

DIN EN 13906-1:2013-11 (D)

Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben - Berechnung und Konstruktion - Teil 1: Druckfedern; Deutsche Fassung EN 13906-1:2013

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen	8
4 Theoretisches Druckfederdiagramm	10
5 Konstruktionsgrundlagen	11
6 Beanspruchungsarten	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Statische bzw. quasistatische Beanspruchungen	11
6.3 Dynamische Beanspruchungen	12
6.4 Arbeitstemperatur	12
6.5 Querfederung	12
6.6 Knickung	12
6.7 Stoßbeanspruchung	13
6.8 Sonstige Einflüsse	13
6.8.1 Resonanzschwingungen	13
6.8.2 Korrosionseinflüsse, Reibstellen	13
7 Spannungskorrekturfaktor k	14
8 Werkstoff-Kennwerte für die Berechnung von Federn	15
9 Berechnungsgleichungen	16
9.1 Federungsarbeit	16
9.2 Federkraft	16
9.3 Federweg	16
9.4 Federrate	16
9.5 Schubspannungen	16
9.6 Nenndurchmesser des Drahtes oder Stabes	17
9.7 Anzahl der federnden Windungen	17
9.8 Gesamtanzahl der Windungen	17
9.9 Kleinste zulässige Federlänge	17
9.10 Blocklänge	17
9.11 Vergrößerung des Außendurchmessers der Feder bei Belastung	18
9.12 Grundfrequenz	18
9.13 Querfederung	18
9.14 Knickung	20
9.15 Schubspannungserhöhung bei Stoßbeanspruchung	21
10 Zulässige Spannungen	21
10.1 Zulässige Schubspannung bei Blocklänge	21

10.1.1	Kaltgeformte Federn	21
10.1.2	Warmgeformte Federn	22
10.2	Zulässige Schubspannung bei statischer oder quasistatischer Beanspruchung	22
10.3	Zulässige Hubspannung bei dynamischer Beanspruchung	24
Anhang A (informativ) Beispiele für die Relaxation von kaltgeformten Federn		31
Literaturhinweise		37

Bilder

Seite Bild 1 -- Theoretisches Druckfederdiagramm	10
Bild 2 -- Schubspannungsverteilung im Draht- oder Stabquerschnitt	14
Bild 3 -- Spannungskorrekturfaktor k in Abhängigkeit vom Wickelverhältnis w	14
Bild 4 -- Feder unter gleichzeitiger Axial- und Querbelastung	19
Bild 5 -- Lagerungsarten und zugehörige Lagerungsbeiwerte v von axial beanspruchten Federn	20
Bild 6 -- Theoretische Knickgrenze von Schraubendruckfedern	21
Bild 7 -- Zulässige Schubspannung bei Blocklänge für warmgeformte Federn aus warmgewalzten Stählen nach EN 10089 in Abhängigkeit vom Draht- oder Stabdurchmesser	22
Bild 8 -- Zeitlicher Verlauf der Relaxation und der Relaxationsgeschwindigkeit	22
Bild 9 -- Relaxation nach 48 h von warmgeformten Federn aus Stahl nach EN 10089, mit einer Vergütungsfestigkeit durch Wärmebehandlung von 1 500 N/mm ² (MPa), vorgesetzt bei Umgebungstemperatur, in Abhängigkeit von der Betriebsbeanspruchung bei verschiedenen Temperaturen	23
Bild 10 -- Schwingungsschaubild einer schwingend beanspruchten Feder	24
Bild 11 -- Zeitfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für warmgeformte Federn aus warmgewalzten Stählen nach EN 10089 mit geschliffener oder geschälter Oberfläche, kugelgestrahlt	25
Bild 12 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für warmgeformte Federn aus warmgewalzten Stählen nach EN 10089 mit geschliffener oder geschälter Oberfläche, kugelgestrahlt	25
Bild 13 -- Zeitfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus patentiert-gezogenem Federstahldraht der Sorte DH oder SH nach EN 10270-1, kugelgestrahlt	26
Bild 14 -- Zeitfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte FD oder TD nach EN 10270-2, kugelgestrahlt	26
Bild 15 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus patentiert-gezogenem Federstahldraht der Sorte DH oder SH nach EN 10270-1, kugelgestrahlt	27
Bild 16 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus patentiert-gezogenem Federstahldraht der Sorte DH oder SH nach EN 10270-1, nicht kugelgestrahlt	27
Bild 17 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte FD oder TD nach EN 10270-2, kugelgestrahlt	28

Bild 18 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte FD oder TD nach EN 10270-2, nicht kugelgestrahlt	.28
Bild 19 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte VD in Ventildfederqualität nach EN 10270-2, kugelgestrahlt29
Bild 20 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte VD in Ventildfederqualität nach EN 10270-2, nicht kugelgestrahlt29
Bild 21 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus Federstahldraht X10CrNi18-8, Werkstoffnummer 1.4310 nach EN 10270-3, nicht kugelgestrahlt30
Bild 22 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus Federstahldraht X7CrNiAl17-7, Werkstoffnummer 1.4568 nach EN 10270-3, nicht kugelgestrahlt30
Bild A.131
Bild A.232
Bild A.333
Bild A.434
Bild A.535
Bild A.636