DIN EN 15049:2007-12

Inhalt

Seite

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 8

4 Symbole, Einheiten und Abkürzungen 8

5 Anforderungen 10
5.1 Einleitung 10
5.2 Vom Kunden zu erstellende Dokumente 10
5.3 Vom Lieferanten zu erstellende Dokumente 10
5.4 Konstruktionsanalyse 11
5.5 Anordnung und Konstruktion 11
5.6 Die Enden von geraden Drehstabfedern und deren Anbindungen 13
5.6.1 Allgemeines 13
5.6.2 Gestaltung der Enden an geraden Drehstabfedern 13

6 Produktdefinition 14
6.1 Geometrische Merkmale und Bauraum 14
6.2 Mechanische Anforderungen 14
6.2.1 Belastungen und zulässige Beanspruchungen 15
6.2.2 Lebensdauer 16
6.2.3 Untersuchung der Beanspruchung 16
6.2.4 Bewertung der Beanspruchung 16
6.3 Physikalische Anforderungen 17
6.3.1 Werkstoff 17
6.3.2 Innere Unversehrtheit 17
6.3.3 Einschlussfreiheit 17
6.3.4 Geschmiedete Drehstabfederenden 17
6.3.5 Entkohlung 17
6.3.6 Oberflächenzustand 17
6.3.7 Druckeigenspannungen in der Oberfläche 18
6.3.8 Korngröße 19
6.4 Oberflächenschutz 20
6.4.1 Allgemein 20
6.4.2 Zeitlich begrenzter Schutz 20
6.4.3 Dauerhafter Schutz 20
6.5 Kennlinie Drehmoment/Verdrehung 20
6.6 Masse 22

7 Mechanische Eigenschaften für die Herstellung 22
7.1 Härte 22
7.2 Zugfestigkeit 22
7.3 Zähigkeit 22

8 Prüfungen und Prüfverfahren 23
8.1 Allgemeine Anforderungen 23
8.2 Messeinrichtung 23
8.3 Zugfestigkeit 23
8.4 Zähigkeit 23
8.5 Härteprüfung 23

8.6 Werkstoff ... 23
8.7 Entkohlungstiefe ... 24
8.8 Korngröße ... 24
8.9 Schmieden der Köpfe der Drehstabfeder ... 24
8.10 Druckeigenspannungen an der Oberfläche ... 24
8.11 Oberflächenfehler ... 24
8.12 Oberflächenzustand ... 24
8.13 Maßkontrolle ... 25
8.14 Kennlinie Drehmoment/Verdrehung ... 25
8.15 Masse ... 25
8.16 Innere Unversehrtheit ... 25
8.17 Oberflächenschutz ... 25
8.18 Belastung und zulässige Spannungen ... 25

9 Qualitätssicherung und Endabnahme ... 26
9.1 Qualitätssicherung und Personalqualifikation ... 26
9.2 Produktzulassungsverfahren und Musterteile ... 26
9.3 Sicherung und Überwachung der Produktionsqualität ... 27
9.3.1 Allgemeines ... 27
9.3.2 Qualitätssicherungsplan ... 27
9.3.3 Kontrolle je Fertigungslos ... 28
9.4 Anforderungen für die Sicherung und Überwachung der Produktionsqualität ... 28
9.4.1 Allgemeines ... 28
9.4.2 Nichtübereinstimmung ... 30
9.4.3 Dokumentation ... 31
9.5 Bearbeitungshinweise ... 31

10 Kennzeichnung von Drehstabfedern ... 31

11 Verpackung ... 31

Anhang A (normativ) **Werkstoff für warmgeformte und vergütete Drehstabfedern ... 32**
A.1 Allgemeines ... 32
A.2 Werkstoff für Drehstabfedern aus Stahl ... 32

Anhang B (normativ) **Magnetpulver-Prüfung auf Oberflächenfehler an Drehstabfedern aus runden Stäben ... 34**
B.1 Gegenstand ... 34
B.2 Prüfungen ... 34
B.3 Sicherheitsmassnahmen ... 34

Anhang C (normativ) **Prüfung der Wirksamkeit des Kugelstrahlens durch das ALMEN-Verfahren ... 35**
C.1 Gegenstand ... 35
C.2 Prüfung des Verfahrens ... 35
C.3 Vorrichtung und Gebrauch ... 35
C.3.1 ALMEN A2 Prüfplättchen ... 35
C.3.2 Halteblock für das Prüfplättchen ... 36
C.3.3 ALMEN-Messgerät ... 37

Anhang D (normativ) **Untersuchung auf Einschlüsse ... 39**
D.1 Gegenstand ... 39
D.2 Prüfverfahren ... 39
D.2.1 Prüfung nach DIN 50602 ... 39
D.2.2 Prüfung nach NF A 04-106 ... 39
D.2.3 Prüfung nach SS 111116 ... 40

Anhang E (normativ) **Probenentnahme – Bereiche für die Entnahme der Proben ... 41**

Literaturhinweise ... 42

Bilder

Bild 1 — Beispiel einer geraden Drehstabfeder mit montierten Hebeln ... 12
Bild 2 — Beispiel einer gebogenen Drehstabfeder ... 13

Bild 3 — Zylindrische oder konische Kerbverzahnung 14
Bild 4 — Kraftschlüssige Schrumpfverbindung 14
Bild 5 — Beispiel der durch Kugelstrahlen erzeugten Spannungsverteilung über den Oberflächenabstand 19
Bild 6 — Drehstabfeder-Diagramm 21
Bild C.1 — ALMEN-Halteblock mit Prüfplättchen 37
Bild C.2 — ALMEN-Messgerät mit Prüfplättchen 38
Bild E.1 — Bereich „e“ mit konstantem Durchmesser des Drehstabes zur Probenentnahme 41
Bild E.2 — Lage der Proben für den Zugversuch 41
Bild E.3 — Lage der Proben für den Kerbschlagbiegeversuch 41

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Erklärungen 9
Tabelle 2 — Durch den Kunden festzulegende und durch die Parteien vereinbarte Punkte der technischen Merkmale 10
Tabelle 3 — Durchzuführende Prüfungen 28
Tabelle 4 — Stichprobenumfang nach Losgröße, Häufigkeit der Prüfungen 30
Tabelle A.1 — Richtwerte für die mechanischen Eigenschaften von warmgeformten und vergüteten Proben 32
Tabelle D.1 — Reinheitsgrad unter dem Mikroskop nach DIN 50602 (Verfahren K), gültig für nichtmetallische oxidische Einschlüsse 39
Tabelle D.2 — Akzeptable Anzahl von Feldern (kleine Serie und große Serie) jeder Art 40
Tabelle D.3 — Reinheitsgrad unter dem Mikroskop bei Prüfung nach SS 111116 (Maximalwerte) 40