

DIN EN 60068-2-80

ICS 19.040

**Umgebungseinflüsse –
Teil 2-80: Prüfverfahren –
Prüfung Fi: Mixed-Mode Vibrationsprüfung (IEC 60068-2-80:2005);
Deutsche Fassung EN 60068-2-80:2005**

Environmental testing –
Part 2-80: Tests –
Test Fi: Vibration – Mixed mode (IEC 60068-2-80:2005);
German version EN 60068-2-80:2005

Essais d'environnement –
Partie 2-80: Essais –
Essai Fi: Vibration – Mode mixte (CEI 60068-2-80:2005);
Version allemande EN 60068-2-80:2005

Gesamtumfang 43 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2005-06-01 angenommene EN 60068-2-80 gilt als DIN-Norm ab 2006-05-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60068-2-80:2005-04.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 131 „Umgebungsbedingungen, Klassifizierung und Prüfungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 104 „Environmental conditions, classification and methods of test“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Umgebungseinflüsse
Teil 2-80: Prüfverfahren – Prüfung Fi: Mixed-Mode Vibrationsprüfung
(IEC 60068-2-80:2005)

Environmental testing
Part 2-80: Tests –
Test Fi: Vibration –
Mixed mode
(IEC 60068-2-80:2005)

Essais d'environnement
Partie 2-80: Essais –
Essai Fi: Vibration –
Mode mixte
(CEI 60068-2-80:2005)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2005-06-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60068-2-80:2005 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 104/363/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60068-2-80, ausgearbeitet von dem IEC/TC 104 „Environmental conditions, classification and methods of test“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2005-06-01 als EN 60068-2-80 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-06-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60068-2-80:2005 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

ISO/IEC 17025 ANMERKUNG Harmonisiert als EN ISO/IEC 17025:2000 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Anforderungen an die Prüfung	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Regelungssysteme	12
4.3 Grundbewegung	12
4.4 Querbewegung	12
4.5 Montage	13
4.6 Messsysteme	13
5 Anforderungen an Mixed-Mode Prüfungen	13
5.1 Grenzübergang rauschförmiger Schwingungen	14
5.2 Grenzübergang sinusförmiger Schwingungen	18
5.3 Regelungsstrategie	19
5.4 Untersuchung der Schwingungsantwort	20
6 Prüfschärpen	20
6.1 Breitband-Rauschschwingen	20
6.2 Schmalband-Rauschbänder	21
6.3 Sinustöne	21
7 Vorbehandlung	22
8 Anfangsmessungen	22
9 Prüfung	23
9.1 Allgemeines	23
9.2 Anfangsuntersuchung der Schwingungsantwort	23
9.3 Geringe Anregung für eine Angleichung vor der Prüfung	24
9.4 Mixed-Mode Prüfung	24
9.5 Abschließende Untersuchung der Schwingungsantwort	25
10 Zwischenmessungen	25
11 Nachbehandlung	25
12 Endmessungen	25
13 Informationen, die in der Einzelbestimmung anzugeben sind	25
14 Informationen, die der Prüfbericht enthalten muss	26
Anhang A (informativ) Allgemeine Informationen zum Mixed-Mode	28
Anhang B (informativ) Leitfaden	34
Literaturhinweise	40

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	41
Bild 1 – Grenzen für die spektrale Beschleunigungsdichte (siehe auch 5.1.1)	13
Bild 2 – Stochastische Anregung, Darstellung der Spitzenwertbegrenzung und Gauß'sche (normalverteilte) Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion	15
Bild 3 – Statistische Genauigkeit der spektralen Beschleunigungsdichte in Abhängigkeit von den Freiheitsgraden bei den unterschiedlichen Vertrauensbereichen	16
Bild 4 – Verteilung (Wahrscheinlichkeitsdichte) von Sinussignalen, Sinus-auf-Rauschen und Rauschsignalen	17
Bild 5 – Empfohlene Durchlaufgeschwindigkeit der Sinuskurve als Funktion des Leistungsverhältnisses für Sinus-auf-Rauschen in Abhängigkeit von E_{sor}	22
Bild A.1 – Sinus bei 160 Hz	30
Bild A.2 – Sinus bei 380 Hz	31
Bild A.3 – Autokorrelation – Sinus bei 160 Hz	31
Tabelle A.1 – Bestimmung der Sinuswelle mit Berechnung der APD	32
Tabelle A.2 – Bestimmung der Sinuswelle mit Berechnung durch Autokorrelation	33

Einleitung

Die vorliegende Mixed-Mode Vibrationsprüfung (Schwingungsprüfverfahren mit überlagerter Anregung) erfordert die digitale Regelung der durch Breitbandrauschen hervorgerufenen Schwingungen sowie Techniken, mit denen Sinusschwingen und/oder spezifiziertes Schmalbandrauschen mit einem Breitbandrauschen kombiniert werden können.

Diese Norm gilt allgemein für Bauteile, Geräte und sonstige Produkte, die nachfolgend als „Prüflinge“ bezeichnet werden, wenn für die Prüflinge die Nachbildung eines komplexen Breitbandverhaltens gefordert wird.

Das Prüfverfahren beruht in erster Linie auf dem Einsatz eines elektrodynamischen oder eines servohydraulischen Schwingungsgenerators mit einem zugehörigen Regelungssystem auf Computerbasis, das als Schwingungsprüfsystem genutzt wird.

Lieferant und Kunde sollten sich der Tatsache bewusst sein, dass die Mixed-Mode Prüfung immer einer besonderen technischen Rechtfertigung bedarf. Der Verfasser der Einzelbestimmung muss die für den Prüfling und dessen Einsatz geeigneten Prüfverfahren und Prüfschärfen auswählen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60068 ist zur allgemeinen Anwendung für Prüfungen von Prüflingen vorgesehen, für die die Nachbildung einer komplexen und überlagerten Schwingungsanregung gefordert wird.

Der Zweck der Prüfung ist der Nachweis der angemessenen Beständigkeit des Prüflings gegenüber spezifizierter Mixed-Mode Anregung ohne unzulässige Funktionsverschlechterung und/oder Verschlechterung der konstruktiven Eigenschaften. Sie ist insbesondere beim Zuschneiden von Mixed-Mode Umgebungen nützlich, bei denen gemessene Daten realer Umgebungsbedingung verfügbar sind.

Die Prüfung dient außerdem dem Aufdecken sich akkumulierender Wirkungen von Beanspruchungen durch Rauschschwingen, das mit sinusförmigem und/oder rauschförmigem Schwingen überlagert ist, und der daraus resultierenden mechanischen Schwächung und Verschlechterung des spezifizierten Betriebsverhaltens. Im Zusammenhang mit der Einzelbestimmung unterstützt die Anwendung dieser Informationen die Bewertung der Eignung der Prüflinge. In bestimmten Fällen darf die vorliegende Norm auch zum Nachweis der mechanischen Robustheit der Prüflinge genutzt werden.

Diese Norm gilt für Prüflinge, die stochastischen Schwingungen und/oder einer Kombination aus stochastischen und deterministischen Schwingungen durch den Transport oder die tatsächliche Umgebung, beispielsweise in Flugzeugen und Raumfahrzeugen, ausgesetzt sein können, und für Packstücke in ihren Transportbehältnissen, wenn diese als Teil des Prüflings selbst angesehen werden können.

Obwohl diese Norm in erster Linie für elektrotechnische Prüflinge vorgesehen ist, ist sie nicht auf derartige Prüflinge eingeschränkt und darf auf Wunsch auch in anderen Bereichen Anwendung finden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050(300):2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Electrical and electronic measurements and measuring instruments* –

Part 311: General terms relating to measurements

Part 312: General terms relating to electrical measurements

Part 313: Types of electrical measuring instruments

Part 314: Specific terms according to the type of instrument

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-47:1999, *Environmental testing – Part 2-47: Test methods – Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic tests*

IEC 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2-64: Test methods – Test Fh: Vibration, broadband random (digital control) and guidance*

IEC 60068-3-8:2003, *Environmental testing – Part 3-8: Supporting documentation and guidance – Selecting amongst vibration tests*

IEC 60068-5-2:1990, *Environmental testing – Part 5-2: Guide to drafting of test methods – Terms and definitions*

ISO 2041:1990, *Vibration and shock – Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm sind folgende Begriffe allgemein in ISO 2041 oder IEC 60050 (300) sowie in IEC 60068-1, IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64 und IEC 60068-5-2 definiert. Wenn zur Vereinfachung für den Leser hier die Definition einer dieser Quellen aufgenommen wurde, werden die Quelle und Abweichungen von dieser Definition angegeben.

Die nachfolgend genannten zusätzlichen Benennungen und Definitionen gelten ebenfalls.

3.1

Querbewegung (en: cross axis motion)

Bewegung nicht in Richtung der äußeren Anregung, die im Allgemeinen in zwei orthogonalen Achsen spezifiziert ist

3.2

tatsächliche Bewegung (en: actual motion)

Bewegung, die durch das Breitbandsignal verkörpert wird, das vom Wandler des Bezugspunkts zurückgesandt wird

3.3

Befestigungspunkt (en: fixing point)

Teil des Prüflings, das die Aufspannvorrichtung oder den Schwingtisch an einer Stelle berührt, an der der Prüfling üblicherweise im Betrieb befestigt ist

ANMERKUNG Falls die Aufspannvorrichtung ein Teil der tatsächlichen Befestigungsstruktur ist, werden die Befestigungspunkte der Befestigungsstruktur genutzt und nicht die des Prüflings.

3.4

Regelungsarten (en: control point)

3.4.1

Einzelpunktregelung (en: single point control)

Regelungsmethode, die das Signal vom Wandler am Bezugspunkt dazu nutzt, um diesen Punkt auf dem spezifizierten Schwingungswert zu halten

3.4.2

Mehrpunktregelung (en: multipoint control)

Regelungsmethode, die das Signal von jedem Wandler an den Kontrollpunkten nutzt. Die Signale werden abhängig von der entsprechenden Spezifikation entweder stetig arithmetisch gemittelt oder mit Vergleichstechniken verarbeitet, siehe auch 3.9.

3.5

g_n

Standardwert der Fallbeschleunigung aufgrund der Erdanziehungskraft. Die Fallbeschleunigung schwankt in Abhängigkeit von der Höhe und der geografischen Breite.

ANMERKUNG Für die Anwendung dieser Norm wird g_n auf die nächste ganze Zahl gerundet, das heißt 10 m/s².

3.6

Messpunkte (en: measuring points)

bestimmte Punkte, an denen bei Durchführung der Prüfung Daten erfasst werden. Diese Punkte werden in drei Arten unterschieden, die nachfolgend definiert werden.

3.6.1

Kontrollpunkt (en: check point)

Punkt an der Aufspannvorrichtung, am Schwingtisch oder am Prüfling so nah wie möglich an einem der Befestigungspunkte und in jedem Fall fest mit ihr (ihm) verbunden

ANMERKUNG 1 Mit einer Anzahl von Kontrollpunkten wird sichergestellt, dass die Prüfanforderungen erfüllt werden.

ANMERKUNG 2 Falls vier oder weniger Befestigungspunkte vorhanden sind, wird jeder als Kontrollpunkt genutzt. Falls mehr als vier Befestigungspunkte existieren, werden in der Einzelbestimmung vier repräsentative Befestigungspunkte festgelegt, die als Kontrollpunkte zu benutzen sind.

ANMERKUNG 3 In Sonderfällen wie z. B. bei großen oder komplexen Prüflingen werden die Kontrollpunkte von der Einzelbestimmung vorgeschrieben, wenn sie sich nicht nahe der Befestigungspunkte befinden.

ANMERKUNG 4 Wenn eine große Anzahl kleiner Prüflinge auf einer Aufspannvorrichtung befestigt ist oder bei einem kleinen Prüfling mit einer Anzahl von Befestigungspunkten darf ein einziger Kontrollpunkt (d. h. der Bezugspunkt) für die Ableitung des Regelsignals ausgewählt werden. Dieses Signal wird dann auf die Aufspannvorrichtung und nicht auf die Befestigungspunkte des Prüflings (der Prüflinge) bezogen. Dieses Verfahren gilt nur, wenn die kleinste Resonanzfrequenz der belasteten Aufspannvorrichtung weit oberhalb der oberen Prüffrequenz liegt.

3.6.2

Bezugspunkt (en: reference point)

aus den Kontrollpunkten ausgewählter Punkt, dessen Signal zur Regelung der Prüfung mit dem Ziel der Einhaltung der Anforderungen dieser Norm genutzt wird

3.6.3

fiktiver Bezugspunkt (en: fictitious reference point)

Punkt, der entweder von Hand oder automatisch aus mehreren Kontrollpunkten ausgewählt wird und dessen Ergebnis zur Regelung der Prüfung mit dem Ziel der Einhaltung der Anforderungen dieser Norm genutzt wird

3.6.4

Messpunkte für die Antwort (en: response points)

bestimmte Punkte am Prüfling, an denen Daten für die Untersuchung der Schwingungsantwort erfasst werden

ANMERKUNG Diese Punkte sind keine Kontroll- oder Bezugspunkte.

3.7

bevorzugte Prüfachsen (en: preferred testing axes)

drei orthogonale Achsen, die den drei anfälligsten Achsen des Prüflings entsprechen

3.8

Abtastfrequenz (en: sampling frequency)

Anzahl der einzelnen Größenwerte, die je Sekunde erfasst werden, um einen zeitlichen Verlauf in digitaler Form aufzuzeichnen oder darzustellen

3.9

Mehrpunkt-Regelungsstrategie (en: multipoint control strategies)

Verfahren zur Berechnung des Bezugs-Regelsignals bei der Mehrpunktregelung. Es stehen folgende Regelungsstrategien im Spektralbereich zur Verfügung, siehe auch 3.4.2.

3.9.1

Mittelung (en: averaging)

Ermittlung des Regelwerts als arithmetischer Mittelwert des Wert des Signals aller Frequenzen an mehreren Kontrollpunkten

3.9.2

Extremwert (en: extremal)

Ermittlung des Regelwerts als Maximum oder Minimum des Wert des Signals aller Frequenzen von jedem Kontrollpunkt

3.10

MAX/SUM (en: MAX/SUM)

Schärfegrad des Rauschen-auf-Rauschen zur Festlegung des ASD-Werts (siehe 3.15) der Schmalbänder

ANMERKUNG MAX bezeichnet entweder das Maximum des Hintergrund- oder das des Schmalband-ASD-Werts, SUM bezeichnet die Addition der beiden ASD-Werte.

3.11**Scheitelfaktor** (en: crest factor)

Verhältnis des Scheitelwerts zum Effektivwert der komplexen Wellenform der Mixed-Mode Schwingung

[ISO 2041]

3.12**Überlagerungs-Strategie** (en: super positional strategy)

Strategie, die das Verfahren zur Berechnung des Referenzwerts der spektralen Beschleunigungsdichte an jeder Frequenzlinie aus den Sinustönen und dem Rausch-ASD definiert

3.13**–3-dB-Bandbreite** (en: –3 dB bandwidth)**B**

Frequenzbandbreite zwischen zwei Punkten einer Funktion des Beschleunigungsspektrums, die bei einer einzelnen Resonanzspitze 0,708 des Höchstwerts des Beschleunigungsspektrums betragen

3.14**spektrale Beschleunigungsdichte** (en: acceleration spectral density)**ASD**

quadratischer Mittelwert desjenigen Teils eines Beschleunigungssignals, den ein Schmalbandfilter mit einer Mittenfrequenz durchlässt, je Einheit der Bandbreite in den Grenzen, in denen sich die Bandbreite null und die Mittelungsdauer unendlich annähert

3.15**systembedingte Abweichung** (en: bias error)

bei einem Rauschsignal, systematische Abweichung bei der Schätzung der spektralen Beschleunigungsdichte aufgrund der in der Praxis bestehenden endlichen Filterbandbreite. Bei einem sinusförmigen Signal, systematische Abweichung bei der Schätzung der Amplitude des sinusförmigen Anteils im Mixed-Mode Signal aufgrund der Mittlung über die Zeit.

3.16**Regelsignal der spektralen Beschleunigungsdichte** (en: control acceleration spectral density)

spektrale Beschleunigungsdichte, die am Bezugspunkt oder am fiktiven Punkt gemessen wird

3.17**Regelkreis** (en: control system loop)

Summe folgender Operationen:

- digitale Umsetzung des Signals der analogen Mixed-Mode Kurvenform, das am Bezugspunkt abgezweigt wird;
- Durchführung der erforderlichen Verarbeitungsschritte;
- Erzeugen einer aktualisierten, analogen Mixed-Mode Kurvenform für den Leistungsverstärker des Schwingungssystems (siehe auch B.1)

3.18**Spitzenwertbegrenzung** (en: drive signal clipping)

Begrenzung des Höchstwerts des Steuersignals, als Scheitelfaktor (Crest-Faktor) angegeben

3.19**wirksamer Frequenzbereich** (siehe auch Bild 1) (en: effective frequency range)Bereich von der tatsächlichen Frequenz unterhalb von f_1 bis zur tatsächlichen Frequenz oberhalb von f_2 hervorgerufen durch den Anstieg und Abfall des Spektrums**3.20****Abweichung der spektralen Beschleunigungsdichte** (en: error acceleration spectral density)

Differenz zwischen der spezifizierten spektralen Beschleunigungsdichte und dem Regelsignal der spektralen Beschleunigungsdichte

3.21

Angleichung (en: equalization)

Verringerung der Abweichung der spektralen Beschleunigungsdichte auf den kleinstmöglichen Wert

3.22

Abfall des Spektrums (siehe auch Bild 1) (en: final slope)

Teil der spezifizierten spektralen Beschleunigungsdichte oberhalb von f_2

3.23

Filterbandbreite (en: frequency resolution)

Breite des Frequenzintervalls der spektralen Beschleunigungsdichte in Hertz

ANMERKUNG Sie entspricht dem Kehrwert der Länge jedes Ausschnitts, in die der Block unterteilt wird, um die angezeigte spektrale Beschleunigungsdichte bei der digitalen Analyse zu berechnen. Die Anzahl der Frequenzlinien ist gleich der Anzahl der Intervalle im angegebenen Frequenzbereich.

3.24

angezeigte spektrale Beschleunigungsdichte (en: indicated acceleration spectral density)

Schätzung der wahren spektralen Beschleunigungsdichte, die von der Darstellung des Analysators abgelesen wird und durch die instrumentelle, die zufällige und die systembedingte Abweichung verfälscht ist

3.25

Anstieg des Spektrums (siehe auch Bild 1) (en: initial slope)

Teil der spezifizierten spektralen Beschleunigungsdichte unterhalb von f_1

3.26

instrumentelle Abweichung (en: instrument error)

Abweichung in Verbindung mit jedem analogen Element des Eingangswerts des Regelungssystems und mit analogen Elementen des Regelungssystems

3.27

zufällige Abweichung (en: random error)

Abweichung, die sich von einer Schätzung der spektralen Beschleunigungsdichte zur nächsten Schätzung aufgrund der praktischen Begrenzung der Mittelungsdauer und der Filterbandbreite ändert

3.28

Block (en: record)

Erfassung von Datenpunkten im gleichen Abstand im Zeitbereich, die bei der Berechnung mit der schnellen Fourier-Transformation genutzt werden

3.29

Vergleichspräzision (en: reproducibility)

Ausmaß der gegenseitigen Annäherung zwischen Messergebnissen desselben Größenwerts, wenn die einzelnen Messungen durchgeführt werden:

- mit veränderten Messverfahren,
- mit anderen Messgeräten,
- von anderen Beobachtern,
- in anderen Laboratorien,
- nach Zeitintervallen, deren Dauer verglichen mit der Dauer einer einzelnen Messung lang ist,
- unter Betriebsbedingungen der Messgeräte, die von den üblicherweise gegebenen Bedingungen abweichen.

ANMERKUNG Die Benennung „Vergleichspräzision“ wird auch für den Fall angewendet, dass nur einige der oben genannten Bedingungen berücksichtigt werden.

[IEC 60050 (301, 302, 303)]

3.30**Effektivwert** (en: root-mean-square value)

der Effektivwert eines ebenen Spektrums über einem Intervall zwischen f_1 und f_2 , siehe Bild 1, ist die Quadratwurzel des Mittelwertes der quadrierten Funktionswerte über dem Intervall

ANMERKUNG Bei diesem Prüfverfahren können die Effektivwerte von Beschleunigung, Geschwindigkeit und Auslenkung nur für den Rauschanteil berechnet werden oder für Mixed-Mode Sinus-auf-Rauschen (en: Sine on Random, SoR) und Rauschen-auf-Rauschen (en: Random on Random, RoR), siehe B.2.4.

3.31**Wert der Signals** (en: signal value)

für den Rauschanteil des Mixed-Mode Signals bezieht sich der Signalwert auf den Wert der spektralen Beschleunigungsdichte und für den Sinusanteil des Mixed-Mode Signals bezieht sich dieser Wert auf den Amplitudenwert

3.32**Standardabweichung** (en: standard deviation) σ

in der Schwingungstheorie ist der Mittelwert der Schwingung gleich null. Bei einem stochastischen Zeitverlauf entspricht die Standardabweichung daher dem Effektivwert.

3.33**statistische Genauigkeit** (en: statistical accuracy)

Verhältnis der wahren spektralen Beschleunigungsdichte zur angezeigten spektralen Beschleunigungsdichte

ANMERKUNG Bezieht sich nur auf den Rauschanteil des Mixed-Mode Signals.

3.34**statistischer Freiheitsgrad (DOF)** (en: statistical degrees of freedom)

für die Schätzung der spektralen Beschleunigungsdichte von Rauschdaten mit einer Zeitmittelungsmethode wird die wirksame Zahl statistischer Freiheitsgrade (DOF) aus der Filterbandbreite und der wirksamen Mittelungsdauer abgeleitet

3.35**Frequenzzyklus** (en: sweep cycle)

Durchlauf des spezifizierten Frequenzbereichs einmal in jede Richtung z. B. von 5 Hz bis 500 Hz bis 5 Hz

ANMERKUNG Im Gegensatz zum „Frequenzzyklus“ bezeichnet ein Frequenzdurchlauf einen Durchlauf in nur eine Richtung entweder nach oben oder nach unten.

[IEC 60068-2-6]

3.36**Durchlaufgeschwindigkeit** (en: sweep rate)

Geschwindigkeit, mit der die Sinusfrequenz verändert wird, entweder in Oktaven je Minute oder in Hertz je Sekunden

3.37**wahre spektrale Beschleunigungsdichte** (en: true acceleration spectral density)

spektrale Beschleunigungsdichte der Rauschwellenform, die auf den Prüfling einwirkt

4 Anforderungen an die Prüfung**4.1 Allgemeines**

Die Kennwerte gelten für das gesamte Schwingungsprüfsystem, das bei einem elektrodynamischen und einem servohydraulischen Prüfsystem den Leistungsverstärker, den Schwingungserzeuger und die belastete Aufspannvorrichtung und das Regelungssystem umfasst.