DIN EN 15433-4:2008-02 (D)

Transportbelastungen - Messen und Auswerten von mechanisch-dynamischen Belastungen - Teil 4: Datenauswertung; Deutsche Fassung EN 15433-4:2007

Inhalt

Seite

Vorwort ... 8

Einleitung ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Gemessene Signale ... 11
3.1 Momentanwerte ... 12
3.2 Mittelwerte ... 12
3.2.1 Allgemeines ... 12
3.2.2 Instrumente und Softwareprogramme ... 12
3.2.3 Arten von Mittelungen ... 13
3.2.4 Mittelungszeit und Abtastfehler ... 13
3.3 Synchronisierte Mittelung ... 15
3.3.1 Allgemeines ... 15
3.3.2 Instrumente und Software ... 15
3.3.3 Auslöseverfahren ... 15
3.3.4 Verbesserung des Signal-Stör-Abstandes ... 15
3.4 Gefilterte Signale ... 18
3.4.1 Allgemeines ... 18
3.4.2 Analoge Filterung ... 18
3.4.3 Digitale Filterung ... 19

4 Datenklassifizierung ... 19
4.1 Allgemeines ... 19
4.2 Zeitabhängigkeit ... 19
4.2.1 Allgemeines ... 19
4.2.2 Stationäre oder quasistationäre Daten ... 19
4.2.3 Instationäre Daten ... 21
4.2.4 Transiente Daten ... 22
4.2.5 Physikalische Überlegungen ... 23
4.3 Stochastizität ... 23
4.3.1 Allgemeines ... 23
4.3.2 Erkennen periodischer Komponenten ... 23
4.3.3 Trennung von stochastischen und periodischen Komponenten ... 24
4.4 Normalität ... 24
4.4.1 Allgemeines ... 24
4.4.2 Prüfung auf Normalität ... 24
4.4.3 Pseudo-Abweichungen von der Normalverteilung ... 25

5 Einkanal-Spektralanalyse/Periodische und stochastische Daten ... 25
5.1 Algorithmen der Fourier-Transformation ... 25
5.1.1 Allgemeines ... 25
5.1.2 Anzahl von Datenwerten ... 26
5.1.3 Redundante Komponenten ... 27
5.1.4 Übersprechen und Abflachen ... 27
5.1.5 Spektrale Bandbreite ... 29
5.2 Periodische Daten ... 29
5.2.1 Allgemeines ... 29
5.2.2 Instrumente und Software ... 30
5.2.3 Anti-Aliasing-Filter ... 30
5.2.4 Übersprechen und Abflachen ... 30

5.2.5 Frequenzauflösung ... 31
5.2.6 Korrektur der Auflösungsfehler ... 31
5.2.7 Statistische Abtastfehler ... 33
5.2.8 Aufzeichnen ... 33
5.3 Stationäre stochastische Daten ... 34
5.3.1 Allgemeines ... 34
5.3.2 Instrumente und Software ... 37
5.3.3 Anti-Aliasing-Filter ... 38
5.3.4 Übersprechen und Abflachen ... 38
5.3.5 Frequenzauflösung ... 38
5.3.6 Korrektur der Auflösungsfehler ... 40
5.3.7 Statistische Abtastfehler ... 40
5.3.8 Überlappende Verarbeitung ... 42
5.3.9 Zoom-Transformierte ... 42
5.3.10 Aufzeichnen ... 42
5.4 Instationäre Daten ... 43
5.4.1 Allgemeines ... 43
5.4.2 Stochastische Signale ... 43
5.4.3 Zeitcodes ... 43
5.5 Proportionale Bandbreitenspektren ... 46
5.5.1 Allgemeines ... 46
5.5.2 Terzband-Spektren ... 47
5.5.3 Andere proportionale Bandbreitenspektren ... 47

6 Einkanal-Spektralanalyse/transiente Daten ... 47
6.1 Allgemeines ... 47
6.2 Fourier-Spektren ... 47
6.2.1 Allgemeines ... 47
6.2.2 Instrumente und Software ... 48
6.2.3 Anti-Aliasing-Filter ... 48
6.2.4 Übersprechen und Abflachen ... 48
6.2.5 Frequenzauflösung ... 49
6.2.6 Korrektur der Auflösungsfehler ... 50
6.2.7 Statistische Abtastfehler ... 50
6.2.8 Aufzeichnen ... 50
6.3 Energiespektren ... 50
6.3.1 Allgemeines ... 50
6.3.2 Instrumente und Software ... 51
6.3.3 Anti-Aliasing-Filter ... 51
6.3.4 Übersprechen und Abflachen ... 51
6.3.5 Frequenzauflösung ... 51
6.3.6 Korrektur der Auflösungsfehler ... 51
6.3.7 Statistische Abtastfehler ... 51
6.3.8 Aufzeichnen ... 51
6.4 Schockantwortspektren (SAS) ... 52
6.4.1 Allgemeines ... 52
6.4.2 Auswertung von SAS-Ergebnissen ... 54
6.4.3 Darstellung von SAS-Ergebnissen ... 55
6.4.4 Instrumente und Software ... 55
6.4.5 Anti-Aliasing-Filter ... 55
6.4.6 Abtastrate ... 55
6.4.7 Abbruchfehler ... 55
6.4.8 Ausgangsbedingungen ... 56
6.4.9 Frequenzauflösung ... 56
6.4.10 Korrektur der Auflösungsfehler ... 56
6.4.11 Statistische Abtastfehler ... 56
6.4.12 Aufzeichnen ... 56
6.4.13 Andere SAS-Berechnungen ... 56

7 Zweikanal-Analyse ... 57
7.1 Allgemeines ... 57
7.2 Kreuzspektren ... 57
7.2.1 Allgemeines ... 57

7.2.2 Instrumente und Software ... 58
7.2.3 Anti-Aliasing-Filter ... 59
7.2.4 Übersprechen und Abflachen ... 59
7.2.5 Frequenzauflösung ... 59
7.2.6 Korrektur der Auflösungsfehler ... 59
7.2.7 Systematischer Zeitverzögerungsfehler ... 59
7.2.8 Systematischer Mehrwegfehler (Nachhallfehler) ... 60
7.2.9 Statistische Abtastfehler ... 61
7.2.10 Überlappende Verarbeitung ... 62
7.2.11 Zoom-Transformierte ... 62
7.2.12 Aufzeichnen ... 62
7.3 Kohärenz ... 62
7.3.1 Allgemeines ... 62
7.3.2 Instrumente und Software ... 63
7.3.3 Anti-Aliasing-Filter ... 63
7.3.4 Übersprechen und Abflachen ... 63
7.3.5 Frequenzauflösung ... 63
7.3.6 Systematischer Zeitverzögerungsfehler ... 63
7.3.7 Systematischer Mehrwegfehler (Nachhallfehler) ... 64
7.3.8 Statistische Abtastfehler ... 65
7.3.9 Überlappende Verarbeitung ... 66
7.3.10 Zoom-Transformierte ... 66
7.3.11 Aufzeichnen ... 66
7.4 Frequenzantwort ... 66
7.4.1 Allgemeines ... 66
7.4.2 Instrumente und Software ... 66
7.4.3 Anti-Aliasing-Filter ... 67
7.4.4 Übersprechen und Abflachen ... 67
7.4.5 Frequenzauflösung ... 67
7.4.6 Statistische Abtastfehler ... 67
7.4.7 Überlappende Verarbeitung ... 68
7.4.8 Zoom-Transformierte ... 68
7.4.9 Aufzeichnen ... 68
7.5 Kreuzkorrelation ... 68
7.5.1 Allgemeines ... 68
7.5.2 Instrumente und Software ... 69
7.5.3 Anti-Aliasing-Filter ... 69
7.5.4 Übersprechen und Abflachen ... 69
7.5.5 Zeitauflösung ... 69
7.5.6 Systematischer Zeitverzögerungsfehler ... 69
7.5.7 Statistische Abtastfehler ... 70
7.5.8 Überlappende Verarbeitung ... 71
7.5.9 Aufzeichnen ... 71
7.6 Korrelationskoeffizient ... 71
7.7 Einheitsimpulsantwort ... 71

8 Andere Auswertungen ... 71
8.1 Allgemeines ... 71
8.2 Wahrscheinlichkeitsdichte ... 72
8.2.1 Allgemeines ... 72
8.2.2 Momentane Wahrscheinlichkeitsdichte ... 72
8.2.3 Spitzen-Wahrscheinlichkeitsdichte ... 73

Literaturhinweise ... 76