

Tempering diagram 25 Ø, 1080°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 1080°C huile



Type of steel and characteristics:

Cold work steel similar to high speed steel, but with improved toughness. High hardness and strong wear resistance. Suitable for all applications where high speed or high chromium steels are too brittle and medium alloy steels do not offer sufficient wear resistance.

Applications:

Blanking and punching dies; cold extrusion tools.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 250 HB.

Hardness after annealing:

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 1070 - 1100°C
Quenching: hot bath at 450 - 550°C, or oil
(when oil, interrupt at appr. 400°C)
appr. 63 HRC.

Hardness obtainable:

Tempering:

as required min. 550°C, see diagram
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
possible with adequate tempering.

Nitriding:

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid s'approchant des aciers rapides quant aux performances, mais plus tenace. Stabilité au revenu et résistance à l'usure excellentes. Convient dans les cas où les aciers rapides et les aciers à fort pourcentage de chrome sont trop fragiles et les aciers moyennement alliés trop peu performants.

Utilisations:

Outils de découpe et de poinçonnage; outils d'extrusion à froid.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 250 HB.

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 1070 - 1100°C
Refroidissement: bain chaud de
450 - 550°C; ou huile (interrompre à
env. 400°C).

Dureté après trempe:

Revenu:

env. 63 HRC.
Selon besoin, v. diagramme, min. 550°C.
Pour augmenter la tenacité,
effectuer 2 à 3 revenus.

Nitruration:

Possible avec revenu approprié.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
R P U	1.2367	X 38 Cr Mo V 5-3	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			0,38	0,4	0,4	5,0	2,8	0,6

Tempering diagram 60 Ø, 1060°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1060°C huile

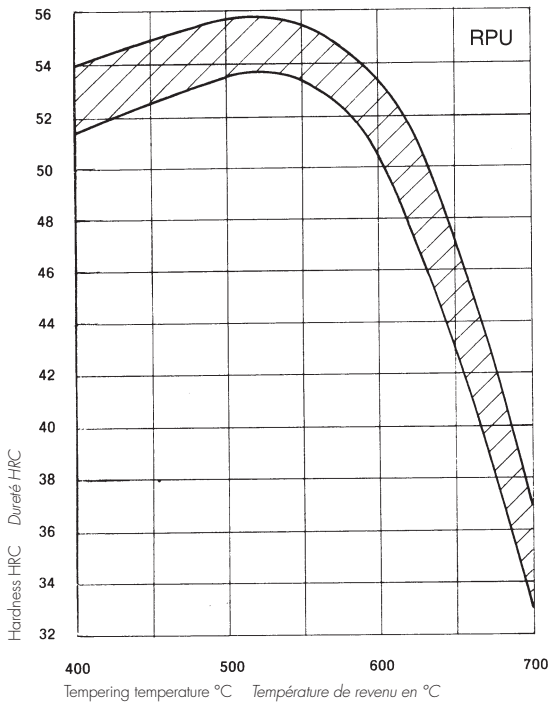
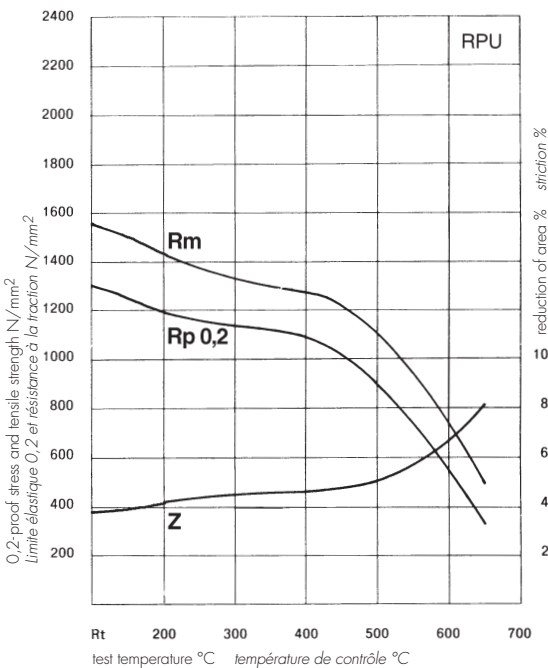


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

This chromium molybdenum vanadium hot work steel is a combination of our brands „USN“ and „RP“. It combines very good toughness with good high temperature strength.

Applications:

Extrusion tools, such as mandrels for copper alloy tube production, water cooled dummy blocks, die holders and liners; aluminium alloy die casting tools for large series production; die stamping tools for aluminium and copper alloys; dies and inserts on forging presses for steel.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.
- Hardness after annealing:** max. 220 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1040 - 1080°C
Quenching: air, hot bath at appr. 540°C, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 230 - 280°C), or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 55 HRC.
- Tempering:** Temperature: 520 - 700°C.
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
- Preheating before use:** 250 - 350°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Cet acier pour le travail à chaud, à base de Cr-Mo-V, est une combinaison des aciers „USN“ et „RP“. Il allie une bonne tenacité à une bonne résistance à chaud.

Utilisations:

Outils pour presses à filer, tels que nez et aiguilles pour tubes, disques presseurs refroidis à l'eau, porte-filières, âmes de conteneurs pour le filage des alliages cuivreux; outillages pour le moulage des métaux légers (grandes séries); outils de matricage des alliages légers ou cuivreux; matrices et inserts pour presses à forger.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB.
- Dureté après recuit:** max. 220 HB.
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1040 - 1080°C,
Refroidissement: air, bain chaud d'env. 540°C
huile ou polymer (huile ou polymer: interrompre à 230 - 280°C); ou sous vide.
- Dureté après trempe:** env. 55 HRC.
- Revenu:** Température: 520 - 700°C
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible.
- Nitruration:** possible.
- Préchauffage avant mise en service:** 250 - 350°C, absolument nécessaire.

SA 718

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:								
SA 718	2.4668	Ni Cr 19 Nb Mo	C	Si	Mn	Ni	Cr	Nb	Mo	Ti	Al
			0,05	≤0,35	≤0,35	53,0	19,0	5,0	3,0	0,9	0,5
											Fe Balance

Type of material and characteristics:

Nickel base super alloy. Extreme high temperature strength. Particularly suitable as hot work tool steel for forming work with strong accumulation of heat, when heat resistance of martensitic steels proves insufficient.

Applications:

Dies, mandrel tips and dummy blocks for the extrusion of copper alloys; sintering press tools; hot shear blades; forging dies.

Delivery condition: solution annealed and age hardened to obtain:
0,2-limit: appr. 1100 N/mm²
tensile strength: appr. 1300 N/mm².

Heat treatment (if necessary):

Solution annealing: 980°C; Holding time: 1 h; air cooling
Age hardening: 720°C; Holding time: 8 h; reduce to 620°C;
Holding time 8 h; air cooling

High temperature 0,2-limit in N/mm²:
appr. 200 300 400 500 600 700 800 °C
1100 1050 1020 1000 950 900 650 N/mm².

Physical properties:

Specific gravity: 8,2 g/cm³.
Thermal expansion (10⁻⁶ m/m°C) at °C:
20-100 20-200 20-300 20-400 20-500 20-600 20-700 °C
13,0 14,0 14,2 14,5 14,7 15,2 16,0
Thermal conductivity (cal/cm x sec. °C) at °C:
20 100 200 300 400 500 600 700 800 °C
0,027 0,030 0,034 0,037 0,041 0,045 0,049 0,053 0,057

Type de matière et caractéristiques:

Alliage à durcissement structural à base de nickel. Tenue exceptionnelle à chaud. Convient tout particulièrement pour toutes les transformations à forte production de chaleur, lorsque la tenue à chaud des aciers martensitiques est insuffisante.

Utilisations:

Filières, nez d'aiguilles et disques presseurs pour l'extrusion des alliages cuivreux; outils de frittage, lames de cisailles à chaud; matrices de forgeage.

Etat de livraison: après mise en solution et durcissement structural:
Limite d'élasticité à 0,2 %: env. 1100 N/mm²
Résistance: env. 1300 N/mm².

Traitement thermique (si nécessaire):

Mise en solution: 980°C; maintien: 1 h; refroidissement à l'air
Durcissement structural: 720°C; maintien: 8 h; baisser la température à 620°C; maintien 8 h; refroidissement à l'air

Limite d'élasticité à 0,2 % à température élevée, en N/mm²:
env. 200 300 400 500 600 700 800 °C
1100 1050 1020 1000 950 900 650 N/mm².

Caractéristiques physiques:

Densité: 8,2 g/cm³.
Coefficients de dilatation thermique (10⁻⁶ mm/°C) à °C:
20-100 20-200 20-300 20-400 20-500 20-600 20-700 °C
13,0 14,0 14,2 14,5 14,7 15,2 16,0
Conductivité thermique (cal/cm. scc. °C) à °C:
20 100 200 300 400 500 600 700 800 °C
0,027 0,030 0,034 0,037 0,041 0,045 0,049 0,053 0,057

SA 50 Ni

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:								
SA 50 Ni	2.4973	Ni Cr 19 Co Mo	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Al	Ti	Ni
			≤0,12	≤0,5	≤0,1	11,0	19,0	9,5	1,6	3,0	balance reste +special additions

Type of material and characteristics:

Nickel base super alloy. Extreme high temperature strength. Particularly suitable as hot work tool steel for forming work with strong accumulation of heat, when heat resistance of martensitic steels proves insufficient.

Applications:

Extrusion tools; forging dies; hot shear blades.

Delivery condition: solution annealed and age hardened to obtain:
0,2-limit: appr. 900 N/mm²
tensile strength: appr. 1250 N/mm².

Heat treatment (if necessary):

Solution annealing: 1080°C; Holding time: 4 h; air cooling

Age hardening: 760°C; Holding time: 16 h; air cooling

High temperature 0,2-limit in N/mm²:

appr.	200	300	400	500	600	700	800	900 °C
	1010	1000	990	960	930	870	780	640 N/mm ² .

Physical properties:

Specific gravity: 8,2 g/cm³.

Thermal expansion (10⁻⁶ m/m°C) at °C:

20-100	20-200	20-300	20-400	20-500	20-600	20-700	20-800	20-900°C
12,2	12,4	12,6	13,0	13,4	13,7	14,2	14,9	16,0

Thermal conductivity (cal/cm x sec.°C) at °C:

20	100	200	300	400	500	600	700	800	900°C
0,027	0,029	0,032	0,035	0,038	0,041	0,044	0,047	0,051	0,061

Type de matière et caractéristiques:

Alliage à durcissement structural à base de nickel. Tenue exceptionnelle à chaud. Convient tout particulièrement pour toutes les transformations à forte production de chaleur, lorsque la tenue à chaud des aciers martensitiques est insuffisante.

Utilisations:

Outils de filage-extrusion, matrices de forgeage, lames de cisailles à chaud.

Etat de livraison: après mise en solution et durcissement structural:
Limite d'élasticité à 0,2 %: env. 900 N/mm²
Résistance: env. 1250 N/mm².

Traitement thermique (si nécessaire):

Mise en solution: 1080°C; maintien: 4 h; refroidissement à l'air

Durcissement structural: 760°C; maintien: 16 h; refroidissement à l'air

Limite d'élasticité à 0,2 % à température élevée, en N/mm²:

env.	200	300	400	500	600	700	800	900 °C
	1010	1000	990	960	930	870	780	640 N/mm ² .

Caractéristiques physiques:

Densité: 8,2 g/cm³.

Coefficients de dilatation thermique (10⁻⁶ mm/°C) à °C:

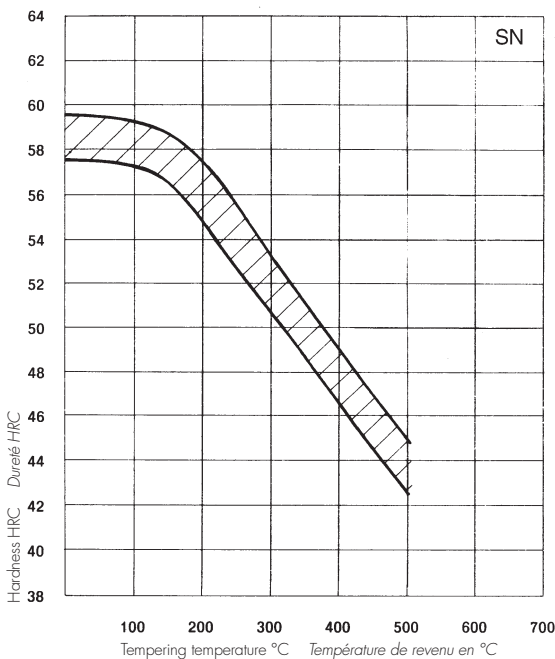
20-100	20-200	20-300	20-400	20-500	20-600	20-700	20-800	20-900°C
12,2	12,4	12,6	13,0	13,4	13,7	14,2	14,9	16,0

Thermal conductivity (cal/cm x sec.°C) at the following temperatures:

20	100	200	300	400	500	600	700	800	900°C
0,027	0,029	0,032	0,035	0,038	0,041	0,044	0,047	0,051	0,061

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:				
SN	1.2721	50 Ni Cr 13	C	Si	Mn	Cr	Ni
			0,5	0,3	0,5	1,0	3,3

Tempering diagram 25 Ø, 860°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 860°C huile



Type of steel and characteristics:

Cold work steel, air and oil hardening type. Excellent toughness due to high nickel and low carbon content; hardenability is to be considered as good with sufficient deep hardening properties.

Applications:

Cold stamping tools, especially for cutlery; high pressure resistant forming dies; hobbing punches; drawing jaws and similar tools.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 720°C
Holding time: 5-6 h; Slow furnace cooling

Re-annealing:

Temperature: 630 - 650°C
Holding time: 8-10 h; Slow furnace cooling

Hardness after annealing:

max. 250 HB.

Stress relieving:

Temperature: appr. 600°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 840 - 870°C
Quenching: air, hot bath at 180 - 220°C, or oil (when oil, interrupt at appr. 150°C), or vacuum hardening.

Hardness obtainable:

appr. 58 HRC.

Tempering:

as required see diagram.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid trempant à l'air et à l'huile. Excellente tenacité, grâce à la teneur élevée en nickel, allié à un taux réduit de carbone. Très bonne trempabilité avec une pénétration suffisante.

Utilisations:

Outillages de frappe à froid, notamment pour les couteaux; outils à nervurer avec des pressions élevées; poinçons; mâchoires d'étirage et outils similaires.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 720°C
Durée: 5 à 6 h; Recuit supplémentaire à 630 - 650°C 8 à 10 heures; Refroidissement lent au four

Dureté après recuit:

max. 250 HB.

Recuit de détente:

Température: env. 600°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 840 - 870°C
Refroidissement: air, bain chaud de 180 - 220°C; ou huile (interrompre à 150°C).

Dureté après trempe:

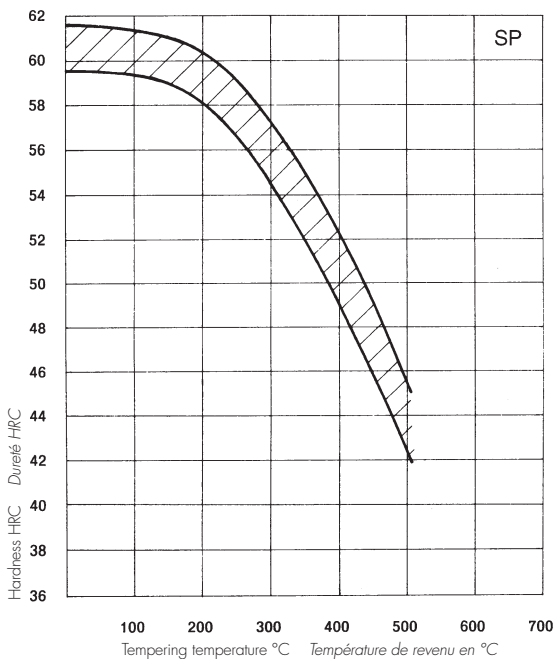
env. 58 HRC.

Revenu:

Selon besoin, v. diagramme.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:			
SP	1.2826	60 Mn Si Cr 4	C	Si	Mn	Cr
			0,6	0,9	1,0	0,3

Tempering diagram 25 Ø, 860°C oil
Courbe de revenu 25 Ø, 860°C huile



Type of steel and characteristics:

Cold work steel with increased magnesium and silicon content. Very high toughness and, after tempering, high resiliency, thus offering good spring properties.

Applications:

Chucks, jaws, expanding bushes and similar devices, fixtures and tool; heavy duty shear blades; hammer mill hog plates.

Heat treatment:

Annealing:

Temperature: 690 - 720°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 225 HB.

Hardness after annealing:

Stress relieving:

Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling

Hardening:

Temperature: 820 - 860°C
Quenching: oil, for small sections, start from low range of temperature, interrupt quenching at appr. 150°C.
appr. 60 HRC.

Hardness obtainable:

Tempering:

For expanding bushes:

as required see diagram.
150 - 200°C and, in the elastic area,
400 - 500°C

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à froid au manganèse-silicium.

Grande tenacité; très bonne élasticité à l'état revenu et, de ce fait, bonnes qualités de résilience.

Utilisations:

Mâchoires et douilles de serrage, et tous autres outils et montages soumis à ce genre de sollicitation. Marteaux de broyeurs.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:

Température: 690 - 720°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 225 HB.

Dureté après recuit:

Recuit de détente:

Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent

Trempe:

Température: 820 - 860°C
Refroidissement: huile. Pour sections faibles: partir du bas de la plage. Retirer les pièces de l'huile à env. 150°C.

Dureté après trempe:

Revenu:

env. 60 HRC.
Selon besoin, v. diagramme;
mâchoires: 150 - 200°C, et dans la partie
faisant ressort: 400 - 500°C.

TQ 1

Brand:
Appellation:

WS.-No.:
WS.-No.:

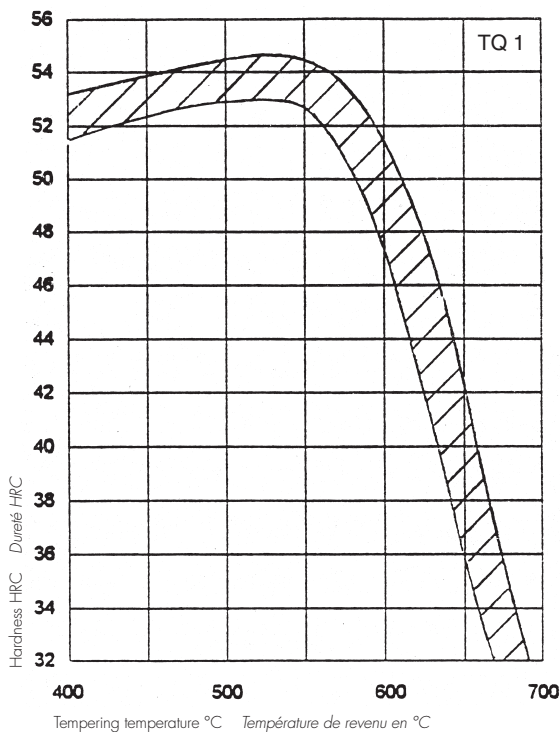
DIN standards:
Symbole DIN:

Typical analysis %:
Analyse moyenne %:

TQ 1

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,36	0,3	0,4	5,2	1,9	0,55

Tempering diagram 60 Ø, 1010°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1010°C huile



Type of steel and characteristics:

Chromium molybdenum vanadium hot work steel with very good properties of heat resistance and excellent toughness. Good resistance to changes in temperature. TQ 1 is produced exclusively in remelted quality by means of ESR-process.

Applications:

TQ 1 is especially suitable for tooling of following application at maximum level of requirement and load
- Die casting - Extrusion - Die forging - Hot forming.

Heat treatment:

Annealing: Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.

Hardness after annealing: max. 220 HB.

Stress relieving: Temperature: appr. 650°C
Holding time: 2-4 h; Slow cooling

Hardening: Temperature: 1010 - 1020°C
Quenching: air, hot bath at appr. 540°C, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 230 - 280°C), or vacuum hardening.

Hardness obtainable: appr. 54 HRC.

Tempering: Temperature: 540 - 680°C.
To increase toughness, temper 3 times.

Nitriding: possible. For die casting models we recommend our nitriding programm no. 99. This nitriding layer is free from any compound zone and therefore without any negative influence on development of heat checks.

Preheating before use: 150 - 350°C – depending on application.

Type d'acier et caractéristiques:

TQ 1 est un acier allié au Cr-Mo-V pour travail à chaud avec d'excellentes caractéristiques de dureté à chaud et une haute résilience. Cette nuance se distingue de même par une bonne résistance aux alternances de température. Cet acier n'est élaboré que par le procédé de refusion sous laitier.

Utilisations:

TQ 1 convient tout particulièrement pour les plus hautes sollicitations dans les domaines suivants:
- fonderie sous pression - filage à chaud - forge et transformation à chaud.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement: Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220.

Dureté après recuit HB: max. 220.

Recuit de détente: Température: env. 650°C
Durée: 2 à 4 h; Refroidissement lent

Trempe: Température: 1010 - 1020°C,
Refroidissement: air, bain chaud d'env. 540°C
huile ou polymer (huile ou polymer: interrompre à 230 - 280°C); ou sous vide.

Dureté après trempe: env. 54 HRC.

Revenu: Température: 540 - 680°C selon besoin, voir courbe pour augmenter la ténacité effectuer 3 revenus.

Nituration: possible. Pour inserts de moules sous pression nous préconisons notre programme 99, la couche nitrurée ne présente pas de zone liaison et de ce fait il n'y a pas d'influence sur la formation de fissuration aux alternances de température.

Préchauffage: 150 - 350°C, selon domaine d'application.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:				
UHF	–	–	C	Co	Mo	Ni	Ti
			≤0,01	11,0	5,2	15,0	<0,3

Type of steel and characteristics:

Nickel maraging steel. High hardness and toughness; simple heat treatment; suitable for tools exposed to limited thermal stress, and for cold work.

Applications:

Die casting tools for aluminium and zinc alloys; press tools for aluminium alloys; plastic moulds; punches; bushings and shrink rings for cold extrusion and for tungsten carbide inserts.

Heat treatment:

Delivery condition:	Solution annealing at 820 - 850 °C during at least 2 h and air cooling.
Precipitation hardening:	Tensile strength app. 950 - 1050 N/mm ² . 525°C, 6 h and air cooling. This leads to a substantial increase in hardness.
Hardness obtainable:	48 - 51 HRC.
Dimensional variation:	Contraction of 0,05 to 0,10% is to be considered. Practically no distortion.
Nitriding:	Possible within limits. It should be combined with the precipitation hardening.
Welding:	Under controlled atmosphere easily to practice – without preheating – use similar filling metal. When welding after precipitation hardening retreatment at 525°C - holding 6 h is necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier maraging au Nickel. Dureté et tenacité excellentes, traitement simplifié; convient au travail à froid et au travail à chaud à sollicitation thermique limitée.

Utilisations:

Empreintes et noyaux pour le moulage sous pression du zamak et des alliages d'aluminium; pour le moulage des matières plastiques; frettes et douilles pour outillage de frappe en carbure de tungstène.

Conseils d'utilisation et de traitement:

Etat de livraison:	Recuit de mise en solution fait à 820 - 850 °C. 2 h refroidissement à l'air. Dureté 950 - 1050 N/mm ² .
Traitement de durcissement: (après usinage)	525°C, pendant 6 h, refroidissement à l'air libre, ayant pour effet une forte augmentation de la dureté.
Dureté possible: Variation dimensionnelle et déformation:	48 - 51 HRC Retrait multidimensionnel de 0,05-0,10% lors du traitement de durcissement. Pratiquement aucune déformation.
Nitruration:	Possible sous réserve. Ce traitement devrait être combiné avec le recuit de durcissement.
Soudabilité:	Bonne, si soudage à l'état durci, refaire après refroidissement un nouveau durcissement à 525°C pendant 6 h.

UHF 3

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:							
UHF 3	1.2709	X 3 Ni Co Mo Ti 18-9-5	C ≤0,03	Si ≤0,10	Mn ≤0,15	Co 9,5	Mo 5,2	Ni 18,0	Ti 0,95	+ special additions

Diagram of precipitation hardening 30 Ø
Trempe par durcissement structural 30 Ø

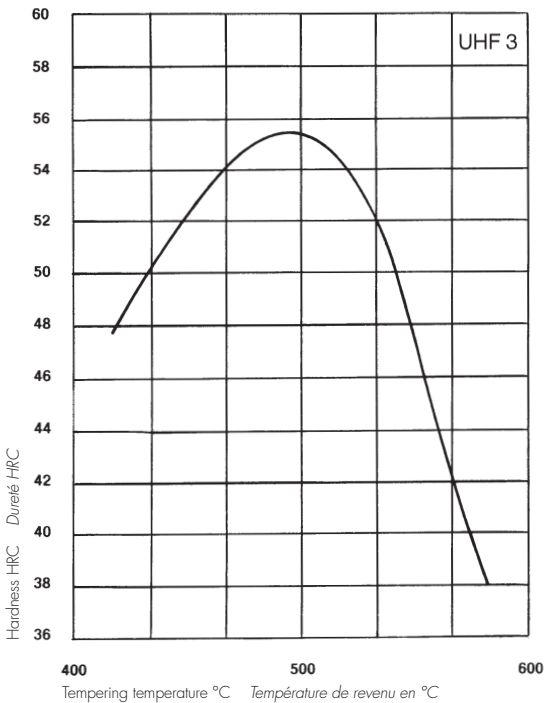
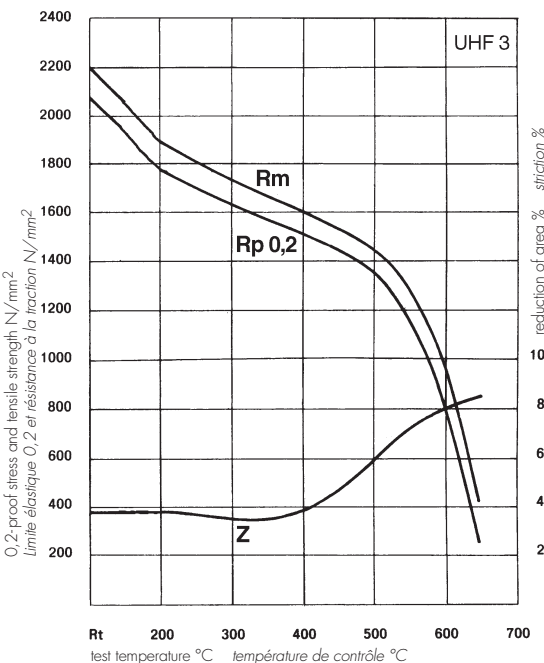


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Nickel maraging steel. High hardness and toughness; simple heat treatment; suitable for tools exposed to limited thermal stress, and for cold work.

Applications:

Die casting tools for aluminium and zinc alloys; press tools for aluminium alloys; plastic moulds; piercing tools; punches; bushings and shrink rings for cold extrusion and for tungsten carbide inserts; heavy duty pilger mandrels for the production of thin-walled copper alloy or steel tubes.

Heat treatment:

Delivery condition:

Solution annealed at 900°C during at least 1 h and slow air cooling.

Precipitation hardening:

Tensile strength 950 - 1000 N/mm². 490°C, 6-8 h and still air cooling. This leads to a substantial increase in hardness.

Hardness data obtainable:

0,2-limit: appr. 2100 N/mm²; Tensile strength: appr. 2200 N/mm² appr. 56 HRC.

Hardness obtainable:

Dimensional variation:

Contraction of 0,05 to 0,10% is to be considered. Practically no distortion.

Nitriding:

Possible within limits. It should be combined with the precipitation hardening at 490°C

Welding:

Under controlled atmosphere easily to practice – without preheating – use similar filling metal. When welding after precipitation hardening retreatment at 490°C - holding 6-8 h is necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier maraging au Nickel. Dureté et tenacité excellentes, traitement simplifié; convient au travail à froid et au travail à chaud à sollicitation thermique limitée.

Utilisations:

Empreintes et noyaux pour le moulage sous pression du zamak et des alliages d'aluminium; outillages pour le matriçage des alliages légers; pour le moulage des matières plastiques; de frappe à froid, poinçons; frettes et douilles pour outillage de frappe en carbure de tungstène, mandrins pour la fabrication de tubes en cuivre ou acier, à paroi épaisse.

Conseils d'utilisation et de traitement:

Etat de livraison:

Recuit de mise en solution fait à 900°C. Dureté 950 - 1100 N/mm².

Traitement de durcissement: (après usinage)

490°C, pendant 6-8 h, refroidissement à l'air libre, ayant pour effet une forte augmentation de la dureté.

Valeurs réalisables:

Limite élastique à 0,2%: env. 2100 N/mm². Résistance à la traction: env. 2200 N/mm². env. 56 HRC

Dureté possible: Variation dimensionnelle et déformation:

Retrait multidimensionnel de 0,05-0,10% lors du traitement de durcissement. Pratiquement aucune déformation.

Nituration:

Possible sous réserve. Ce traitement devrait être combiné avec le recuit de durcissement à 490°C. Bonne, si soudage à l'état durci, refaire après refroidissement un nouveau durcissement à 490°C pendant 6-8 h.

Soudabilité:

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
USN	1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			0,38	1,0	0,4	5,2	1,3	0,4

Tempering diagram 60 Ø, 1010°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1010°C huile

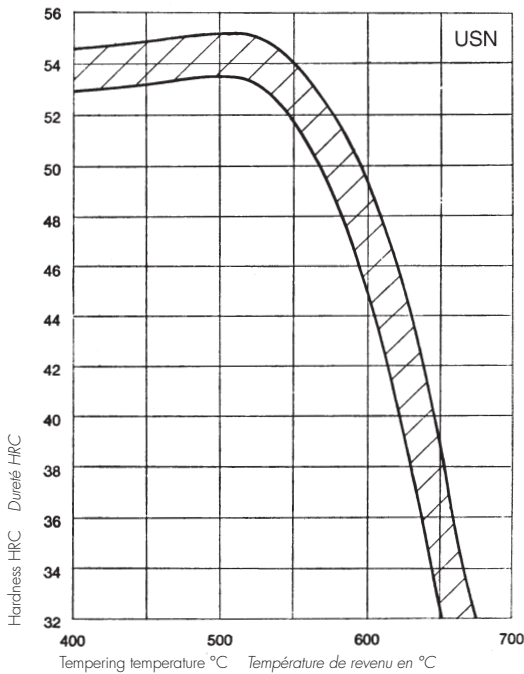
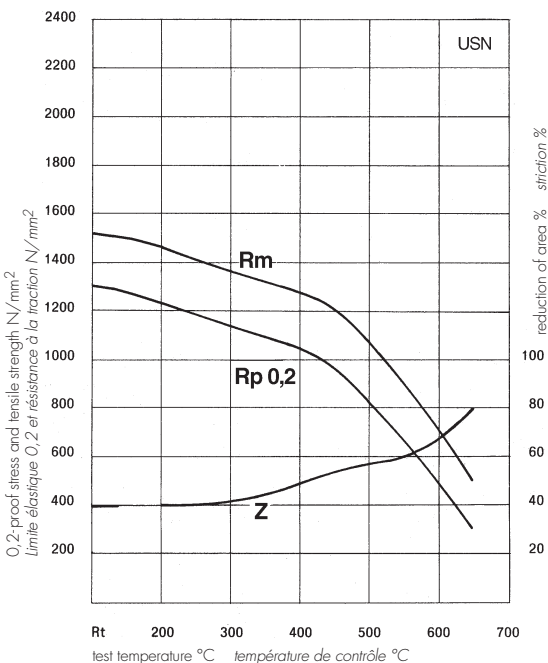


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Chromium molybdenum vanadium hot work steel. Very good retention of hardness, high degree of hot toughness, insensitivity to thermal shocks, excellent deep hardening properties. Water cooling possible.

Applications:

Extrusion tools for aluminium alloys, such as dies and inserts, dummy blocks, stems, die holders, liners and liner holders, container mantles; die-casting tools of all kinds for aluminium and zinc alloys; tools on forging presses, such as dies and inserts, punches and mandrels for aluminium and copper alloys as well as steel; tools for making screws and bolts; part stamping dies; stems and mandrels for the extrusion of copper alloys and steel.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.
- Hardness after annealing:** max. 220 HB.
- Stress relieving:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1000 - 1020°C
Quenching: air, hot bath at appr. 540°C, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 230 - 280°C), or vacuum hardening.
appr. 54 HRC.
- Hardness obtainable:** appr. 54 HRC.
- Tempering:** Temperature: 520 - 700°C.
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
- Nitriding:** possible.
- Preheating before use:** 250 - 350°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier pour le travail à chaud, sans tungstène, à base de CrMoV. Très bonne tenue au revenu, forte tenacité à chaud, insensibilité aux chocs thermiques, haute résistance à l'usure, très bonne pénétration de trempe. Refroidissement à l'eau possible.

Utilisations:

Outils pour presses à filer les métaux légers, filières à chambre ou à pont fortement sollicitées, nez et aiguilles de filage, disques presseurs, porte-filières, fouloirs, âmes et conteneurs de presses à filer; outillages des coulées sous pression; outils pour presses à forger; poinçons et matrices pour la boulonnerie; outils de coupe à chaud des métaux cuivreux et de fouloirs pour le filage à chaud des métaux cuivreux et de l'acier.

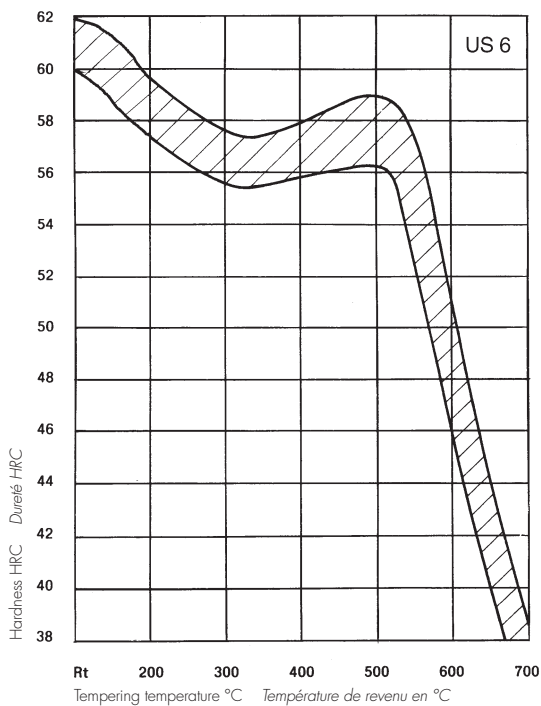
Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB.
- Dureté après recuit:** max. 220 HB.
- Recuit de détente:** Température: env. 650°C
Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1000 - 1020°C,
Refroidissement: air, bain chaud d'env. 540°C
huile ou polymer (huile ou polymer: retirer à 230 - 280°C); ou sous vide.
env. 54 HRC.
- Dureté après trempe:** env. 54 HRC.
- Revenu:** Température: 520 - 700°C
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible.
- Nitruration:** possible.
- Préchauffage:** 250 - 350°C, nécessaire, mise en service.

US 6

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
US 6	—	—	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
			0,56	1,0	0,4	5,2	1,3	0,3	1,4

Tempering diagram 60 Ø, 1000°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1000°C huile



Type of steel and characteristics:

Chromium molybdenum tungsten steel suitable for hot and cold work.
Outstanding wear resistance, but limited resistance to thermal stress.

Applications:

- a) Hot work: Trimming and cutting tools;
b) Cold work: Dies and punches, embossing tools for flat engravings; blanking tools for sheet thickness of 3 to 8 mm.

No water cooling.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 240 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
Stress relieving: Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 990 - 1020°C
Quenching: air, hot bath at appr. 540°C, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 250 - 300°C), or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 61 HRC.
- Tempering:** Temperature: 520 - 700°C.
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
- Nitriding:** possible within limits.
- Preheating before use:** 200°C (for hot work only)

Type d'acier et caractéristiques:

Acier spécial allié au Cr-Mo-W, convenant au travail à chaud et à froid.
Résistance particulière à l'usure, mais ne supportant qu'une sollicitation thermique limitée.

Utilisations:

- a) à chaud: Outils de coupe et d'ébarbage;
b) à froid: Poinçons, matrices de filage par choc; outils de frappe pour gravures peu profondes; outils de coupe pour tôles de 3 à 8 mm.

Pas de refroidissement à l'eau.

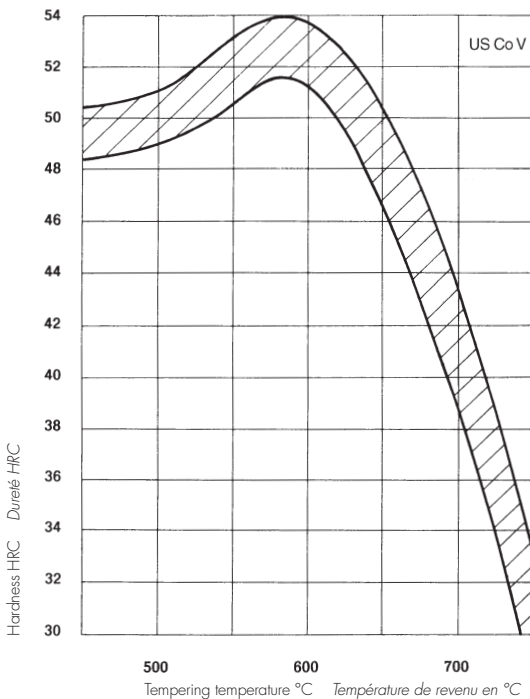
Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 240 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 650°C
Recuit de détente: Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 990 - 1020°C,
Refroidissement: air, bain chaud d'env. 540°C
huile ou polymer (huile ou polymer: interrompre à 250 - 300°C); ou sous vide.
env. 61 HRC.
- Dureté après trempe:** env. 61 HRC.
Revenu: Température: 520 - 700°C
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible sous réserve.
- Nituration:**
Préchauffage avant mise en service: 200°C (travail à chaud).

U S Co V

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:							
U S Co V	–	–	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	V	W
			0,4	0,3	0,3	1,6	3,3	1,2	1,25	2,4

Tempering diagram 60 Ø, 1070°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1070°C huile



Type of steel and characteristics:

Special hot work steel. Very good high temperature strength and particularly high retention of hardness.

Applications:

Extrusion tools for copper and copper alloys, such as dies, die holders and dummy blocks; die casting tools for copper alloys; hot stamping tools, particularly punches, for copper and copper alloys.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
- Stress relieving:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1050 - 1080°C
Quenching: hot bath at appr. 540°C, air, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 230 - 280°C), or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 54 HRC (oil quenching).
- Tempering:** Temperature: 570 - 720°C.
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
- Nitriding:** possible.
- Preheating before use:** 300 - 400°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier spécial à composition particulièrement recherchée et équilibrée.
Très bonnes qualités de tenue à chaud et excellente stabilité au revenu.

Utilisations:

Outillages de filage-extrusion du cuivre et de ses alliages, tels que filières, porte-filières et disques presseurs; outillages pour le moulage sous pression des alliages cuivreux; poinçons de matriçage du cuivre et des ses alliages.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 650°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1050 - 1080°C,
Refroidissement: bain chaud d'env. 540°C,
air, huile ou polymer (huile ou polymer: interrompre
à 230 - 280°C); ou sous vide.
env. 54 HRC (à l'huile)
- Dureté après trempe:** Température: 570 - 720°C
- Revenu:** Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible.
- Nitruration:** possible.
- Préchauffage avant mise en service:** 300 - 400°C – absolument nécessaire.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
USD	1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
			0,40	1,0	0,4	5,2	1,3	1,0

Tempering diagram 60 Ø, 1030°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1030°C huile

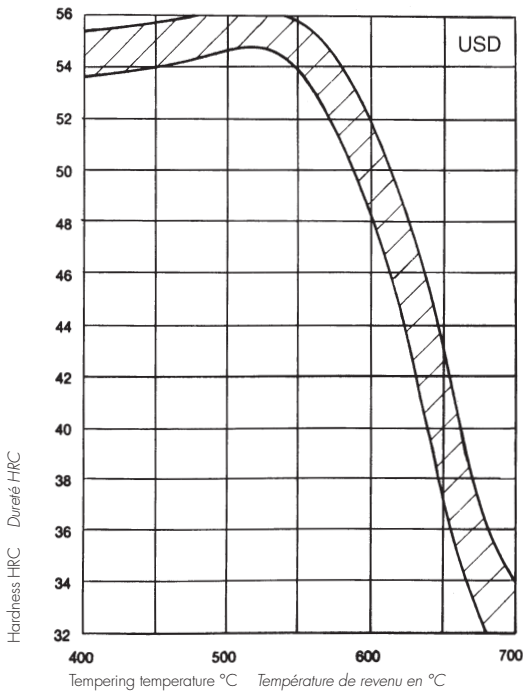
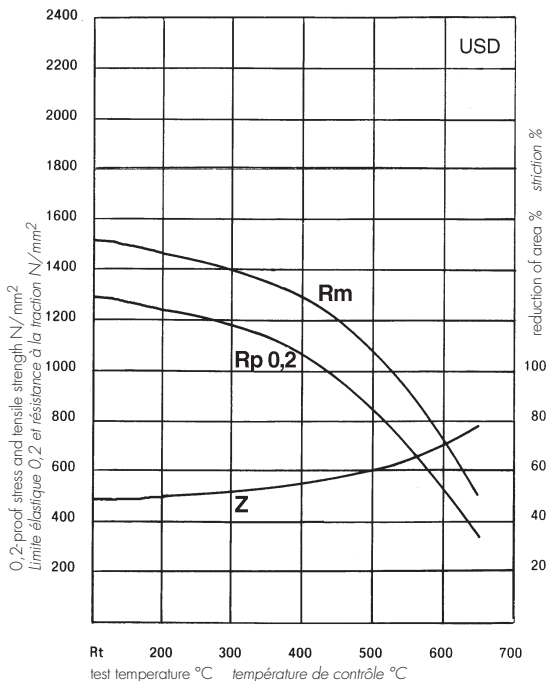


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Chromium molybdenum vanadium hot work steel, with 1% vanadium.

Improved retention of hardness and high temperature wear resistance compared with „USN“; very good deep hardening properties; insensitivity to thermal shocks. Water cooling possible.

Applications:

Extrusion tools for aluminium alloys section and tube production, such as high stress dies of all shapes, die holders, dummy blocks, stems, mandrels and tips, pressure discs, shear blades; stems and mandrels for the extrusion of steel and of copper alloys; die casting tools of all types for aluminium and zinc alloys; tools on forging machines, such as dies and inserts, jaws and punches for aluminium and copper alloys as well as steel; tools for making screws and bolts.

Heat treatment:

Annealing:	Temperature: 820 - 840°C Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling max. 220 HB.
Hardness after annealing:	Temperature: appr. 650°C Holding time: 1-2 h; Slow cooling
Stress relieving:	Temperature: 1020 - 1050°C
Hardening:	Quenching: air, hot bath at appr. 540°C, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 230 - 280°C), or vacuum hardening.
Hardness obtainable:	appr. 55 HRC.
Tempering:	Temperature: 520 - 700°C. To increase toughness, temper 2 or 3 times.
Nitriding:	possible.
Preheating before use:	250 - 350°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier pour le travail à chaud, sans tungstène, à base de CrMoV, avec 1% de vanadium. Tenu au revenu et résistance à chaud améliorées par rapport à l'acier „USN“; bonne insensibilité au choc thermique, haute résistance à l'usure et très bonne pénétration de trempe. Très bonne usinabilité à l'état recuit. Refroidissement à l'eau possible.

Utilisations:

Outils pour presses à filer les métaux légers, filières à chambre ou à pont fortement sollicitées, nez et aiguilles de filage, disques presseurs, porte-filières, fouloirs; outillages de coulée sous pression; outils de presses à forger; poinçons et matrices pour la boulonnerie; outils de coupe à chaud; aiguilles et fouloirs pour le filage à chaud des métaux cuivreux et de l'acier.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:	Température: 820 - 840°C Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four max. 220 HB.
Dureté après recuit:	Température: env. 650°C
Recuit de détente:	Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
Trempe:	Température: 1020 - 1050°C, Refroidissement: huile, polymer, air ou bain chaud d'env. 540°C (huile ou polymer: retirer à 230 - 280°C); ou sous vide.
Dureté après trempe:	env. 55 HRC.
Revenu:	Température: 520 - 700°C Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
Nitruration:	possible.
Préchauffage:	250 - 350°C, nécessaire, avant mise en service.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:							
USNS	1.2347	X 40 Cr Mo V S 5-1	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	S	
			0,4	1,0	0,4	5,2	1,3	1,0	+	

Type of steel and characteristics:

Chromium molybdenum vanadium alloy hot work steel, similar to „USD“, but with additional sulfur content. Relatively good machinability at higher hardness values. This steel is generally supplied in heat treated condition at 1300 - 1450 N/mm².

Applications:

Small die casting moulds and inserts for aluminium and zinc alloys, when maximal dimensional accuracy is required, since there is no further heat treatment.

This absence of heat treatment also offers an appreciable gain of time for repairs.

However, the sulfur content increases the tendency towards heat cracking.

After pre-machining, an intermediate stress relieving at appr. 440 - 580°C is recommended, in order to avoid distortion or dimensional variation when tools are put to service.

Nitriding possible.

Preheating before use: 250 - 350°C – necessary.

In case for some particular reasons a general heat treatment should become necessary, please follow indications given for our grade „USD“.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud allié au Cr-Mo-V, comparable à l'acier „USD“, mais avec addition de soufre. On obtient ainsi une usinabilité relativement bonne pour des duretés élevées. Cet acier est livré prétraité à 1300 - 1450 N/mm².

Utilisations:

Petites empreintes de moulage sous pression de l'aluminium et du zamak, notamment lorsqu'une très grande précision dimensionnelle est exigée (pas de traitement thermique).

Un autre avantage se présente lors des réparations (pas de perte de temps pour le traitement).

Toutefois, l'addition de soufre augmente la tendance à la fissuration à chaud, par comparaison avec les qualités similaires „USD“ et „USN“.

Il est fortement conseillé d'effectuer, entre l'ébauchage et la finition, un recuit intermédiaire à env. 560 - 580°C, afin d'éviter une déformation possible lors de la mise en service.

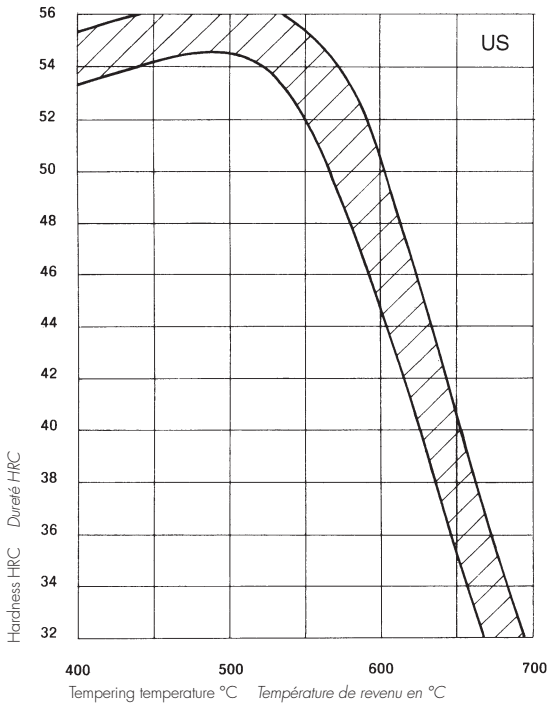
Nituration gezeuse ou tenifer possible.

Préchauffage avant mise en service: 250 - 350°C – nécessaire.

Si, pour une raison quelconque, un traitement thermique s'avérait nécessaire, suivre les indications données pour l'acier „USD“.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
US	1.2606	X 37 Cr Mo W 5-1	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
			0,36	1,0	0,4	5,2	1,4	0,3	1,4

Tempering diagram 60 Ø, 1020°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1020°C huile



Type of steel and characteristics:

This steel is the equivalent to „USN“, with addition of tungsten. Improved retention of hardness and high temperature wear resistance; good insensitivity to thermal shocks and toughness at high temperatures. Water cooling possible with limitation.

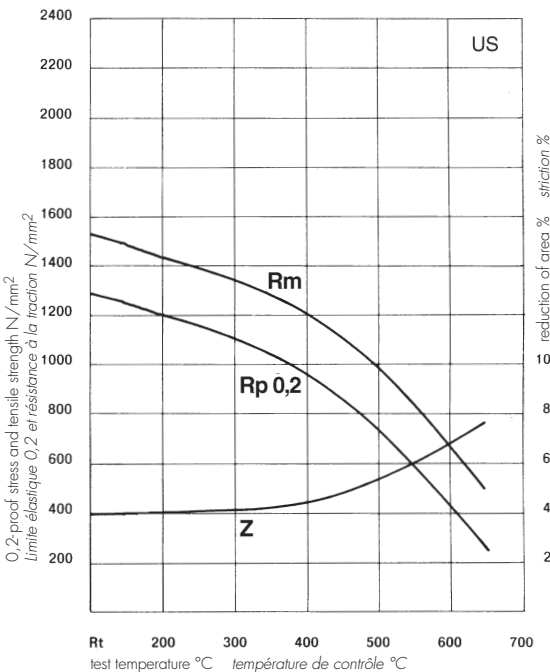
Applications:

Extrusion tools of all kinds for aluminium alloys section and tube production; die casting tools for aluminium and zinc alloys; hot stamping tools for aluminium and copper alloys; small and medium size tools, such as dies, inserts, jaws and punches on steel forging presses; tools for making bolts and nuts.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
- Stress relieving:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1000 - 1050°C
Quenching: air, hot bath at appr. 540°C, oil or polymer (when oil or polymer, interrupt at 230 - 280°C), or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 54 HRC.
- Tempering:** Temperature: 520 - 700°C.
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
- Nitriding:** possible.
- Preheating before use:** 250 - 350°C – absolutely necessary.

Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type d'acier et caractéristiques:

Cet acier correspond à la qualité „USN“ avec une addition de tungstène. Il présente ainsi une tenue à chaud et une résistance à l'usure à chaud renforcées. La tenacité et l'insensibilité aux chocs thermiques sont bonnes. Possibilité de refroidissement à l'eau limitée.

Utilisations:

Comparables à celles des aciers „USN“ et „USD“, à savoir: Outillages pour presses à filer les métaux légers; outillages pour la coulée sous pression des métaux légers; outillages pour le matriçage des alliages légers et cuivreux; poinçons, inserts, petites et moyennes matrices de forgeage; outillages pour la boulonnerie.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 650°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1000 - 1050°C,
Refroidissement: air, bain chaud d'env. 540°C
huile ou polymer (huile ou polymer: interrompre à 230 - 280°C); ou sous vide.
env. 54 HRC.
- Dureté après trempe:** Température: 520 - 700°C
- Revenu:** Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible.
- Nitruration:** possible.
- Préchauffage avant mise en service:** 250 - 350°C, absolument nécessaire.

W 44

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:						
W 44	1.2603	45 Cr V Mo W 5-8	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
			0,45	0,6	0,4	1,6	0,6	0,8	0,5

Tempering diagram 60 Ø, 1030°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1030°C huile

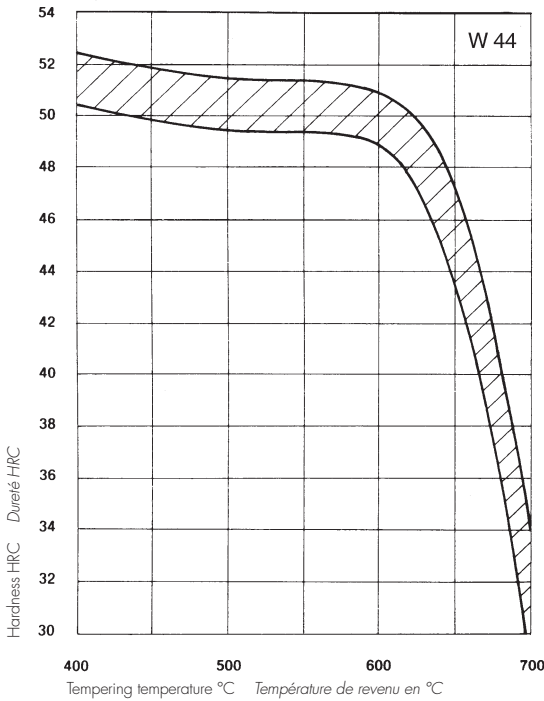
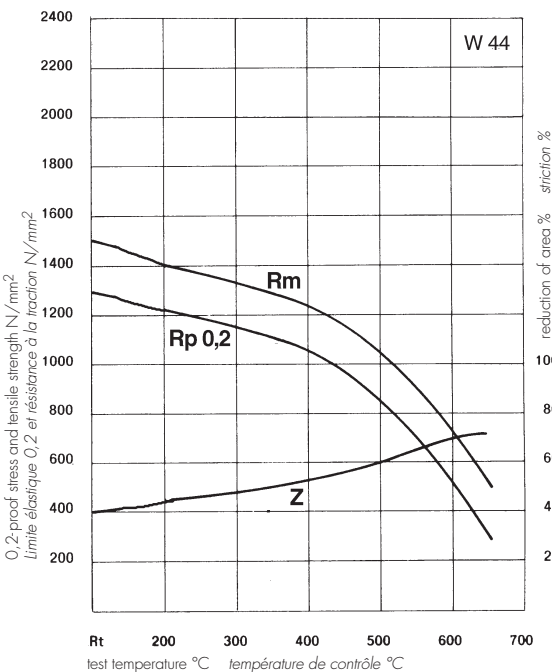


Diagram of high temperature strength 30 Ø
Résistance à chaud 30 Ø



Type of steel and characteristics:

Medium alloy hot work steel. Good retention of hardness and good high temperature wear resistance; insensitivity to thermal shocks.

Applications:

Extrusion tools, such as pressure and cleaning discs, die supports and liners for aluminium and copper alloys; hot stamping tools for aluminium and copper alloys; blocks, dies and punches for the production of steel screws, bolts and nuts on power screw presses. Water cooling possible.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 220 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
- Stress relieving:** Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Hardening:** Temperature: 1000 - 1050°C
Quenching: oil, polymer or (small sections) hot bath at appr. 540°C (when oil or polymer, interrupt at 200 - 250°C), or vacuum hardening.
- Hardness obtainable:** appr. 52 HRC (oil quenching).
- Tempering:** Temperature: 520 - 700°C.
To increase toughness, temper 2 or 3 times.
- Nitriding:** possible.
- Preheating before use:** 200 - 300°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier pour le travail à chaud moyennement allié. Très grande stabilité au revenu, bonne résistance à l'usure à chaud et insensibilité aux chocs thermiques.

Utilisations:

Outils de filage-extrusion, tels que disques presseurs, disques racleurs, appuis de filières, âmes de conteneurs pour les alliages légers et cuivreux, porte-filières pour le filage des métaux légers; outillages pour le matriçage des alliages légers et cuivreux; matrices, mâchoires et poinçons pour la production de boulonnerie sur des presses à vis. Refroidissement à l'eau possible.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 220 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 650°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1000 - 1050°C,
Refroidissement: huile, polymer ou (faibles épaisseurs) bain chaud d'env. 540°C (huile ou polymer: interrompre à 200 - 250°C); ou sous vide.
- Dureté après trempe:** env. 52 HRC (à l'huile ou polymer)
- Revenu:** Température: 520 - 700°C
Pour augmenter la tenacité, effectuer 2 à 3 revenus.
possible.
- Nitruration:** possible.
- Préchauffage avant mise en service:** 200 - 300°C, absolument nécessaire.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:			
WEH	1.2162	21 Mn Cr 5	C	Si	Mn	Cr
			0,21	0,3	1,2	1,2

Type of steel and characteristics:

Case hardening steel. Good machinability; limited hobbing ability; after carburising and oil-quenching: glass hard surface, combined with a particular core toughness; high compression strength; mirror polish possible; suitable for etching and chromizing.

Applications:

Small to medium size plastic moulds for injection and compression; also construction parts of all kind requiring a very hard surface with a tough core.

Heat treatment:

Annealing:	Temperature: 680 - 700°C Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling max. 215 HB.
Hardness after annealing:	Temperature: appr. 650°C
Stress relieving:	Holding time: 1-2 h; Slow cooling
Carburising:	Temperature: 860 - 920°C Soft power or salt bath.
Process annealing:	Temperature: 630 - 660°C Slow furnace cooling; Bath carburising: in the pearlitic zone in an appropriate bath, 1-2h.
Hardening:	Temperature: 810 - 840°C Quenching: oi, very small sections also hot bath at appr. 180°C
Hardness obtainable:	appr. 62 HRC, core 1000 - 1300 N/mm ² .
Tempering:	As demanded, usually 160 - 200°C.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de cémentation. Bonne usinabilité; enfonçage à froid limité; après traitement de surface: très forte dureté superficielle avec tenacité à coeur; résistant à la compression; poli glace possible, ainsi que chromage et grainage.

Utilisations:

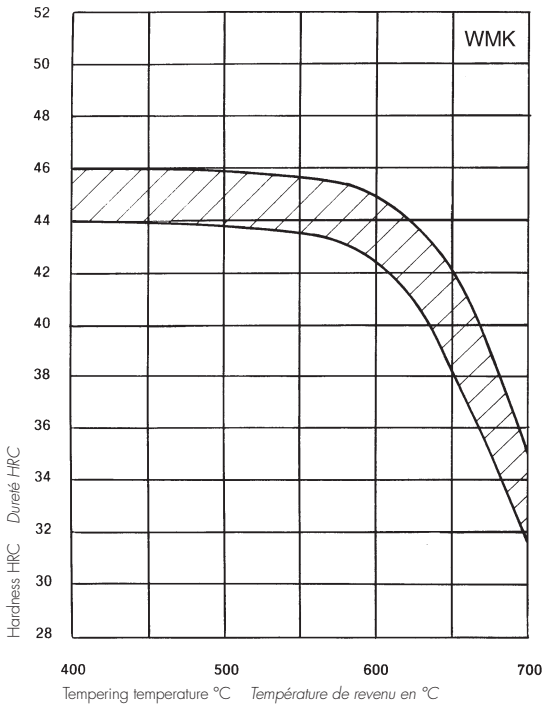
Empreintes de petites et moyennes dimensions pour le moulage des matières thermo-plastiques et thermo-durcissables. Egalement: éléments de construction de tous genres exigeant une grande dureté en surface avec tenacité à coeur.

Traitement thermique:

Recuit d'adoucissement:	Température: 680 - 700°C Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four max. 215 HB.
Dureté après recuit:	Température: env. 650°C
Recuit de détente:	Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
Cémentation:	860 - 920°C, poudre douce ou bain de sel.
Recuit intermédiaire:	630 - 660°C, 1 à 2 h. Refroidissement lent au four. Cémentation au bain: dans la zone perlitique dans un bain approprié pendant 1 à 2 h.
Trempe:	Température: 810 - 840°C, Refroidissement: huile; bain chaud d'env. 180°C pour sections très faibles.
Dureté après trempe:	env. 62 HRC, à coeur env. 1000 - 1300 N/mm ² .
Revenu:	Selon besoin, en général 160 - 200°C.

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:					
W M K	1.2564	X 30 W Cr V 4-1	C	Si	Mn	Cr	V	W
			0,32	0,9	0,4	1,1	0,2	4,0

Tempering diagram 60 Ø, 1030°C oil
Courbe de revenu 60 Ø, 1030°C huile



Type of steel and characteristics:

Tungsten-chromium hot work steel suitable for water cooling.

Applications:

Water cooled dummy blocks for the extrusion of copper and copper alloys; hand casting chills for copper alloys.

Heat treatment:

- Annealing:** Temperature: 820 - 840°C
Holding time: 4-6 h; Slow furnace cooling
max. 230 HB.
- Hardness after annealing:** Temperature: appr. 650°C
Holding time: 1-2 h; Slow cooling
- Stress relieving:** Temperature: 960 - 1000°C
Quenching: water or
Temperature: 1000 - 1050°C
Quenching: oil; quenching in water should be interrupted at 300 - 400°C and continued in oil; oil quenching to be stopped in both cases at 200 - 250°C.
- Hardening:** Temperature: 1000 - 1050°C
Quenching: oil; quenching in water should be interrupted at 300 - 400°C and continued in oil; oil quenching to be stopped in both cases at 200 - 250°C.
- Hardness obtainable:** appr. 52 HRC (water quenching)
appr. 47 HRC (oil quenching)
- Tempering:** Temperature: 560 - 700°C
- Nitriding:** possible.
- Preheating before use:** 200 - 300°C – absolutely necessary.

Type d'acier et caractéristiques:

Acier de travail à chaud allié au Cr-W, supportant le refroidissement à l'eau.

Utilisations:

Disques presseurs refroidis à l'eau pour le filage du cuivre et de ses alliages; coquilles de coulée par gravité d'alliages cuivreux.

Traitement thermique:

- Recuit d'adoucissement:** Température: 820 - 840°C
Durée: 4 à 6 h; Refroidissement lent au four
max. 230 HB.
- Dureté après recuit:** Température: env. 650°C
- Recuit de détente:** Durée: 1 à 2 h; Refroidissement lent
- Trempe:** Température: 1070 - 1100°C
Refroidissement: 960 - 1000°C (eau), 1000 - 1050°C (huile); interrompre le refroidissement à l'eau à env. 300 - 400°C, et continuer à l'huile. Interrompre le refroidissement à l'huile dans les deux cas à env. 200 - 250°C.
- Dureté après trempe:** env. 52 HRC (à l'eau)
env. 47 HRC (à l'huile)
- Revenu:** Température: 560 - 700°C.
- Nitruration:** possible.
- Préchauffage avant mise en service:** 200 - 300°C, absolument nécessaire.

Z F 2 + Z F 36

Brand: Appellation:	WS.-No.: WS.-No.:	DIN standards: Symbole DIN:	Typical analysis %: Analyse moyenne %:				
Z F 2	1.2782	X 16 Cr Ni Si 25-20	C	Si	Mn	Cr	Ni
Z F 36	1.2786	X 13 Ni Cr Si 36-16	0,12	2,0	0,9	25,0	20,0
			0,1	1,7	1,25	16,0	36,0

Type of steel and characteristics:

High nickel chromium austenitic steel. Excellent resistance to high temperature corrosion and scaling.

Applications:

High performance moulds for glass and crystal, with best surface characteristics; nozzles and muffles; also parts of furnaces such as rails, rollers and shafts, heat treatment equipments.

Delivery conditions: heat treated, ready for use, with the following technical data:

	Z F 2	Z F 36	
0,2-limit of elasticity	230	230	N/mm ²
Tensile strength	550 - 800	550 - 800	N/mm ²
Resistant to scaling in air up to:			
appr.	1150	1100	°C
Thermal conductivity at 20°C:	14,7	11,3	W/m·°C
Coefficient of linear thermal expansion between 20°C and			m/m°C
100°C:	16,0x10 ⁻⁶	14,5x10 ⁻⁶	
200°C:	16,5	15,3	
400°C:	17,0	15,5	
600°C:	17,5	16,5	
800°C:	18,0	16,5	
1000°C:	19,0	18,0	

Heat treatment (if necessary):

Hardening: 1050 - 1100°C, quenching in water (air).

Structure: austenitic.

Preheating of glass moulds: appr. 350 - 400°C.

Type d'acier et caractéristiques:

Aciers austénitiques très fortement alliés au nickel-chrome. Excellente résistance à l'oxydation et à la corrosion à chaud.

Utilisations:

Moules et poinçons de haut rendement pour le moulage du verre, y compris le cristal moulé, embouts et tubes de soufflage du verre; pièces de fours, tels que galets, guides, barres etc.; outillages dans les ateliers de traitement thermique.

Etat de livraison: stabilisé par chauffage et refroidissement, à savoir prêt à l'emploi aux caractéristiques suivantes:

	Z F 2	Z F 36	
Limite élastique minimale à 0,2%:	230	230	N/mm ²
Résistance à la traction:	550 - 800	550 - 800	N/mm ²
Résistant à l'oxydation à chaud jusqu'à:			
env.	1150	1100	°C
Conductivité thermique à 20°C:	14,7	11,3	W/m·°C
Coefficient de dilatation linéaire entre 20°C et:			m/m°C
100°C:	16,0x10 ⁻⁶	14,5x10 ⁻⁶	
200°C:	16,5	15,3	
400°C:	17,0	15,5	
600°C:	17,5	16,5	
800°C:	18,0	16,5	
1000°C:	19,0	18,0	

Traitement thermique (si nécessaire):

Trempe: 1050 - 1100°C, refroidissement à l'eau (air).

Structure: austénitique.

Préchauffage des moules de verrerie: 350 - 400°C.

Notice:

Notices:

Notice:

Notices:
