

Mechanische Schwingungen
Landfahrzeuge
 Verfahren zur Darstellung von Meßdaten
 Identisch mit ISO 8002 : 1986

DIN
ISO 8002

ICS 17.140.30

Deskriptoren: Mechanische Schwingung, Landfahrzeug, Arbeitsmaschine, Meßdaten, Darstellung

Mechanical vibrations — Land vehicles —

Method for reporting measured data;

Identical with ISO 8002 : 1986

Vibrations mécaniques — Véhicules terrestres —

Méthode de présentation des résultats des mesures;

Identique à ISO 8002 : 1986

Die Internationale Norm ISO 8002, 1. Ausgabe, 1986-04-15, "Mechanical vibrations — Land vehicles — Method for reporting measured data", ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Im Originaltext der ISO-Norm wird von linearer Skalierung bei der Darstellung der spektralen Leistungsdichte der Beschleunigung ausgegangen (Tabelle 1), in den meisten Anwendungsbereichen ist jedoch die Darstellung der spektralen Leistungsdichte der Beschleunigung in logarithmischer oder doppeltlogarithmischer Skalierung üblich.

Bei der in Abschnitt 8.1d) erwähnten Dauer T der Zeitfunktion in Sekunden ist die Gesamtdauer der analysierten Daten gemeint (siehe Abschnitt 5.1).

Der Anhang A (informativ) zeigt ein Beispiel eines Verfahrens für die Darstellung. Der dort gewählte Frequenzbereich bis 30 Hz soll nicht den Eindruck erwecken, als würde dieser Frequenzbereich für alle Darstellungen ausreichen.

Bei der deutschen Übersetzung für diese Norm wurden folgende Benennungen verwendet:

amplitude response	— Amplitudenfrequenzgang	reduced data	— Daten im Zeitbereich nach der Verlaufsentzerrung (detrending)
antialiasing filter	— Antialiasing-Filter (Antifaltungsfilter, Spiegelfrequenzfilter)	resolution bandwidth	— Analysierbandbreite
confidence level	— Vertrauensniveau	r.m.s. value	— Effektivwert
cumulative distribution	— Summenhäufigkeit	sample	— Stichprobe
cumulative probability	— Amplitudenverteilungsfunktion	sample mean value	— Stichprobenmittel (arithmetisch)
distribution detrending	— Verlaufsentzerrung	sampling frequency	— Abtastfrequenz
direction of the sensitive axis	— Meßrichtung	sampling window	— Zeitfenster
dummy channel	— Blindkanal	spatial frequency	— Ortsfrequenz
level of significance	— Signifikanzniveau	spectral data	— Spektren
magnitude distribution	— Amplitudenverteilung	standard deviation, } standard error	— Standardabweichung (siehe auch Abschnitt 7.3)
magnitude window	— Klassenbreite	stationarity	— Stationarität
mean lagged product	— siehe Anmerkung in 8.3 a)	statistical precision	— Vertrauensbereich
normal probability graph paper	— Wahrscheinlichkeitspapier (speziell skaliertes Papier)	system gain	— Meßkettenverstärkung
power spectral density	— spektrale Leistungsdichte	third-octave	— Terz
probability density	— Amplitudenverteilungsdichte	total lumped mass	— Gesamtpunktlast
random vibration	— stochastische Schwingungen	total r.m.s. value	— Gesamteffektivwert

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 5349 siehe DIN V ENV 25349

IEC 225 siehe DIN 45652 und DIN 45651

Die Deutschen Normen sind im Anhang NA aufgelistet.

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuß Verpackungswesen (NAVp) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 Normenausschuß Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

- DIN V ENV 25349 Mechanische Schwingungen — Leitfaden zur Messung und Beurteilung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen (ISO 5349 : 1986) — Deutsche Fassung ENV 25349 : 1992
- DIN 45651 Oktavfilter für elektroakustische Messungen
- DIN 45652 Terzfilter für elektroakustische Messungen
- ISO 2631-1 : 1985 Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 1: General requirements

Deutsche Übersetzung

Mechanische Schwingungen

Landfahrzeuge

Verfahren zur Darstellung von Meßdaten

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten Entwürfe zu Internationalen Normen werden den Mitgliedskörperschaften zunächst zur Annahme vorgelegt, bevor sie vom Rat der ISO als Internationale Normen bestätigt werden. Sie werden nach den Verfahrensregeln der ISO angenommen, wenn mindestens 75 % der abstimmenden Mitgliedskörperschaften zugestimmt haben.

Die Internationale Norm ISO 8002 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 108 "Mechanische Schwingungen und Stöße" erarbeitet.

Die Anwender werden darauf hingewiesen, daß alle Internationalen Normen von Zeit zu Zeit überarbeitet werden. Ein in dieser Norm enthaltener Hinweis auf eine andere Internationale Norm bezieht sich, sofern nicht anderes angegeben ist, auf die neueste Ausgabe der zitierten Norm.

0 Einleitung

Es ist oft vorteilhaft, Meßdaten von Schwingungen unterschiedlicher Quellen miteinander zu vergleichen beziehungsweise zusammenzustellen. Diese Bestrebungen werden erschwert, wenn die Daten in verschiedener Form dargestellt sind, wie beispielsweise als Kurven der Effektivwerte bei konstanter absoluter Bandbreite, die zudem nicht einheitlich ist, als Kurven der Effektivwerte bei relativer Bandbreite oder Kurven der spektralen Leistungsdichte (PSD), manchmal in linearem und manchmal in logarithmischem Maßstab. Deswegen sind langwierige und zeitraubende mathematische Transformationen und grafische Neudarstellungen notwendig, die das Fehlerisiko erhöhen.

Diese Internationale Norm legt ein einheitliches Verfahren für die Darstellung von Daten fest, um den Vergleich und die Zusammenstellung von Daten zu erleichtern.

Die Ergebnisse einer Messung von stochastischen Schwingungen sind Schätzwerte von einer Stichprobe. Diese Norm schreibt die Parameter der Analyse vor, so daß die statistische Genauigkeit der dargestellten Daten bestimmt werden kann.

Die an Landfahrzeugen gemessenen Schwingungen sind eine Funktion sowohl des Fahrzeuges als auch äußerer Faktoren, wie beispielsweise der Betriebsbedingungen, der Straßen oder des Geländeprofiles. Bei Arbeitsmaschinen sind die Betriebsbedingungen der Arbeitszyklus der Maschine. Sie können zwischen den Abschnitten eines bestimmten Arbeitszyklus stark schwanken. Diese Internationale Norm legt fest, wie die Betriebsbedingungen, der Straßen- oder Geländezustand und der Arbeitszyklus (bei Arbeitsmaschinen) in bezug auf die gemessenen Schwingungen darzustellen sind. Diese Angaben sind notwendig, um Daten bewerten und vergleichen zu können.

Diese Internationale Norm verlangt, daß möglichst viele einschlägige Informationen in die Kurven oder Ergebnistabellen einzuarbeiten sind. Damit soll erreicht werden,

daß Einzelheiten und Ergebnisse in vollständiger Form auf wenigen Seiten wiedergegeben werden können. Dies wird die Zusammenstellung und den Vergleich von Daten und ihre internationale Anwendung erleichtern, da sich der Umfang notwendiger Übertragungen zum Identifizieren der Daten verringert.

Zweck dieser Internationalen Norm ist es, vollständige und einheitliche Darstellungen von Parametern, Verfahren und Ergebnissen festzulegen. Diese Norm bezweckt nicht, ein bestimmtes Verfahren für die Ausführung selbst festzulegen.

Im Anhang werden an einem Beispiel die Mindestanforderungen dieser Internationalen Norm gezeigt.

1 Zweck

Diese Norm schreibt ein einheitliches Verfahren für die Darstellung von Schwingungsmeßdaten für alle Arten von Landfahrzeugen und Arbeitsmaschinen vor.

2 Anwendungsbereich

Diese Norm ist bei der Darstellung von Daten für bestimmte Strukturprüfungen von Landfahrzeugen, Arbeitsmaschinen und ihren Bauteilen anzuwenden. Sie gilt auch für die Darstellung von Schwingungsmeßdaten an der Schnittstelle Fahrzeug/Insasse.

Diese Norm ist anzuwenden für Originalberichte von Meßdaten und für Berichte oder andere Veröffentlichungen, die Meßdaten von Originalberichten bewerten, zusammenfassen, vergleichen oder zusammenstellen.

Sie ist nicht anzuwenden zur Darstellung der Übertragungsfunktion oder anderer dynamischer Eigenschaften eines Systems, die aus den Meßdaten abgeleitet werden.

3 Verweisungen auf andere Normen

ISO 2041

Vibration and shock — Vocabulary

ISO 2631

Evaluation of human exposure to whole-body vibration¹⁾

ISO 4865

Vibration and shock — Methods for analysis and presentation of data^{2), 3)}

ISO 5008

Agricultural wheeled tractors and field machinery — Measurement of whole-body vibration to the operator

ISO 5349

Guidelines for the measurement and the assessment of human exposure to hand-transmitted vibration

IEC 225

Octave, half-octave and third-octave band filters intended for the analysis of sounds and vibrations

4 Begriffe

In dieser Norm gelten die Begriffe aus ISO 2041 und ISO 4865 sowie folgende Definitionen:

4.1 Verlaufsentzerrung (detrending)

Verfahren im Zeitbereich zur Verringerung oder Beseitigung von Frequenzanteilen, deren Periodendauer größer als die Aufzeichnungsdauer ist.

4.2 Landfahrzeug (land vehicle)

Eine Einrichtung mit Eigenantrieb zur Beförderung von Personen, Gütern oder Ausrüstungen, beispielsweise Personenkraftwagen, Bus, Lastkraftwagen oder Zug.

4.3 Klassenbreite (magnitude window)

Die Schrittweite der Amplitude, mit der eine Zeitfunktion zur Berechnung der Amplitudenverteilungsdichten oder Amplitudenverteilungsfunktion von Schwingungsdaten analysiert wird.

4.4 Arbeitsmaschine (work machine)

Eine Einrichtung mit Eigenantrieb oder eine mobile Einrichtung zur Veränderung oder Übertragung von Energie und Kraft zur Verrichtung zweckmäßiger Arbeit, beispielsweise Traktor, Ladegerät, Planiergerät, Graben ziehmaschinen oder Mähdrescher. Außerdem eine Einrichtung mit Eigenantrieb zur Beförderung von Gütern, Material oder Ausrüstungen an einem Arbeitsort, beispielsweise Muldenkipper oder Gabelstapler.

5 Formelzeichen und Indizes

5.1 Formelzeichen

- a* Beschleunigung in m/s^2
- B* Bandbreite eines Filters in Hz
- g* Erdbeschleunigung in m/s^2
- T* Die analysierte und dargestellte Dauer der Zeitfunktion in s
- W* relative Klassenbreite, mit der die Amplitudenverteilungsdichte berechnet wird, ausgedrückt in Bruchteilen des Effektivwerts der Daten

5.2 Indizes x, y, z

Diese Indizes in Kleinbuchstaben beziehen sich auf die Richtungskomponenten der Schwingungen. Bei Schwingungen an der Schnittstelle Fahrzeug/Insasse sind diese nach ISO 2631 und ISO 5349 anzugeben. Bei Schwin-

gungen des Fahrzeuges oder von Fahrzeugteilen bedeutet a_x die Längskomponente, a_y die Querkomponente und a_z die vertikale Komponente der Fahrzeugbeschleunigung. Ist es erforderlich, die positive Richtung der Fahrzeugbewegung zu kennzeichnen, sollte dies nach den einschlägigen Normen erfolgen.

5.3 Indizes rx, ry, rz

Diese Indexpaare in Kleinbuchstaben beziehen sich auf Rotationsschwingungen um die x-, y- und z-Achse, d.h. Rollen, Nicken und Gieren.

5.4 Indizes in Großbuchstaben

Indizes in Großbuchstaben beziehen sich auf die Lage der Meßpunkte.

6 Einheitliches Darstellungsverfahren

6.1 Darstellung von Spektren

Kurven oder Tabellen von Spektren müssen Tabelle 1 entsprechen.

Spektren in Kurven- oder Tabellenform müssen mit Informationen ergänzt werden, wie sie in den Abschnitten 7.1, 7.2, 7.3, 8.1 c), 8.1 d), 8.1 e), 9.2 a), 9.2 b), 9.2 c), 9.2 e), 9.3 a) und 9.3 b) angegeben sind.

6.2 Darstellung von Amplitudenverteilungen

Amplitudenverteilungen müssen als Amplitudenverteilungsdichte von Momentanwerten der Beschleunigung, normiert auf den Effektivwert, um den Mittelwert Null angegeben werden. Die Kurven müssen für die Amplitudendichte logarithmische Skalen und für die Standardabweichung lineare Skalen haben (d.h. halblogarithmische Grafik mit logarithmischer Ordinate und linearer Abszisse). Die Abszissen müssen darüber hinaus eine weitere Skalierung in m/s^2 enthalten. Die analysierten Daten müssen in der Mitte der Klassenbreite(n) eingetragen werden. Die Gauß-Verteilungsdichte muß als Bezug in der Grafik mit eingetragen werden.

ANMERKUNG 1: Eine Gauß-Verteilungsdichtefunktion kann gezeigt werden, wenn die Daten mit einer Klassenbreite von 0,5 Standardabweichungen oder kleiner analysiert werden. Für größere Klassenbreiten sollte die Gaußverteilung berechnet und dargestellt werden mit derjenigen Klassenbreite, die in der Datenanalyse verwendet ist.

ANMERKUNG 2: In machen Fällen können die Daten auch als Amplitudenverteilungsfunktion alternativ zur Amplitudenverteilungsdichte ausreichend dargestellt werden. Werden Daten der Amplitudenverteilungsfunktion dargestellt, so sollte dies um den Mittelwert Null der Momentanbeschleunigung erfolgen, normiert auf den Effektivwert. Die Daten der Amplitudenverteilungsfunktion sollten auf Wahrscheinlichkeitspapier mit der Gauß-Geraden als Bezug dargestellt werden.

Amplitudenverteilungen in Kurven- oder Tabellenform müssen mit Informationen ergänzt werden, wie sie in den Abschnitten 7.1, 7.2, 7.3, 8.4, 9.2 a), 9.2 b), 9.2 c), 9.2 e), 9.3 a) und 9.3 b) angegeben sind.

¹⁾ Nationale Fußnote: Siehe ISO 2631-1 Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 1: General requirements

²⁾ Z.Z. Entwurf

³⁾ Nationale Fußnote: Norm wurde von ISO zurückgezogen.