

NIVAFLEX 45/18

Hoch Festigkeit korrosionsbeständige Co-Ni-Cr-Basis Legierung

Merkmale und Besonderheiten

Die NIVAFLEX 45/18 Co-Ni-Cr-Basis Legierung wird unter Vakuum sauber geschmolzen. Er ermöglicht sehr hohe Festigkeitswerte durch Kaltverformung und Ausscheidungshärtung zu erreichen, ohne seine sehr gute Korrosionsbeständigkeit insbesondere in Meeres- und Salzhaltigen Umwelten, zu herabsetzen. Diese Legierung ist paramagnetisch und wird nicht implantiert. Er weist eine hohe Ermüdungsfestigkeit die für Raum-Luftfahrt und die medizinische Instrumente von Interesse sind. Seien elastische Eigenschaften sind gefragt für die Produktion von Hochleistung federn und Linien in der Mikromechanik, die Uhrenindustrie, Tiefseelinien, Öl und Gasbohrungen.

Anwendungen

Die NIVAFLEX 45/18 ist der Material der Wahl wenn die Zähigkeit, Duktilität, Ermüdungsfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit sind gefragt sind, wie in der Chemie, im Meeres-Umwelten, Mikromechanik, die Raum und Luftfahrt, und die Uhrenindustrie.

Normen

Materialnummer	2.4782
AFNOR	--
AMS	--
ISO	--
UNS	--

Chemische Zusammensetzung (%Gew.)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Co	W	Fe
max. 0.15	max. 1.20	1.50 2.50	max. 0.015	max. 0.015	18.00	4.00	21.00	45.00	4.00	Rest
				-				-	--	

Ausführungen Abmessungen Lieferzustand

- Runde Stäbe: 0.2-10 mm, kaltgezogen, 3 m (2 m) gerichtet und h6 geschliffen Rm und A% siehe Abbildung 2
- Runde Drähte: kaltgezogen, Ringe für Escomatic Rm < 1100 MPa, A% je nach kaltverformungsgrad Oberfläche: kaltgezogen « skin pass »

Toleranz

- Standard: ISO h8-h6

Verfügbarkeit

Standard Abmessungen am Lager, siehe: [Lieferprogramm](#)

Mechanische Eigenschaften

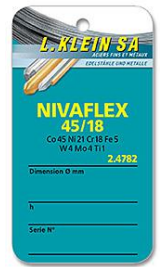
- Die NIVAFLEX 45/18 Legierung ist schwierig zu zerspanen
- Die Zerspanung Legierung im geglühtem Zustand ist nicht empfohlen da die NIVAFLEX 45/18 eine ausgeprägte Neigung zum Kleben ausweist.
- Das "optimale" Rm- Fenster für die klassische Zerspanung liegt bei ≈1200-1400 MPa, und erweitert bei 1050-1600 MPa.

Zerspanung

- Die Zähigkeit der NIVAFLEX 45/18 Legierung ist deutlich höher als diese der zähsten rostfreien Stählen. Demzufolge die Zerspanung verlangt besonders steifen Werkzeugmaschinen, der Werkzeughalterungen, und Werkzeuge.
- Die Anwendung von Werkzeughalterungen mit hohen Schwingungsdämpfungs Kapazität sind empfohlen.

Werkzeugmaschinen Werkzeugs Halterungen

- Zerspanung: schwierig
- Schnittgeschwindigkeit: langsam, Vc ≈ 20-40 m/min
- Vorschub: mittel bis stark
- Kühl-Schmiermittel: Individuelle Wahl
- Die optimalen Schnittbedingungen sind von Werkzeugmaschine, Schnittwerkzeugen, Spanabmessungen, Kühl-Schmiermittel, Toleranzen sowie die Oberflächenrauheit direkt abhängig.



NIVAFLEX 45/18

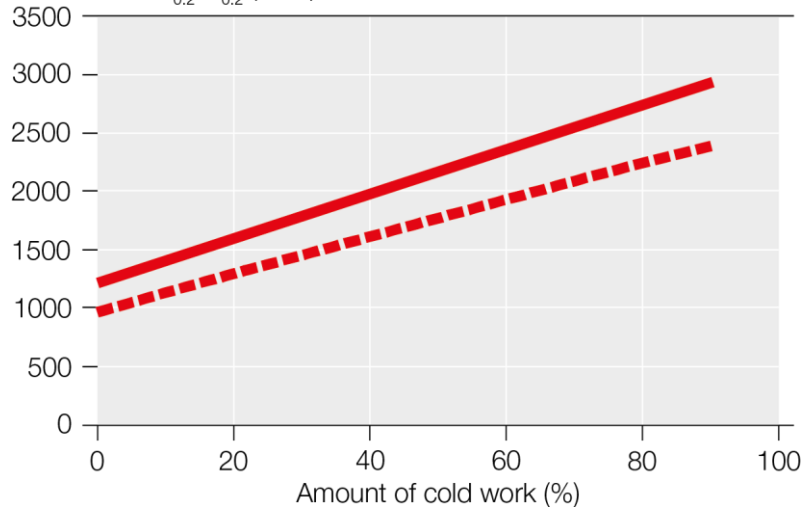
Hoch Festigkeit korrosionsbeständige Co-Ni-Cr-Basis Legierung

Schmelzen • Schmelzen: unter Vakuum

Gefügereinheit • Saubere Mikrostruktur

Abbildung 1
Kaltverfestigung
Kaltverformung

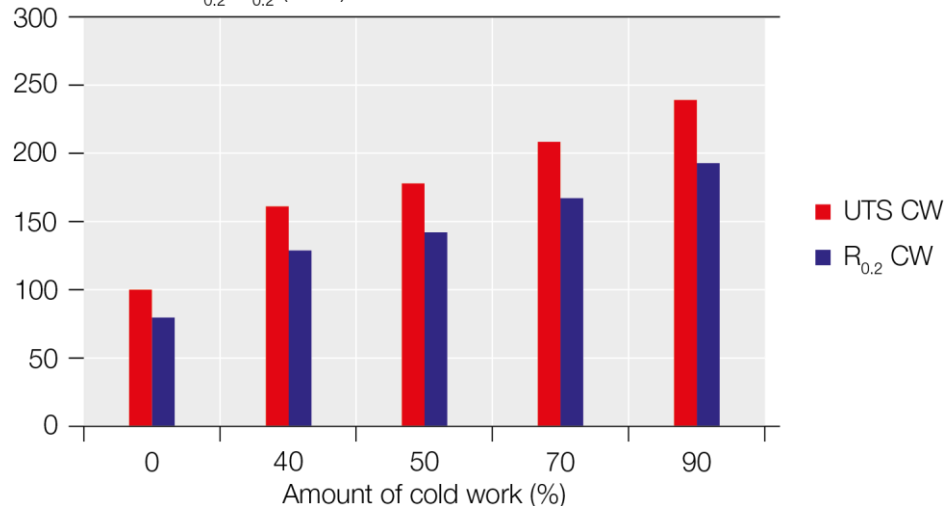
UTS/Rm – $YS_{0.2}/R_{0.2}$ (MPa)



- Die Kaltverfestigung der NIVAFLEX 45/18 Legierung ist auf die Verankerung der Verformungs-Versetzungen und Zwillingen die während die Kaltverformung gebildet werden.

Abbildung 2
Rm/UTS & $YS_{0.2}/R_{0.2}$ vs
Kaltverfestigung
Ausscheidungs-
Härtung

UTS/Rm and $YS_{0.2}/R_{0.2}$ (MPa)



- Die $R_{0.2}$ Elastizitätsgrenze der NIVAFLEX 45/18 Legierung beträgt in allen metallurgischen Zustände mindestens 80% von Rm.



NIVAFLEX 45/18

Hoch Festigkeit korrosionsbeständige Co-Ni-Cr-Basis Legierung

Ausscheidungshärtung

- Typische Ausscheidungshärtung: 500°C/2h, vorzugsweise im Vakuum
- Die Aktivierung der Ausscheidungshärtung der NIVAFLEX 45/18 Legierung ist unabhängig einer vorherige Kaltverformungsgrad.
- Die Aushärtungsreaktion ist eine Ausscheidungsreaktion. Der Ti-Zusatz zusammen mit dem C-Gehalt, spielt eine fundamentale synergistische Rolle.
- Der Ratio $R_{0.2}/R_m$ beträgt $\geq 80\%$ im sämtliche Zustände.

Thermische Behandlungen

- Glühen: 1050-1150°C/0.5h/schnelle Abkühlung, Gas oder Wasser
- Härtung: 480-540°C / 2-5h vorzugsweise Vakuum 10^{-5} T oder Argon
Eine Behandlung in der Luft bildet eine gelbliche Oxydschicht.
- Entspannung: max. 400°C. Ein Entspannungsglühen der kaltverformten Produkte ist empfohlen bevor die Endformgebung.
- Die Wasserstoff beinhaltener Atmosphären müssen vermieden werden wegen die latente Versprödung der NIVAFLEX 45/18 Legierung

Mikrostrukturen

Lieferzustand: geglüht oder geglüht + Kaltverformung
 Austenit: kfz kubisch-flächenzentriert
 Zerspanung: Austenit kaltverformt
 Polieren: Optimal: Austenit + >15% Kaltverformung

Polieren

- Die NIVAFLEX 45/18 Legierung ist für die "Haut de gamme" Anforderungen der Uhrenindustrie gut geeignet.
- Das mechanische Polieren ist einfacher im kaltverformten Zustand durchzuführen.
[Mehr Info](#)

Laser Markierung

- Die Aufwärmung der HAZ (Heat Affected Zone) anlässlich einer Laser Markierung ohne unnötige Überhitzung, zu keine signifikante Änderung der Mikrostruktur und der Eigenschaften führen. [Mehr Info](#)

Reinigung der Oberflächen

- Es wird besonders empfohlen nur Verfahren und Produkte die für das Reinigen, Beizen und Passivieren die für Co-Basis Legierungen angepasst sind anzuwenden.

Beizen

- Starkes Beizen:
5% Fluorsäure + 12% Salpetersäure / kochend
+ intensives Spülen mit warmes oder kaltes Wasser + Trocknen
- Beizen von feine und fertige Teile:
 1. Phosphorsäure 6%/ 70°C / 15-20 min.
 2. Salpetersäure 30%/40°C / 2 à 3 min.
 3. Salzsäure 40% + Salpetersäure 5% / Raumtemperatur
 4. Passivieren: Salpetersäure 40% / 25°C
 1-4. + intensives Spülen in warmes oder kaltes Wasser + Trocknen

Korrosions-Beständigkeit

Medium	Beständigkeit	Medium	Beständigkeit
Synthetisches Meerwasser	+++	Salzsäure 10%	+
Natriumchlorid Lösung 10%	+++	Salzsäure 10%	++
Ameisensäure 10%	+++	Schwefelsäure 10%	++
Ammonium 25%	++	Phosphorsäure 10%	++
Essigsäure 10%	+++		

Korrosion Skala: +++ $<10^2 \mu\text{m}/\text{J}$, ++ $<10^3 \mu\text{m}/\text{J}$, + $<3 \cdot 10^3 \mu\text{m}/\text{J}$



NIVAFLEX 45/18

Hoch Festigkeit korrosionsbeständige Co-Ni-Cr-Basis Legierung

Passivieren

- Die NIVAFLEX 45/18 Legierung kann passiviert werden.
Passivierung: Salpetersäure 40% / Raumtemperatur

Austenit Ausdehnung

- Die Oberflächenhärte der NIVAFLEX 45/18 Legierung kann durch eine Austenit Ausdehnung, wie z.B. das Kolster Verfahren mit Anreicherung der Oberfläche mit C, die Oberflächenhärte wird stark erhöht.
- Diese Zusatz-Härtung ist additiv zu diese der Kaltverfestigung und der Ausscheidungs-Härtung. Endhärte von 800-1000 Hv, oder bis 70 HRc sind realisierbar.
- Die Oberflächen nach eine Austenit Ausdehnung mit C, werden milchig-grau. Dies ist auf die Anreicherung der Leitungsband an freien Elektronen zurück zu führen.

Tribologische Eigenschaften

- Die Reibungsbeständigkeit der NIVAFLEX 45/18 Legierung wird besser im kaltverfestigten Zustand.
- Austenit Ausdehnungen mit C-Anreicherung der Oberflächen ergeben reibungsfesteren, anti-fressen Oberflächen.

Biokompatibilität

- Die NIVAFLEX 45/18 Legierung ist nicht als biokompatibel genehmigt.

Magnetismus

- Die NIVAFLEX 45/18 Legierung ist paramagnetisch.

Relative magnetische Permeabilität

- Die relative magnetische Permeabilität beträgt <1.005. Sie erlaubt die sichere Anwendung der NIVAFLEX 45/18 Legierung in Anwesenheit von sehr starken magnetische Feldern bis 6-8 T, wie mit der typischen darstellenden magnetische Resonanz der modernsten Scanners.

Temperatur Anwendungsgrenzen

- Permanente Aussetzung: vom -269°C (flüssiges Helium) bis max. 400°C
- Kurze Aussetzungen: bis max. 500°C.

Physikalische Eigenschaften

Eigenschaften	Einheit	Temperatur (°C)				
		20	200	300	400	500
Densität	g cm ⁻³	8.5				
Young Modul E	GPa	220				
Schub Modul G	GPa	90				
Poisson Koeffizient	-	0.34				
Thermische Leitfähigkeit	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	12.5				
Elektrischer Widerstand	μΩ.cm	1.0				
Ausdehnung Koeffizient	m/m ⁻¹ .K ⁻¹	20-100°C	20-200°C	20-300°C	20-500°C	20-815°C
	10 ⁻⁶	12.5				
Spezifische Wärme	J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	450				
Magnetische Permeabilität						
5.10 ² -10 ³ Oe, gegläht	μr	<1.002				
5.10 ² -10 ³ Oe, kaltverformt	μr	<1.005				

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