DIN ISO 22266-1:2024-08 (D)

Mechanische Schwingungen - Torsionsschwingungen bei rotierenden Maschinen - Teil 1: Bewertung der Schwingungen aus elektrischer Anregung bei Dampf- und Gasturbinen-Generatorsätzen (ISO 22266-1:2022, korrigierte Fassung 2022-08)

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort 5

Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise 6

Vorwort 7

Einleitung 9

1 Anwendungsbereich 10

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe 10

4 Abkürzungen und Symbole 13
4.1 Abkürzungen 13
4.2 Symbole 13

5 Modellierung des Wellenstrangs und Unsicherheiten 14
5.1 Allgemeines 14
5.2 Modellierung von Wellenstrang und elektrischem System 15
5.2.1 Allgemeines 15
5.2.2 Modellierung elastischer Schaufeln 15
5.2.3 Modellierung von Wicklungen des Generatorrotors 16
5.2.4 Netz-/Anregungsmodellierung 16
5.2.5 Modellierung der Dämpfung 17
5.2.6 Modellierung des Getriebes 17
5.2.7 Modellierung flexibler Kupplungen 17
5.3 Unsicherheiten bei Konstruktionselementen 17
5.4 Ermittlung der Berechnungsunsicherheiten 18

6 Bewertung von Wellensträngen 20
6.1 Allgemeines 20
6.2 Beurteilung der Eigenfrequenz 21
6.2.1 Allgemeines 21
6.2.2 Frequenzabstände der Torsionsschwingung 23
6.2.3 Eigenfrequenzkriterien 24
6.3 Beurteilung von Spannungen 27
6.3.1 Allgemeines 27
6.3.2 Erfahrungskriterium 28
6.3.3 Spannungs-/Ermüdungskriterium 28

7 Berechnung der Torsionsschwingungen des Wellenstrangs 28
7.1 Allgemeines 28
7.2 Daten für die Berechnung 29
7.3 Berechnungsergebnisse 29
7.4 Berechnungsbericht 29

8 Messung der Torsionsschwingung des Wellenstrangs 29
8.1 Allgemeines 29
8.2 Messverfahren 30
8.3 Messbericht 30

9 Allgemeine Anforderungen ... 30
9.1 Verantwortlichkeiten des Lieferanten und des Kunden ... 30
9.2 Abnahmekriterium ... 31

Anhang A (informativ) Verfahren zur Messung der Torsionsschwingung ... 32
A.1 Allgemeines ... 32
A.2 Torsionsschwingungssensor und -messsysteme ... 32
A.2.1 Inkrementelle Messungen ... 34
A.2.2 Messungen mit Dehnungsmessstreifen ... 35
A.2.3 Beschleunigungsmessungen ... 35
A.2.4 Magnetostriktive Messungen ... 36
A.3 Messbericht ... 36
A.4 Werksmessungen an Rotoren bei Stillstand ... 37
A.5 (Dynamische) Werksmessung bei voller Drehzahl ... 38
A.6 Torsionsmessungen auf der Anlage ... 39
A.7 Überwachung von Torsionsschwingungen ... 41

Anhang B (informativ) Beispiele für Frequenzabstände von Eigenformen des Wellenstrangs zur einfachen und doppelten Netzfrequenz ... 43

Anhang C (informativ) Übliche auftretende elektrische Störungen ... 45

Literaturhinweise ... 49

Bilder

Bild 1 — Wellenstrang, bestehend aus sechs Rotoren ... 11

Bild 2 — Schematische Darstellung verschiedener Knotendurchmesser ... 12

Bild 3 — Schematische Darstellung der dynamischen Kopplung von Welle, Scheibe und Schaufel ... 12

Bild 4 — Flussdiagramm für die Beurteilung von Torsionsschwingungen bei rotierenden Maschinen ... 21

Bild 5 — Ausschlussbereiche und -abstände der Torsionsschwingungsfrequenz ... 23

Bild A.1 — Inkrementelles Messverfahren ... 34

Bild A.2 — Messung mit Dehnungsmessstreifen (hier mit Redundanz) ... 35

Bild A.3 — Umfangspositionen zur Befestigung der Beschleunigungsaufnehmer ... 36

Bild A.4 — Messung mit magnetostriktivem Sensor ... 36

Bild A.5 — Werksmessung bei Stillstand ... 38

Bild A.6 — Schematische Darstellung eines Messaufbaus für die dynamische Werksmessung des Rotors ... 39

Bild A.7 — Beispiel für einen Aufbau zur Torsionsmessung auf der Anlage ... 41

Tabellen

Tabelle 1 — Abstände zur einfachen und doppelten Netzfrequenz ... 23

Tabelle A.1 — Vergleich üblicher Torsionsschwingungssensoren und -messsysteme 32

Tabelle B.1 — Beispiele für Frequenzabstände in Relation zur einfachen und doppelten Netzfrequenz 43

Tabelle C.1 — Störungsarten 46