

	DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 19.040 Ersatz für DIN EN 60068-2-64:1995-08 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Umgebungseinflüsse – Teil 2-64: Prüfverfahren – Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden (IEC 60068-2-64:2008); Deutsche Fassung EN 60068-2-64:2008 Environmental testing – Part 2-64: Tests – Test Fh: Vibration, broadband random and guidance (IEC 60068-2-64:2008); German version EN 60068-2-64:2008 Essais d'environnement – Partie 2-64: Essais – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande et guide (CEI 60068-2-64:2008); Version allemande EN 60068-2-64:2008 Gesamtumfang 38 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-07-01 angenommene EN 60068-2-64 gilt als DIN-Norm ab 2009-04-01.

Daneben darf DIN EN 60068-2-64:1995-08 noch bis 2011-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64):2008-01.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 131 „Umgebungsbedingungen, Klassifizierung und Prüfungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (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 Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60068-2-64:1995-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verfahren 1 und 2 wurden zur Untersuchung des Schwingungsverhaltens zu einem Verfahren zusammengefasst;
- b) Anhang A wurde durch Standard-Prüfspektren ersetzt;
- c) die Gegenüberstellung von Werten in % und dB ist entfallen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60068-2-64: 1995-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-300:2001	N1)	–
–	IEC 60050-311	N1)	–
–	IEC 60050-312	N1)	–
–	IEC 60050-313	N1)	–
–	IEC 60050-314	N1)	–
EN 60068-1:1994	IEC 60068-1:1988 + Corrigendum:1988 + A1:1992	DIN EN 60068-1:1995-03	–
EN 60068-2-6:2008	IEC 60068-2-6:2007	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6):2008-10	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-47:2005	IEC 60068-2-47:2005	DIN EN 60068-2-47:2006-03	–
EN 60068-3-8:2003	IEC 60068-3-8:2004	DIN EN 60068-3-8:2004-09	–
EN 60068-5-2:1999	IEC 60068-5-2:1991	DIN EN 60068-5-2:2000-08	–
Normen der Reihe EN 60721-3	Normen der Reihe IEC 60721-3	Normen der Reihe DIN EN 60721-3	–
–	IEC Guide 104	–	–
EN 61373:1999	IEC 61373:1999	DIN EN 61373 (VDE 0115-106):1999-11	VDE 0115-106
EN ISO/IEC 17025:2005 EN ISO/IEC 17025:2005, Berichtigungen zu DIN EN ISO/IEC 17025: 2005-08	ISO/IEC 17025:2005 ISO/IEC 17025 Technical Corrigendum 1:2006-08	DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08 DIN EN ISO/IEC 17025 Berichtigung 1:2007-01 DIN EN ISO/IEC 17025 Berichtigung 2:2007-05	–
–	ISO 2041:1990	Normen der Reihe DIN 1311 DIN 5483-1:1983-06 DIN 45661:1998-06	–

^{N1)} Nationale Fußnote: „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, im Rahmen der Datenbankanwendung DIN-TERM zu beziehen über Beuth Verlag.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

Normen der Reihe

DIN 1311, *Schwingungen und schwingungsfähige Systeme – Wörterbuch*

DIN 5483-1:1983-06, *Zeitabhängige Größen – Benennungen der Zeitabhängigkeit*

DIN 45661:1998-06, *Schwingungsmesseinrichtungen – Begriffe*

DIN EN 60068-1:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum:1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994*

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6):2008-10, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6:2007); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:2008*

DIN EN 60068-2-47:2006-03, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-47: Prüfverfahren – Befestigung von Prüflingen für Schwing-, Stoß- und ähnliche dynamische Prüfungen (IEC 60068-2-47:2005); Deutsche Fassung EN 60068-2-47:2005*

DIN EN 60068-3-8:2004-09, *Umweltprüfungen – Teil 3-8: Unterstützende Dokumentation und Leitfaden – Auswahl zwischen verschiedenen Schwingprüfverfahren (IEC 60068-3-8:2003); Deutsche Fassung EN 60068-3-8:2003*

DIN EN 60068-5-2:2000-08, *Umweltprüfungen – Teil 5: Leitfaden für das Festlegen von Prüfverfahren – Begriffe (IEC 60068-5-2:1990); Deutsche Fassung EN 60068-5-2:1999*

Normen der Reihe

DIN EN 60721-3, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte*

DIN EN 61373 (VDE 0115-106):1999-11, *Bahnanwendungen – Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen – Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373:1999); Deutsche Fassung EN 61373:1999*

DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005*

DIN EN ISO/IEC 17025 Berichtigung 1:2007-01, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005, Berichtigungen zu DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08; Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025/AC:2006*

DIN EN ISO/IEC 17025 Berichtigung 2:2007-05, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005, Berichtigungen zu DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08; Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025/AC:2006*

Umgebungseinflüsse –
Teil 2-64: Prüfverfahren –
Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden
(IEC 60068-2-64:2008)

Environmental testing –
Part 2-64: Tests –
Test Fh: Vibration, broadband random and
guidance
(IEC 60068-2-64:2008)

Essais d'environnement –
Partie 2-64: Essais –
Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande et
guide
(CEI 60068-2-64:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-07-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60068-2-64:2008 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 104/456/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60068-2-64, ausgearbeitet von dem IEC/TC 104 „Environmental conditions, classification and methods of test“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-07-01 als EN 60068-2-64 angenommen.

Diese Europäische ersetzt EN 60068-2-64:1994.

Die wichtigsten Änderungen gegenüber EN 60068-2-64:1994 betreffen den Ersatz von Methode 1 und Methode 2 durch eine einzelne Methode, den Ersatz des Anhangs A durch vorgeschlagene Prüfspektren und ein Entfernen des Anhangs C.

Diese Überarbeitung beinhaltet ebenfalls die Prüfung von Prüflingen in nachgiebiger Verpackung.

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): 2009-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-07-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60068-2-64:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

- | | | |
|---------------|-----------|---|
| IEC 61373 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 61373:1999 (nicht modifiziert). |
| ISO/IEC 17025 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN ISO/IEC 17025:2005 (nicht modifiziert). |
-

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen an die Prüfung	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Grundbewegung	11
4.3 Querbewegung	11
4.4 Montage.....	11
4.5 Messsysteme.....	12
4.6 Grenzübergänge.....	12
4.7 Regelungsstrategie.....	15
4.8 Untersuchung der Schwingungsantwort.....	16
5 Prüfschärfegrade	16
5.1 Prüffrequenzbereich	16
5.2 Effektivwert der spektralen Beschleunigungsdichte	16
5.3 Kurvenverlauf der spektralen Beschleunigungsdichte	17
5.4 Prüfdauer	17
6 Vorbehandlung	17
7 Anfangsmessungen	17
8 Prüfung	17
8.1 Allgemeines	17
8.2 Anfangsuntersuchung der Schwingungsantwort	18
8.3 Geringe Anregung für eine Angleichung vor der Prüfung	19
8.4 Schwingungsprüfung mit rauschförmiger Anregung	19
8.5 Abschließende Untersuchung der Schwingungsantwort.....	19
9 Nachbehandlung	20
10 Endmessung und Funktionsüberprüfung	20
11 Angaben in der Einzelbestimmung.....	20
12 Angaben im Prüfbericht.....	21
Anhang A (informativ) Standard-Prüfspektren.....	22
Anhang B (informativ) Leitfaden	29
Literaturhinweise.....	33
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	34
Bild 1 – Grenzübergänge für die spektrale Beschleunigungsdichte – Anstieg und Abfall des Spektrums.....	12

Bild 2 – Stochastische Anregung, Darstellung der Spitzenwertbegrenzung und Gaußsche (normalverteilte) Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (Beispiel mit Scheitelfaktor = 3)..... 13

Bild 3 – Statistische Genauigkeit der spektralen Beschleunigungsdichte in Abhängigkeit von den Freiheitsgraden bei den unterschiedlichen Vertrauensbereichen 14

Bild A.1 – ASD-Diagramm für das Spektrum Transport 22

Bild A.2 – ASD-Diagramm für das Spektrum Ortsfester Einsatz 24

Bild A.3 – ASD-Diagramm für das Spektrum Radfahrzeuge 25

Bild A.4 – ASD-Diagramm für das Spektrum Flugzeuge und Hubschrauber 27

Tabelle A.1 – Kategorien für das Spektrum Transport 23

Tabelle A.2 – Überkreuzungspunkte für das Spektrum Transport..... 23

Tabelle A.3 – Kategorien für das Spektrum Ortsfester Einsatz 24

Tabelle A.4 – Überkreuzungspunkte für das Spektrum Ortsfester Einsatz 25

Tabelle A.5 – Kategorien für das Spektrum Ausrüstung in Radfahrzeugen 26

Tabelle A.6 – Überkreuzungspunkte für das Spektrum Ausrüstung in Radfahrzeugen 27

Tabelle A.7 – Kategorien für das Spektrum Ausrüstung in Flugzeugen und Hubschraubern 28

Tabelle A.8 – Überkreuzungspunkte für das Spektrum Ausrüstung in Flugzeugen und Hubschraubern 28

Einleitung

Dieser Teil der DIN EN 60068 behandelt Beanspruchung mit breitbandigen rauschförmigen Schwingungen. Er gilt allgemein für Bauteile, Geräte und sonstige Produkte (nachfolgend als „Prüflinge“ bezeichnet), falls die Prüflinge Zufallsschwingungen ausgesetzt sein können. Die Methoden und Verfahren in dieser Norm basieren auf digitaler Regelung von rauschförmigen Schwingungen; Abweichungen sind zulässig, um individuelle Anforderungen zu berücksichtigen, wenn diese in der Einzelbestimmung vorgegeben sind.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Prüfungen basiert die Prüfung Fh nicht auf deterministischen, sondern auf statistischen Betrachtungen. Schwingungsprüfungen mit Breitbandrauschen werden deshalb durch Wahrscheinlichkeitsaussagen und statistische Mittelwerte beschrieben.

Schwingungsprüfungen mit rauschförmiger Anregung erfordern zu einem gewissen Grad ingenieurmäßige Einschätzung und Lieferant wie Kunde sollten sich dieser Tatsache bewusst sein. Vom Autor der Einzelbestimmung wird erwartet, dass er das Prüfverfahren und die den Prüfschärfegrad bestimmenden Werte passend zum Prüfling und seinem Einsatzgebiet auswählt.

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

Die [Anhänge A](#) und [B](#) haben informativen Charakter. Sie geben Beispiele für Testspektren zu verschiedenen Umgebungsbedingungen sowie eine Liste von Punkten, die in Vorschriften zu berücksichtigen sind, und Anleitung.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der DIN EN 60068 zeigt, ob ein Prüfling die dynamischen Belastungen infolge der spezifizierten Belastungen durch Schwingungen mit rauschförmiger Anregung erträgt, ohne in seiner Funktion oder seinen strukturellen Eigenschaften mehr als hinnehmbar beeinträchtigt zu werden.

Breitbandrauschen kann angewandt werden, um die akkumulierten Auswirkungen von Belastungen und daraus resultierende mechanische Schwäche und Verschlechterung des spezifizierten Betriebsverhaltens zu identifizieren. Im Zusammenhang mit der Einzelbestimmung unterstützt die Anwendung der hier gegebenen Informationen die Eignungsbewertung der Prüflinge.

Diese Norm gilt für Prüflinge, die stochastischen Schwingungen (Rausch-Schwingungen) durch den Transport oder die Betriebsumgebung, beispielsweise in Flugzeugen, Raum- oder Landfahrzeugen, ausgesetzt sein können. In erster Linie zielt sie auf unverpackte Prüflinge und auf Packstücke in ihren Transportbehältnissen, wenn diese als Teil des Prüflings selbst angesehen werden können. Jedoch darf auch ein verpackter Gegenstand als Produkt angesehen werden. In diesem Fall bezieht sich der Begriff Prüfling auf den Gegenstand zusammen mit seiner Verpackung. Diese Norm kann auch zur Prüfung verpackter Produkte in Zusammenhang mit DIN EN 60068-2-47:2005 angewendet werden.

Falls die Prüflinge einer Kombination aus zufälligen und deterministischen Schwingungen ausgesetzt sind, die aus dem Transport oder den tatsächlichen Einsatzbedingungen herrühren, wie zum Beispiel in Luft- und Raumfahrzeugen oder Gegenständen in ihrer Transportverpackung, dann kann eine Prüfung ausschließlich mit rauschförmiger Anregung unter Umständen nicht ausreichend sein. DIN EN 60068-3-8:2004 beschreibt die Abschätzung der Auswirkungen von Umgebungsvibrationen auf den Prüfling und infolgedessen die Auswahl einer geeigneten Prüfmethode.

Obwohl diese Norm in erster Linie für elektrotechnische Prüflinge vorgesehen ist, ist ihre Anwendung nicht auf derartige Prüflinge beschränkt und darf bei Bedarf auch in anderen Bereichen eingesetzt werden.

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, *International Electrotechnical Vocabulary – 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, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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

IEC 60068-2-47:2005, *Environmental testing – Part 2-47: Tests – Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests*

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

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

IEC 60721-3 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities*

IEC Guide 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO 2041, *Vibration and shock – Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Die Begriffe sind 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 festgelegt. Falls zur Vereinfachung für den Leser hier die Definition einer dieser Quellen aufgenommen wurde, werden die Quelle und Abweichungen von dieser Definition angegeben.

3.1

Querbewegung

(en: **cross axis motion**)

Bewegung, die nicht in der Richtung der Erregung stattfindet; sie ist üblicherweise in den zwei zur Erregung senkrechten Achsen spezifiziert

ANMERKUNG Die Querbewegung sollte dicht bei den Befestigungspunkten gemessen werden.

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 methods**)

3.4.1

Einzelpunktregelung

(en: **single point control**)

Regelungsmethode, die das Signal vom Wandler an einem 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

ANMERKUNG 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, welche in Abhängigkeit von der Höhe und der geografischen Breite schwankt.

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

ANMERKUNG Diese Punkte werden in drei Arten unterschieden, die in 3.7 bis 3.9 festgelegt sind.

3.7

Kontrollpunkt

(en: **check point**)

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

ANMERKUNG 1 Die Anwendung mehrerer Kontrollpunkte dient dazu, die Einhaltung der Prüfanforderungen sicherzustellen.

ANMERKUNG 2 Falls vier oder weniger Befestigungspunkte vorhanden sind, wird jeder von ihnen als Kontrollpunkt genutzt. Für verpackte Produkte, bei denen ein Befestigungspunkt als Kontakt der Verpackungsoberfläche mit dem Schwingtisch angesehen werden kann, kann ein einzelner Kontrollpunkt genutzt werden, vorausgesetzt, dass es keine Resonanzeffekte des Schwingtisches oder der Aufspannvorrichtung im spezifizierten Testfrequenzbereich gibt. Sollte dies der Fall ist, kann Mehrpunktregelung erforderlich werden, siehe aber auch Anmerkung 3. Falls mehr als vier Befestigungspunkte vorhanden sind, müssen in der Einzelbestimmung vier repräsentative Befestigungspunkte festgelegt sein, die als Kontrollpunkte genutzt werden können,

ANMERKUNG 3 In Sonderfällen wie z. B. bei großen oder komplexen Prüflingen sind die Kontrollpunkte von der Einzelbestimmung vorzugeben, wenn sie sich nicht nahe den Befestigungspunkten befinden.

ANMERKUNG 4 Falls 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. Diese Vorgehensweise ist nur dann zulässig, wenn die kleinste Resonanzfrequenz der belasteten Aufspannvorrichtung weit oberhalb der oberen Prüffrequenz liegt.

3.8

Bezugspunkt

(en: **reference point (single-point control)**)

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

3.9

fiktiver Bezugspunkt

(en: **fictitious reference point (multipoint control)**)

Punkt, dessen Signal entweder von Hand oder automatisch aus mehreren Kontrollpunkten abgeleitet wird. Das Resultat wird zur Regelung der Prüfung mit dem Ziel der Einhaltung der Anforderungen dieser Norm genutzt

3.10

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 nicht dieselben wie Kontroll- oder Bezugspunkte.

3.11

bevorzugte Prüfachsen

(en: preferred testing axes)

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

3.12

Abtastfrequenz

(en: sampling frequency)

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

3.13

Mehrpunkt-Regelungsstrategie

(en: multipoint control strategies)

Verfahren zur Berechnung des Bezugs-Regelsignals bei der Mehrpunktregelung

ANMERKUNG Verschiedene Regelungsstrategien im Frequenzbereich werden in [4.7.1](#) diskutiert.

3.14

Mittelung

(en: averaging)

Ermittlung der spektralen Beschleunigungsdichte aus dem arithmetischen Mittelwert der spektralen Beschleunigungsdichten bei jeder Frequenzlinie an mehreren Kontrollpunkten

3.15

Extremwert

(en: extremal (maximum or minimum))

Ermittlung der spektralen Beschleunigungsdichte aus dem Maximum oder Minimum der spektralen Beschleunigungsdichten bei jeder Frequenzlinie an mehreren Kontrollpunkten

3.16

Scheitelfaktor

(en: crest factor)

Verhältnis des Scheitelwerts zum Effektivwert des Zeitverlaufs

[ISO 2041]

3.17

-3db-Bandbreite

(en: -3 dB bandwidth)

Frequenzbandbreite zwischen zwei Punkten einer Schwingantwortfunktion, die bei einer einzelnen Resonanzspitze auf 0,707 des Höchstwerts des Beschleunigungsspektrums liegen

3.18

spektrale Beschleunigungsdichte

ASD

(en: acceleration spectral density)

quadratischer Mittelwert desjenigen Teils eines Beschleunigungssignals, den ein Schmalbandfilter mit einer Mittenfrequenz durchlässt, je Einheit der Bandbreite, als Grenzwert, wenn die Bandbreite gegen null und die Mittelungsdauer gegen unendlich geht

3.19

Regelsignal der spektralen Beschleunigungsdichte

(en: control acceleration spectral density)

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

3.20

Regelkreis

(en: control system loop)

Summe folgender Operationen:

- digitale Umsetzung des Signals, das sich am Bezugspunkt oder fiktiven Bezugspunkt ergibt;
- Durchführung der erforderlichen Verarbeitungsschritte;
- Erzeugen einer aktualisierten, analogen Kurvenform für den Leistungsverstärker des Schwingungssystems (siehe auch [B.1](#))

3.21

Spitzenwertbegrenzung (siehe auch [Bild 1](#))

(en: drive signal clipping)

Begrenzung des Scheitelfaktors des wirksamen Frequenzbereichs des Steuersignals