



CHRONIFER® M-15 KL

Martensitischer härtbarer rostfreier Stahl

Merkmale

Der härtbare CHRONIFER M-15 KL Stahl ist mit N legiert. Er hat einen niedrigen S-Gehalt und ist ESU umgeschmolzen. Er weist eine sehr hohe Korrosionsbeständigkeit auf, welche besser ist als die der 1.4112 und 1.4125 Stähle. Er hat eine sehr gute Verschleiß- und Abstumpfungs-Beständigkeit. Er ist besonders für das Hochglanzpolieren geeignet.

Anwendungen

Dieser Stahl eignet sich für die Produktion von Kugel- und Rollenlager, schneidende Werkzeuge wie Bohrer, Gewindeschneider und Fräser aber auch für Instrumente der Medizin, Chirurgie, Dentalindustrie, sowie andere Bereiche.

Normen

| | |
|---------------|---|
| Material Nr. | 1.4123 |
| DIN EN | X40CrMoVN16-2, EN 10088-3 |
| AISI/SAE/ASTM | 420 mod., ASTM F899, AMS5925 chemische Analyse |
| AFNOR | X40CrMoVN16.02, (alte Bezeichnung Z 40 CDV 16.02) |
| NF | S 94-090 chemische Analyse |
| UNS | S42025 chemische Analyse |

Chemische Zusammensetzung (%Gew.)

| | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| C | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | Ni | V | N | Fe |
| 0.37 | max. | max. | max. | max. | 15.0 | 1.50 | max. | 0.20 | 0.15 | Rest |
| 0.45 | 0.60 | 0.60 | 0.02 | 0.005 | 16.0 | 1.90 | 0.50 | 0.40 | 0.25 | |

Abmessungen und Toleranzen

- Ø < 2.00 mm ISO h8 für Stäbe
- Ø ≥ 2.00 mm ISO h6 für Stäbe
- Ø ≥ 0.80 mm ISO fg7 für Draht für Ringe
- Unrundheit: max ½ Durchmesser Toleranz
- Andere Toleranzen auf Anfrage

Ausführungen und Lieferbedingungen

- Standard: 3 m (+50/0 mm) Stäbe und Ringe für Escomatic Maschine
- Stäbe Ø ≥ 2.00 mm: kaltgezogen, geschliffen, poliert, Oberflächenrauheit Ra max 0.4 µm (N5)
Angespitzt und angefast, Wirbelstrom-rissgeprüft gem. EN10277-1, Tabelle 1
- Stäbe < 2.00 mm: gegläht Oberfläche
- Runddraht-Ringe für Escomatic (Ø bis max 6.00 mm)
- Andere Ausführungen auf Anfrage

Verfügbarkeit

Standardabmessungen am Lager: siehe [Verkaufsprogramm](#)

Mechanische Eigenschaften

- Lieferzustand: gegläht, geschliffen
- Festigkeit Rm: < 14 mm max. ≈ 900 MPa
- Festigkeit Rm: ≥ 14 mm 265 HB
- Härte gehärtet + angelassen: bis ≈ 58 HRC

Schnittbedingungen

- Zerspanbarkeit: Schwierig bis befriedigend
Bildet lange Späne.
- Schnittgeschwindigkeit: V_c ≈ 20 - 30 m/min.
- Kühl-Schmiermitteln z.B.: INOX od. ORTHO NFX

Die optimalen Schnittbedingungen sind direkt von der Werkzeugmaschine, der Schnittwerkzeuge, der Spanabmessungen (Schnitttiefe und Vorschub), der Schnittgeschwindigkeit, der Kühl-Schmiermittel, der Toleranzen sowie der Oberflächenrauheit abhängig.



CHRONIFER® M-15 KL

Martensitischer härtbarer rostfreier Stahl

Zerspanen

| | Drehen | Feindrehen | Fräsen | Feinfräsen |
|----------------------------|--------|-------------|--------|------------|
| Geschwindigkeit Vc (m/min) | 65 | 70 | 65 | 70 |
| Vorschub (mm/t) | 0.50 | 0.10 – 0.30 | | |
| Vorschub (mm/Zahn) | | | 0.15 | 0.12 |
| Tiefe (mm) | 2 – 5 | 0.3 – 0.5 | 2 – 5 | 0.3 – 1.5 |

Formgebung

Warm: 1000 – 1100 °C, langsame Abkühlung
 Langsame Erhitzung auf 800°C, dann schnell bis zur Umformtemperatur

- Mikrostruktur der Warmverformung: Austenit + Karbide

Kalt: Schwierig, machbar nach einer 740 – 840°C Behandlung
 langsame Abkühlung

Schweissen

Schwierig, nicht empfohlen

Glühen

Weichglühen: 740 – 840°C,
 Haltezeit 2 - 4Std, langsame Abkühlung im Ofen bis 600°C

- Rm nach einer Glühung: ca. 265 HB / Hv (ca. 865 MPa)
- Immer achten, das N-Gehalt nicht zu reduzieren (Entstickung der Randzonen)
- Zwischenglühen anlässlich einer Kaltverformung : < 740°C, Luftabkühlung
- Minimale plastische Kaltverformung vor einer Glühung : ≥ 10 – 15%, um ein eventuelles Kornwachstum zu vermeiden

Abschrecken

Primäres Abschrecken: 950 – 1050 °C / Öl oder schnelle Luft oder Gasabkühlung
 Option: Zusätzliche sekundäres Abschrecken durch eine Tiefkühlungsbehandlung:

- -20 bis -80°C / 12 bis 48Std., vorzugsweise -80°C / 12 bis 24Std.

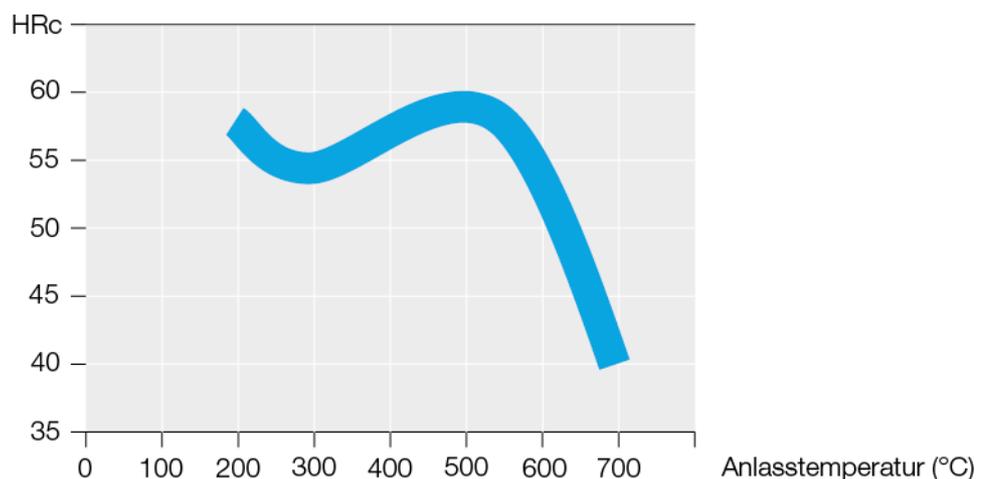
oder durch eine Kryo-Tiefkühlbehandlung:

- -196°C / 6 bis 12Std., abgestufte Abkühlung um eine eventuelle Rissbildung zu vermeiden.
- Die Tiefkühlbehandlung sollte spätestens 12 Stunden nach dem primären Abschrecken stattfinden. [Mehr Info](#)

Anlassen

Anlassen je nach Anforderung, siehe Schaubild.
 • Nicht empfohlener Temperaturbereich: 400 – 580°C, Versprödungsgefahr:
 Kann eine Minderung der Korrosionsbeständigkeit verursachen.

Anlassen Schaubild





CHRONIFER® M-15 KL

Martensitischer härtbarer rostfreier Stahl

- Mikrostrukturen** Zerspanungs-Mikrostruktur: Ferrit + Karbide
 Gehärteten Zustand (abgeschreckt-angelassen): Martensit + Karbide
 Mikrostruktur des Hartzerspanens: Martensite + Karbide
 Mikrostruktur für das optimale Polieren: Entspanntes Martensit < 200°C
 Makrostrukturen für das Polieren: Entspanntes Martensit oder Martensit + Karbide
- Polieren** Für das Hochglanzpolieren sehr gut geeignet.
 • Optimal in abgeschrecktem Zustand und bei < 200°C angelassen
- Laser Markierung** Die Erwärmung der HAZ (Heat Affected Zone) kann während die Lasermarkierung eine lokale Sensibilisierung der Mikrostruktur stattfinden und dadurch eine Minderung der Korrosionsbeständigkeit durch eine N-Verarmung der Oberflächenzonen verursachen.
[Mehr Info](#)
- Beizen und Passivieren** Auf die richtige Wahl der geeigneten Beizen und Passivierungslösungen für martensitische rostfreie Stähle achten.
 • Um ein eventuelles «Flash back» Phänomen zu vermeiden, ein Beizen der Oberflächen sollte immer vor der Passivierung durchgeführt werden. [Mehr Info](#)
- Korrosions-Beständigkeit** Optimal: Saubere, fein polierte Oberflächen in abgeschreckt-angelassenem Zustand und passiviert.
 • Die Lieferzustände gegläht und “geglüht + kaltgezogen“ sind als Anwendungszustände wegen der intergranularen Korrosionsgefahr nicht geeignet.
- Oberflächenoxydation** Eine eventuelle Oxydbildung (gefärbte Oxyde oder Zunder) kann die Korrosionsbeständigkeit stark mindern. Diese Oxydbildungen müssen mechanisch oder nasschemisch durch Beizen unbedingt entfernt werden.
- Elementare Vorsichtsmassnahmen**
 • Der einfachste Schutz ist die Oberflächen ständig sauber und fein poliert zu halten.
 • Die Teile gut reinigen (keine Arbeitsrückstände) und trocknen.
 • Nur geeignete chlorfreie Desinfektionslösungen, Reinigungs- und Waschmittel verwenden. [Mehr Info](#)

Physikalische Eigenschaften

| Eigenschaft | Einheit | Temperatur (°C) | | | | |
|--------------------------|--|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| | | 20 | 200 | 300 | 400 | 500 |
| Spezifisches Gewicht | g cm ⁻³ | 7.7 | | | | |
| Young Modulus E | GPa | 195 | | | | |
| Elektrischer Widerstand | Ω mm ² m ⁻¹ | 0.8 | | | | |
| Thermische Ausdehnung | m m ⁻¹ K ⁻¹ | 20–100°C | 20–200°C | 20–300°C | 20–400°C | 20–500°C |
| | 10 ⁻⁶ | 10.4 | | 10.5 | | 10.8 |
| Thermische Leitfähigkeit | W m ⁻¹ K ⁻¹ | 30 | | | | |
| Spezifische Wärme | J kg ⁻¹ K ⁻¹ | 460 | | | | |
| Schmelzintervall | | | | | | |
| Magnetismus | Ferromagnetik, kann magnetisiert werden. Mehr Info | | | | | |

Verzicht: Die Informationen und Angaben dieses Datenblattes sind nur Hinweise. Sie gelten nicht als Verwendungsinstruktionen. Der Anwender dieses Materials muss dies von Fall zu Fall selber bestimmen und verantworten.