

Mechanische Verbindungselemente

Technische Lieferbedingungen

Federelemente aus Federstahl für Schraubenverbindungen

DIN
267
Teil 26

Fasteners; technical specifications for elements made of spring steel for bolted connections

Éléments de fixation; spécifications techniques pour éléments en acier à ressorts pour assemblages vissés

1 Anwendungsbereich

Diese Technischen Lieferbedingungen gelten für mitverspannte Federelemente aus Federstahl, die bei Schraubenverbindungen verwendet werden, zur Zeit nach folgenden Normen

- DIN 127 Federringe, aufgebogen oder glatt, mit rechteckigem Querschnitt
- DIN 128 Federringe, gewölbt oder gewellt (Nur Form A)
- DIN 137 Federscheiben, gewölbt oder gewellt (Nur Form B)
- DIN 6796 Spannscheiben für Schraubenverbindungen
- DIN 6904 Federscheiben für Kombi-Schrauben
- DIN 6905 Federringe für Kombi-Schrauben
- DIN 6908 Spannscheiben für Kombi-Schrauben
- DIN 6913 Federringe mit Schutzmantel
- DIN 7980 Federringe für Zylinderschrauben

Es wird empfohlen, diese Technischen Lieferbedingungen sinngemäß auch für nichtgenormte mitverspannte Federelemente aus Federstahl für Schraubenverbindungen anzuwenden.

Federelemente aus anderen Werkstoffen als Federstahl sind von dieser Norm nicht erfaßt.

Anmerkung: Mitverspannte Elemente aus Federstahl erfüllen die Aufgabe, einen durch Setz- und/oder Kriechvorgänge hervorgerufenen Vorspannkraftverlust zu kompensieren, wenn sie

- eine ausreichende elastische Nachgiebigkeit besitzen, um die Nachgiebigkeit der gesamten Schraubenverbindung zu vergrößern und
- eine ausreichende Federkraft besitzen, die einen auftretenden Vorspannkraftverlust soweit ausgleichen kann, daß die für die Betriebssicherheit der Schraubenverbindung erforderliche Klemmkraft erhalten bleibt.

Wird der Reibschluß zwischen den verspannten Teilen durch Querkräfte überwunden, können Relativbewegungen zwischen Schraube und Mutter entstehen. In solchen Fällen ist ein Losdrehen der Verbindung durch mitverspannte Federelemente im allgemeinen nicht zu verhindern.

Beim Einsatz solcher Teile ist deshalb zu prüfen, ob die Voraussetzungen für eine zweckmäßige Verwendung als klemmkrafterhaltendes Element gegeben ist.

2 Allgemeine Anforderungen

Für die Wirksamkeit mitverspannter Federelemente bei Schraubenverbindungen sind bestimmend

- Werkstoff (siehe Abschnitt 3) und
- Erfüllung der Prüfkriterien nach Abschnitt 4

Die Federelemente müssen eine glatte Oberfläche aufweisen und frei von Zunder und Grat sein. Rauhtiefen der Oberflächen sollen erforderlichenfalls in den Produktnormen

angegeben werden. Die Federelemente sind gegen Anrosten geschützt zu liefern.

Für die Oberflächen der Federelemente im Lieferzustand gilt DIN 267 Teil 1, sofern nicht in den Produktnormen bestimmte Oberflächen genannt sind oder besondere Vereinbarungen getroffen werden, z.B. durch die Angabe „phosphatiert und geölt (Kurzzeichen Znphr f)“.

Für galvanische Überzüge gilt DIN 267 Teil 9.

Anmerkung: Bei den heute bekannten Verfahren zum Abscheiden von Metallüberzügen aus wäßrigen Lösungen ist bei Federelementen ein wasserstoffinduzierter verzögerter Spröbruch nicht auszuschließen (siehe hierzu DIN 267 Teil 9). Bei Teilen mit Härten ≥ 400 HV ($F \geq 98$ N) besteht sogar eine erhöhte Spröbruchgefahr. Deshalb sind hier in bezug auf Werkstoffauswahl, Wärme- und Oberflächenbehandlung besondere Maßnahmen erforderlich.

3 Werkstoff

Federstahl (FSt) nach DIN 17 221 oder DIN 17 222 oder gleichwertiger Federstahl; Sorte nach Wahl des Herstellers. Dieser Werkstoff gilt auch, wenn in vorhandenen Unterlagen kein Werkstoff genannt ist. Gehärtet und angelassen müssen mitverspannte Federelemente für Schraubenverbindungen folgende Härten aufweisen.

Tabelle 1.

Element	Härte
Federringe	HV 430 bis 530
Federscheiben	HV 430 bis 530
Spannscheiben	HV 420 bis 510

4 Prüfung

4.1 Prüfung auf Maßhaltigkeit und Ausführung

Für die Annahmeprüfung im Hinblick auf Maßhaltigkeit von Federelementen für Schraubenverbindungen gelten die Festlegungen in DIN 267 Teil 5.

Für die Merkmale und die AQL-Werte gilt Tabelle 2.

Tabelle 2.

Merkmal	AQL-Wert
Innendurchmesser Ringbreite bei Federringen Ringdicke bzw. Scheibendicke ungespannte Höhe Außendurchmesser bei Federscheiben und Spannscheiben	1,5

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Normenausschuß Mechanische Verbindungselemente (FMV) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

4.2 Prüfung der mechanischen Eigenschaften und Werkstoffe

Die mechanischen Eigenschaften werden nach den Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.5 geprüft.

4.2.1 Härteprüfung

Für die Härteprüfung nach Vickers gilt DIN 50 133.

Für die Härteprüfung nach Rockwell gilt DIN 50 103 Teil 1.

Für die Umwertung von Härtewerten gilt DIN 50 150.

Bei Federscheiben wird möglichst in der Mitte der Ringfläche an der Stelle gemessen, an der die Federscheibe aufliegt.

Bei Spannscheiben wird möglichst in der Mitte der Ringfläche gemessen. Es ist für eine feste Auflage im Bereich der Meßstelle zu sorgen.

Bei Federringen werden einige Ringe mit dem Schlitz nach unten auf einen Bolzen aufgereiht und verspannt. Der Bolzen wird anschließend in ein Prisma gelegt und das Federringpaket am Außendurchmesser für die Härteprüfung abgeschliffen.

4.2.2 Setzprüfung

Das zu prüfende Federelement ist zwei Minuten lang mit den in den Tabellen 3 bis 5 angegebenen Anpreßkräften zwischen

gehärteten und plangeschliffenen Scheiben (≥ 60 HRC) zusammenzudrücken (Anpreßkräfte ermittelt nach VDI 2230 Blatt 1 mit einer Reibungszahl im Gewinde $\mu_G = 0,12$), dabei gelten

- für Federringe Prüfkkräfte entsprechend denen für Schrauben mit Festigkeitsklasse 6.8,
- für Federscheiben Prüfkkräfte entsprechend denen für Schrauben mit Festigkeitsklasse 5.8 und
- für Spannscheiben Prüfkkräfte entsprechend denen für Schrauben mit Festigkeitsklasse 8.8.

Nach dem Entlasten darf die Höhe der Elemente die in den Tabellen 3 bis 5 angegebenen Mindestmaße nicht unterschreiten.

4.2.3 Dauerbelastungsprüfung für Federringe und Federscheiben

Zehn durch planparallele Scheiben (vergütet auf min. 500 HV) voneinander getrennt auf einen Bolzen aufgereichte Federringe bzw. Federscheiben dürfen nach 48stündiger Lagerung mit den Anpreßkräften nach Tabelle 3 und Tabelle 4 bei Raumtemperatur nicht gebrochen oder angerissen sein.

Tabelle 3. Setzprüfung für Federringe

Nenngröße (=Schrauben-Nennndurchmesser)		2	2,5	3	3,5	4	5	6
Anpreßkraft N		700	1160	1760	2370	3050	5050	7050
Mindest-Federringhöhe nach Entlastung mm	DIN 127	0,8	1	1,3	1,3	1,4	1,9	2,6
	DIN 128 Form A	0,6	0,7	0,85	0,85	0,95	1,2	1,5
	DIN 6905 ¹⁾	–	0,7	0,85	0,85	0,95	1,2	1,5
	DIN 6913	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
	DIN 7980	–	–	1,6	1,6	1,9	2,5	2,6

Nenngröße (=Schrauben-Nennndurchmesser)		7	8	10	12	14	16	18
Anpreßkraft N		9000	12 900	20 600	30 000	41 300	56 300	69 000
Mindest-Federringhöhe nach Entlastung mm	DIN 127	2,6	3,2	3,5	4	4,8	5,6	5,6
	DIN 128 Form A	1,5	2	2,25	2,65	3	3,6	3,6
	DIN 6905 ¹⁾	1,5	2	2,25	–	–	–	–
	DIN 6913	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
	DIN 7980	–	3,2	4	4	4,8	5,6	5,6
1) und 2) siehe Seite 3								

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Nenngroße (=Schrauben-Nenndurchmesser)		20	22	24	27	30	33	36
Anpreßkraft N		88 000	110 000	127 000	167 000	204 000	255 000	298 000
Mindest- Federring- höhe nach Entlastung mm	DIN 127	6,4	6,4	8	8	9,6	–	9,6
	DIN 128 Form A	4,2	4,2	5,3	5,3	7,6	–	7,6
	DIN 6905 ¹⁾	–	–	–	–	–	–	–
	DIN 6913	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
	DIN 7980	7,2	7,2	8	8	9,6	9,6	9,6
¹⁾ Abweichend von den Angaben in den Produktnormen über Scheiben und Ringe für Kombi-Schrauben ist die maßgebende Nenngroße der Schrauben-Nenndurchmesser und nicht der Lochdurchmesser der Scheiben oder Ringe. ²⁾ Zur Zeit keine Werte festgelegt.								

Tabelle 4. **Setzprüfung für Federscheiben**

Nenngroße (=Schrauben-Nenndurchmesser)		3	3,5	4	5	6
Anpreßkraft N		1540	2070	2700	4400	6150
Mindest- Scheibenhöhe nach Entlastung mm	DIN 137 Form B	0,8	0,9	1	1,1	1,3
	DIN 6904 ¹⁾	0,9	1	1,5	1,6	1,85

Nenngroße (=Schrauben-Nenndurchmesser)		7	8	10	12	14	16	18
Anpreßkraft N		9000	11 300	18 000	26 300	36 100	49 200	60 000
Mindest- Scheibenhöhe nach Entlastung mm	DIN 137 Form B	1,5	1,5	2,1	2,5	3	3,2	3,3
	DIN 6904 ¹⁾	2,2	2,2	2,4	2,9	–	–	–

Nenngroße (=Schrauben-Nenndurchmesser)		20	22	24	27	30	33	36
Anpreßkraft N		78 000	97 000	111 000	146 000	178 000	223 000	261 000
Mindest- Scheibenhöhe nach Entlastung mm	DIN 137 Form B	3,7	3,9	4,1	4,7	5	5,3	5,8
	DIN 6904 ¹⁾	–	–	–	–	–	–	–
¹⁾ Siehe Tabelle 3								