DIN 3990-16:2020-05 (D)

Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern - Teil 16: Bestimmung der Graufleckentragfähigkeit von Schmierstoffen im FZG-Prüfverfahren GT-C/8,3/90

Inhalt

Seite

Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 7

4 Abkürzungen und Formelzeichen 8

5 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens und allgemeine Grundlagen 10

6 Angabe der Präzision 14
6.1 Präzision im Stufentest 14
6.2 Präzision im Dauertest 15

7 Prüfmittel 15
7.1 Prüfzahnräder 15
7.2 Reinigungsflüssigkeit 17

8 Geräte 17
8.1 FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine 17
8.2 Ölaggregat 19
8.3 Evolventenmessgerät 19
8.4 Waage 19
8.5 Zahnflanken-Lehre 19
8.6 Fotografiereinrichtung 20
8.7 Aufheizvorrichtung 20
8.8 Entmagnetisierungsgerät 20

9 Vorbereitung der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine 20
9.1 Allgemeines 20
9.2 Reinigung des Prüfgetriebes 20
9.3 Reinigung des Ölkreislaufs 20
9.4 Prüfung auf Beschädigungen 21
9.5 Vorbereitung der Prüfzahnräder 21
9.6 Montage der Prüfzahnräder 21
9.7 Verspannung der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine 21

10 Prüfverfahren 23
10.1 Allgemeiner Ablauf der Messungen 23
10.2 Detaillierter Ablauf der Messungen 23
10.3 Allgemeine Betriebsdaten 24
10.4 Prüfbedingungen des Stufentests 25
10.5 Prüfbedingungen des Dauertests 26

11 Dokumentation des Tests 26
11.1 Zu dokumentierende Werte 26
11.2 Messverfahren/Messbedingungen 27
11.2.1 Rauheitsmessung im Neuzustand 27
11.2.2 Auswahl der testbegleitend zu dokumentierenden Zähnen 27

11.2.3 Optische Dokumentation/ mittlere Graufleckenfläche nach jeder Kraftstufe bzw. jedem Prüfintervall 27
11.2.4 Ermittlung der mittleren Profilformabweichung 28
11.2.5 Ermittlung des Massenverlusts 29

12 Ermittlung des Schadensfortschritts im Stufen- und Dauertest 29

13 Ermittlung der Schadenskraftstufe des Graufleckentests 33

14 Prüfbericht 34

Anhang A (informativ) Beispiel für einen Prüfbericht und eine Wertetabelle 35

Anhang B (informativ) Ermittlung der Graufleckentragfähigkeitsklasse 37

Anhang C (informativ) Beispielhafte Verläufe der Graufleckenentwicklung 40

Anhang D (informativ) Beispielhafte Einordnung in eine GF-Klasse 43

Anhang E (informativ) Umwertung von Testergebnissen bei abweichender Flankenrauheit nach FVA 54/7 45

Anhang F (informativ) Beispielhafte Flankenmerkmale für GF-Klassen nach FVA 54/7 46

Anhang G (normativ) Erläuterungen und Ergänzungen zur Beschreibung der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine 49

Anhang H (informativ) Checkliste für die Wartung der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine 52
H.1 Erkennen einer Funktionsstörung 52
H.1.1 Verteilung der Graufleckigkeit über der Flankenbreite 52
H.1.2 Tragbild 52
H.1.3 Prüfung von Referenzschmierstoffen 52
H.1.4 Weitere Prüfungen 52
H.2 Maschinenteile, die Wartung benötigen 52
H.2.1 Prüfgetriebegehäuse 52
H.2.2 Anschlusswellen und Flansche 54
H.2.3 Übertragungsgetriebe 54
H.2.4 Sonstige Einrichtungsteile 55
H.3 Ölaggregat 55

Literaturhinweise 56