DIN ISO 21940-12:2016-09 (D)

Mechanische Schwingungen - Auswuchten von Rotoren - Teil 12: Verfahren und Toleranzen für Rotoren mit nachgiebigem Verhalten (ISO 21940-12:2016)

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort 4

Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise 6

Vorwort 8

Einleitung 9

1 Anwendungsbereich 10

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe 10

4 Grundlagen der Dynamik und des Auswuchtens von Rotoren mit nachgiebigem Verhalten 11
4.1 Allgemeines 11
4.2 Unwuchtverteilung 11
4.3 Eigenformen von Rotoren mit nachgiebigem Verhalten 11
4.4 Antwortverhalten eines Rotors mit nachgiebigem Verhalten gegenüber Unwucht 13
4.5 Ziele des Auswuchtens von Rotoren mit nachgiebigem Verhalten 14
4.6 Vorzusehende Ausgleichsebenen 14
4.7 Gekuppelte Rotoren 15

5 Rotorkonfigurationen 15

6 Verfahren zum niedrigtourigen Auswuchten von Rotoren mit nachgiebigem Verhalten 18
6.1 Allgemeines 18
6.2 Auswahl der Ausgleichsebenen 19
6.3 Betriebsdrehzahl des Rotors 19
6.4 Urunwucht 19
6.5 Verfahren des niedrigtourigen Auswuchtens 19
6.5.1 Verfahren A: Ein-Ebenen-Auswuchten 19
6.5.2 Verfahren B: Zwei-Ebenen-Auswuchten 19
6.5.3 Verfahren C: Auswuchten einzelner Bauteile vor dem Zusammenbau 19
6.5.4 Verfahren D: Auswuchten nach Begrenzung der Urunwucht 20
6.5.5 Verfahren E: Schrittweises Auswuchten während des Zusammenbaus 20
6.5.6 Verfahren F: Auswuchten in den optimalen Ebenen 20

7 Verfahren zum hochtourigen Auswuchten von Rotoren mit nachgiebigem Verhalten 21
7.1 Allgemeines 21
7.2 Aufstellung des Rotors zum Auswuchten 21
7.3 Verfahren G: Auswuchten bei mehreren Drehzahlen 22
7.3.1 Allgemeines 22
7.3.2 Vorausgehendes niedrigtouriges Auswuchten 22
7.3.3 Allgemeine Vorgehensweise 23
7.4 Verfahren H: Auswuchten bei der Betriebsdrehzahl 25
7.5 Verfahren I: Auswuchten bei einer festen Drehzahl 25
7.5.1 Allgemeines 25
7.5.2 Vorgehensweise 26

8 Bewertungskriterien 26
8.1 Auswahl der Kriterien 26

8.2 Grenzwerte für die Schwingungen in der Auswuchtmaschine 27
8.2.1 Überblick 27
8.2.2 Allgemeines 27
8.2.3 Sonderfälle und Ausnahmen 27
8.2.4 Faktoren, die die Maschinenschwingungen beeinflussen 28
8.2.5 Kritisches Spiel und komplexe Maschinensysteme 28
8.2.6 Zulässige Schwingungen in der Auswuchtmaschine 28
8.3 Toleranzen für die Restunwucht 29
8.3.1 Überblick 29
8.3.2 Allgemeines 29
8.3.3 Grenzwerte beim niedrigtourigen Auswuchten 30
8.3.4 Grenzwerte beim Auswuchten bei mehreren Drehzahlen 30

9 Verfahren zur Bewertung 31
9.1 Verfahren zur Bewertung durch Grenzwerte für die Schwingungen 31
9.1.1 Beurteilung der Schwingungen in einer hochtourigen Auswuchtmaschine 31
9.1.2 Beurteilung der Schwingungen auf einem Prüfstand 31
9.1.3 Beurteilung der Schwingungen am Einsatzort 32
9.2 Bewertung durch Toleranzen für die Restunwucht 32
9.2.1 Allgemeines 32
9.2.2 Bewertung bei niedriger Drehzahl 32
9.2.3 Bewertung bei mehreren Drehzahlen auf Grundlage der Unwucht in den Eigenformen 33
9.2.4 Bewertung bei Betriebsdrehzahl in zwei festgelegten Messebenen 35

Anhang A (informativ) Hinweise zur Fehlervermeidung bei Rotoren, die am Einsatzort eingebaut sind 36

Anhang B (informativ) Auswuchten in den optimalen Ebenen – Niedrigtouriges Auswuchten in drei Ebenen 37

Anhang C (informativ) Korrekturfaktoren 39

Anhang D (informativ) Beispiel zur Berechnung der äquivalenten Restunwuchten in den Eigenformen 40

Anhang E (informativ) Verfahren zur Feststellung, ob ein Rotor starres oder nachgiebiges Verhalten zeigt 44

Anhang F (informativ) Verfahren zur Berechnung des Unwuchtausgleichs 46

Literaturhinweise 47