

PENTHOR 964

Ausgabe 04/2016
Ersetzt Ausgabe 01/2012

Ölschlußvergüteter Silizium-Chrom-Vanadium-legierter Ventildfederstahldraht aus längsgeschältem Walzdraht

Überbetriebliche Norm :

Dieser Werkstoff entspricht VDSiCrV nach EN 10270 - 2 : 2011

Vergleichbare Norm:

ASTM A877/877M Grade B

Geltungsbereich :

Besonders geeignet für dynamisch hoch beanspruchte Schraubenfedern (Ventilfedern) mit guten Dauerfestigkeitseigenschaften und für Federn, die bei mäßig erhöhten Arbeitstemperaturen (bis ca. 250°C) gute Warmfestigkeit und Relaxationseigenschaften erfordern.

Abmessungsbereich :

0,40 bis 6,50 mm Ø

Chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse :

C %	Si %	Mn %	P max. %	S max. %	Cu max. %	Cr %	V %
0,50 - 0,70	1,20 - 1,65	0,40 - 0,90	0,020	0,020	0,06	0,50 - 1,00	0,10 - 0,25

Einsatzmaterial :

Walzdraht aus Si-desoxydiertem Stahl nach werkseigenen Spezifikationen.

Der Walzdraht wird einem Längsschälprozeß unterzogen, um Oberflächenfehler und Randentkohlung zu entfernen.

Reinheitsgrad gemäß max. t Methode:

Anzahl der Einschlüsse in der Randzone (gemessen an Endenproben des Walzdrahtes)

Einschlussgröße	5 - 10	>10 - 15	>15 ¹⁾	µm
max. Anzahl/1000mm ²	50	7	0	

¹⁾ Gemäß Position Statement der IVSWMA* ist das gelegentliche Vorkommen größerer Einschlüsse als 15 µm damit nicht ausgeschlossen.

*IVSWMA: International Valve Spring Wire Manufacturers Association

Mechanische Eigenschaften : Penthor 964 - Ausgabe 04/2016 (Ersetzt Ausgabe 01/2012)

Drahtdurchmesser	Toleranz	Zugfestigkeit	Mindest- einschn.	Verwindenzahl Mindest	zul. Tiefe Oberfl.- fehler ¹⁾	zulässige Abkohlungs- tiefe ¹⁾
mm	mm	MPa	%			
0,40 bis 0,60	± 0,010	2230 bis 2380	-	-	max. 0,005 mm	
> 0,60 bis 0,80		2230 bis 2380		5		
> 0,80 bis 1,00	± 0,015	2230 bis 2380	50	5	max. 0,5 % vom Drahtdurchmesser	
> 1,00 bis 1,30	± 0,020	2230 bis 2380				
> 1,30 bis 1,40		2210 bis 2360				
> 1,40 bis 1,60		2210 bis 2360				
> 1,60 bis 2,00	± 0,025	2160 bis 2310	45	4	max. 0,5 % vom Drahtdurchmesser	
> 2,00 bis 2,50		2100 bis 2250				
> 2,50 bis 2,70	± 0,030	2060 bis 2210	40	3	max. 0,5 % vom Drahtdurchmesser	
> 2,70 bis 3,00		2060 bis 2210				
> 3,00 bis 3,20		2060 bis 2210				
> 3,20 bis 3,50		2010 bis 2160				
> 3,50 bis 4,00	± 0,035	2010 bis 2160	35	-	max. 0,5 % vom Drahtdurchmesser	
> 4,00 bis 4,20		1960 bis 2110				
> 4,20 bis 4,50		1960 bis 2110				
> 4,50 bis 4,70		1960 bis 2110				
> 4,70 bis 5,00	± 0,040	1960 bis 2110	35	-	max. 0,5 % vom Drahtdurchmesser	
> 5,00 bis 5,60		1910 bis 2060				
> 5,60 bis 6,00	± 0,040	1910 bis 2060	35	-	max. 0,5 % vom Drahtdurchmesser	
> 6,00 bis 6,50		1910 bis 2060				

- a) Zugfestigkeitsstreuung innerhalb eines Ringes max. 50 MPa
 b) Unrundheit: Differenz zwischen größtem und kleinstem Durchmesser einer Querschnittsebene beträgt max. 50 % der zulässigen Toleranz
 c) Streckgrenze (0,2% Grenze) = mind. 90 % der Zugfestigkeit
 d) Elastizitätsmodul $E = 206.000 \text{ MPa}$ } Richtwerte
 Schubmodul $G = 79.500 \text{ MPa}$ }
 e) Verwinderversuche werden entsprechend EN 10218-1 durchgeführt
¹⁾ Werte beziehen sich ausschließlich auf die Endenprobe

Durchlaufprüfung auf Oberflächenfehler:

Die Oberflächenprüfung im Durchlaufverfahren wird am vergüteten Draht ab der Abmessung $\varnothing 2,5 \text{ mm}$ durchgeführt.

Die Durchlaufprüfung von Drähten mit Abmessung $< 2,50 \text{ mm}$ kann gesondert vereinbart werden. Fehlererfassung und Markierung $\geq 40 \mu\text{m}$.

Abhängig von Type und Form könnte auch ein Oberflächenfehler tiefer als $40 \mu\text{m}$ nicht detektiert werden. Siehe dazu auch das Position Statement der IVSWMA.*

Wärmebehandlung :

Nach dem Wickeln müssen die Federn möglichst bald bei $380 - 425 \text{ }^\circ\text{C}$, mit einer Haltezeit von 30 Minuten nach Durchwärmung angelassen werden.

Nach dem Kugelstrahlen müssen die Federn bei ca. $240 \text{ }^\circ\text{C}$, 30 Minuten angelassen werden.

Kugelstrahlen :

Die Kugelgröße und die Strahlzeit müssen so gewählt werden, daß eine vollständige Deckung auch an den Innenseiten der Federwindungen erfolgt.

Dies ist besonders wichtig für Federn mit kleinem Wickelverhältnis und kleiner Steigung.

Besondere Toleranzen, Festigkeiten, Profile etc. auf Anfrage.