

DIN ISO 21940-12 Beiblatt 1:2015-04 (D)

Mechanische Schwingungen - Auswuchten von Rotoren - Teil 12: Verfahren und Toleranzen für Rotoren mit nachgiebigem Verhalten - Beiblatt 1: Verfahren zum Auswuchten bei mehreren Drehzahlen

Inhalt	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	8
5 Unwuchten und ihre Wirkungen	8
5.1 Grundlagen	8
5.2 Unwuchten an einem rotierenden Körper.....	8
5.3 Unwuchtanteile	10
6 Rahmenbedingungen für das Auswuchten	13
6.1 Ziel des Auswuchtens.....	13
6.2 Orte für Auswuchten und Abnahme.....	13
6.3 Technische Voraussetzungen.....	14
6.4 Computerprogramme.....	14
7 Auswuchtverfahren	15
7.1 Grundlagen der Ermittlung von Ausgleichsunwuchten.....	15
7.2 Niedrigtouriges Auswuchten eines Rotors.....	15
7.3 Auswuchten bei mehreren Drehzahlen eines Rotors mit wellenelastischem Verhalten nach dem $2+N$ -Verfahren	17
8 Toleranzen und Kriterien für den Ausgleich.....	20
8.1 Unwuchttoleranzen	20
8.2 Kriterien für den Ausgleich	22
8.3 Erforderliche Genauigkeit	23
9 Prinzipielle Vorgehensweise beim Auswuchten	23
10 Überprüfung des Unwuchtzustands.....	24
10.1 In der Auswuchtmaschine	24
10.2 Im Betriebszustand	25
11 Flussdiagramm	26
11.1 Allgemeines	26
11.2 Sinnvolle weitere Möglichkeiten	26
Anhang A (informativ) Wahl der Ausgleichsebenen und Auswuchtdrehzahlen	28
A.1 Allgemeines	28
A.2 Wahl der Ausgleichsebenen	28
A.3 Wahl der Auswuchtdrehzahlen	30
A.4 Wahl der Fahrtrichtung.....	30
A.5 Eng benachbarte Ausgleichsebenen	30
Anhang B (informativ) Testunwuchten, Unwucht-Sätze, Orthogonalität	31
B.1 Allgemeines	31
B.2 Einzelunwuchten	31
B.3 Unwucht-Sätze.....	32
B.4 Orthogonalität.....	33

B.5	Größe und Position der Testunwucht.....	34
Anhang C (informativ) Ermittlung von orthogonalen Unwucht-Sätzen		36
C.1	Allgemeines.....	36
C.2	Verwendung von Messungen auf einer Auswuchtmaschine	37
C.3	Berechnung von vorwärts und rückwärts orthogonalen Testunwucht-Sätzen aus gemessenen Einflusskoeffizienten	41
C.4	Berechnung von vorwärts und rückwärts orthogonalen Testunwucht-Sätzen bei bekannten Eigenformen	46
Anhang D (informativ) Prinzip der Ermittlung äquivalenter modaler Unwuchten		49
D.1	Allgemeines	49
D.2	Ermittlung an einem Modell	49
D.3	Ermittlung in der Praxis	51
Anhang E (informativ) Festlegung von Unwuchttoleranzen		52
E.1	Toleranzen für mehrere Unwuchten	52
E.2	Modale Bewertungskurve G_n	54
E.3	Zulässige Restunwuchten	55
E.4	Beispiele	55
E.5	Palette der Auswuchtaufgaben	58
E.6	Ungleichmäßige Verteilung auf mehrere Unwuchten	61
Anhang F (informativ) Erforderliche Genauigkeit im Auswuchtprozess		63
F.1	Allgemeines	63
F.2	Rotoren mit wellenelastischem Verhalten	63
Anhang G (informativ) Wichtige Vorkehrungen für das Auswuchten.....		65
G.1	Allgemeines	65
G.2	Sicherheitstechnische Vorkehrungen	65
G.3	Maschinentechnische Voraussetzungen	67
G.4	Messtechnische Voraussetzungen	69
Anhang H (informativ) Probleme bei der Durchführung des Auswuchtprozesses		71
H.1	Reproduzierbarkeit der Messwerte	71
H.2	Betriebsähnliche Randbedingungen in der Auswuchtanlage	73
H.3	Freie Wellenüberhänge	73
H.4	Drei-Lager-Auswuchtung.....	74
Anhang I (informativ) Grundlagen der Ermittlung von Ausgleichsunwuchten nach dem Einflusskoeffizienten-Algorithmus		75
I.1	Allgemeines	75
I.2	Beispiele für das niedrigtourige Auswuchten von Rotoren	77
I.3	Auswuchten bei mehreren Drehzahlen eines Rotors mit wellenelastischem Verhalten nach dem $2+N$ -Verfahren.....	79
Anhang J (informativ) Praxis I – Auswuchten mit Hilfe des Einflusskoeffizienten-Algorithmus		81
J.1	Allgemeines	81
J.2	Beispiel: Elektromaschine	81
Anhang K (informativ) Praxis II – Ermittlung äquivalenter modaler Restunwuchten.....		88
K.1	Allgemeines.....	88
K.2	Eigenformen sind bekannt.....	88
K.3	Eigenformen sind unbekannt	90
K.4	Empfehlung	94
Glossar.....		95
Formelzeichen und Abkürzungen		104
Literaturhinweise		111
Stichwortverzeichnis		112