

# PENTHOR 954

Ölschlußvergüteter Silizium-Chrom-Vanadium-legierter Ventildfederstahldraht

## Überbetriebliche Norm :

Dieser Werkstoff entspricht VDSiCrV nach EN 10270 - 2 : 2011

## Verleichenbare 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<br>%      | Si<br>%     | Mn<br>%     | P<br>max. % | S<br>max. % | Cu<br>max. % | Cr<br>%     | V<br>%      |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| 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.

## Reinheitsgrad gemäß max. t Methode:

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

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

<sup>1)</sup> Gemäß den Vorgaben der IVSWMA\* ist das gelegentliche Vorkommen größerer Einschlüsse als 15 µm damit nicht ausgeschlossen.

\*IVSWMA: International Valve Spring Wire Manufacturers Association

**Mechanische Eigenschaften : Penthor 954 - Ausgabe 04/2016** (Ersetzt Ausgabe 01/2012)

| Drahtdurchmesser | Toleranz      | Zugfestigkeit | Mindest-<br>einschn. | Verwindenzahl<br>Mindest | zul. Tiefe<br>Oberfl.-<br>fehler <sup>1)</sup> | zulässige<br>Abkohlungs-<br>tiefe <sup>1)</sup> |
|------------------|---------------|---------------|----------------------|--------------------------|--|---|
| mm               | mm            | MPa           | %                    |                          |  |   |
| 0,40 bis 0,60    | ± 0,010       | 2230 bis 2380 | -                    | -                        | max. 0,006 mm                                  |   |
| > 0,60 bis 0,80  |               | 2230 bis 2380 |                      | 5                        | max. 1,0%<br>vom<br>Drahtdurchmesser           |   |
| > 0,80 bis 1,00  | ± 0,015       | 2230 bis 2380 |                      | 50                       |  | 5   |
| > 1,00 bis 1,30  | ± 0,020       | 2230 bis 2380 | 5                    |                          |  |   |
| > 1,30 bis 1,40  |               | 2210 bis 2360 | 45                   |                          |  | 4   |
| > 1,40 bis 1,60  | 2210 bis 2360 |               |                      |                          |  |   |
| > 1,60 bis 2,00  | ± 0,025       | 2160 bis 2310 | 40                   | 3                        |  |   |
| > 2,00 bis 2,50  |               | 2100 bis 2250 |                      |                          |  |   |
| > 2,50 bis 2,70  | ± 0,030       | 2060 bis 2210 | 35                   | -                        |  |   |
| > 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                   | -                        |  |   |
| > 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                   | -                        |  |   |
| > 5,00 bis 5,60  |               | 1910 bis 2060 |                      |                          |  |   |
| > 5,60 bis 6,00  | ± 0,040       | 1910 bis 2060 | 35                   | -                        |  |   |
| > 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 MPa  
Schubmodul G = 79.500 MPa } Richtwerte

e) Verwinderversuche werden entsprechend EN 10218-1 durchgeführt

<sup>1)</sup> Werte beziehen sich ausschließlich auf die Endenprobe

**Durchlaufprüfung auf Oberflächenfehler:**

Die Oberflächenprüfung im Durchlaufverfahren wird am vergüteten Draht ab der Abmessung Ø 2,5 mm durchgeführt.

Die Durchlaufprüfung von Drähten mit Abmessung < 2,50 mm kann gesondert vereinbart werden. Fehlererfassung und Markierung ≥ 40 µm.

Abhängig von Type und Form könnte auch ein Oberflächenfehler tiefer als 40 µm nicht detektiert werden. Siehe dazu auch das Positionspapier der IVSWMA.\*

**Wärmebehandlung :**

Nach dem Wickeln müssen die Federn möglichst bald bei 380 - 425 °C, mit einer Haltezeit von 30 Minuten nach Durchwärmung angelassen werden.

Nach dem Kugelstrahlen müssen die Federn bei ca. 240 °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.**