

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