

DIN ISO 2954

ICS 17.160

Ersatz für
die 2001-12 zurückgezogene
Norm
DIN 45666:1967-02

**Mechanische Schwingungen von Hubkolbenmaschinen und von
Maschinen mit rotierenden Bauteilen –
Anforderungen an Schwingstärkemessgeräte (ISO 2954:2012)**

Mechanical vibration of rotating and reciprocating machinery –
Requirements for instruments for measuring vibration severity (ISO 2954:2012)

Vibrations mécaniques des machines tournantes ou alternatives –
Exigences relatives aux appareils de mesure de l'intensité vibratoire (ISO 2954:2012)

Gesamtumfang 18 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Messgrößen	5
5 Allgemeine Anforderungen	6
6 Anforderungen an den Schwingungsaufnehmer und die Verbindungsleitung	12
7 Anforderungen an die Anzeigeeinheit	13
8 Anforderungen an die Stromversorgung	14
9 Bedienungsanleitung	14
Anhang A (informativ) Verfahren zur Prüfung der Effektivwertanzeige	15
Literaturhinweise	18

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 2954:2012 „Mechanical vibration of rotating and reciprocating machinery — Requirements for instruments for measuring vibration severity“ ist vom Technischen Komitee ISO/TC 108 „Mechanical vibration, shock and condition monitoring“, Unterkomitee SC 3 „Use and calibration of vibration and shock measuring instruments“, dessen Sekretariat von DS (Dänemark) geführt wird, erarbeitet worden. Die deutsche Mitarbeit erfolgte durch den Ausschuss NA 001-03-02 (NALS/VDI C 2) „Schwingungsmesstechnik“.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

In der vorliegenden Norm wird für die Schwingungsbreite anstelle von „Spitze-Tal-Wert“ nach DIN 5483-1 der Begriff „Spitze-Spitze-Wert“ verwendet. Damit ergibt sich eine bessere Übereinstimmung mit der zugrunde liegenden ISO-Norm und ein Bezug auf den in DIN ISO 10816 eingeführten Index „p-p“.

Der Index „rms“ für den Effektivwert wurde mit „eff“ übersetzt.

Da bei manchen Schwingungsaufnehmerarten, z. B. IEPE-Aufnehmer, ein Teil der Signalverarbeitung bereits im Aufnehmer erfolgt, wird der dem Aufnehmer nachgeschaltete Teil des Schwingstärkemessgeräts als Anzeigeeinheit und nicht als Signalverarbeitungsteil bezeichnet. Das Anzeigeelement ist ein Teil der Anzeigeeinheit.

Zu den in diesem Dokument genannten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 266	siehe DIN EN ISO 266
ISO 5348	siehe DIN ISO 5348
Normen der Reihe ISO 10816	siehe Normen der Reihe DIN ISO 10816
ISO 13373-1	siehe DIN ISO 13373-1
IEC 61000-6-2	siehe DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2)
IEC 61010-1	siehe DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1)
IEC 61260	siehe DIN EN 61260

Die Deutschen Normen sind in Anhang NA aufgeführt.

Änderungen

Gegenüber DIN 45666:1967-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normnummer geändert;
- b) Filter als Butterworth-Filter dritter Ordnung festgelegt;
- c) auch andere Frequenzbereiche als 10 Hz bis 1 000 Hz zugelassen;
- d) Bedeutung des Begriffs Schwingstärke verallgemeinert.

Frühere Ausgaben

DIN 45666: 1967-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 5483-1, *Zeitabhängige Größen — Benennungen der Zeitabhängigkeit*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche*

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1), *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 61260, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven*

DIN EN ISO 266, *Akustik — Normfrequenzen*

DIN ISO 5348, *Mechanische Schwingungen und Stöße — Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern*

DIN ISO 10816-1:1997-08, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 1: Allgemeine Anleitungen (ISO 10816-1:1995)*

DIN ISO 10816-1/A1:2010-06, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 1: Allgemeine Anleitungen — Änderung 1 (ISO 10816-1:1995/Amd 1:2009)*

DIN ISO 10816-2, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 2: Stationäre Dampfturbinen und Generatoren über 50 MW mit Nenn-Betriebsdrehzahlen von 1500 min^{-1} , 1800 min^{-1} , 3000 min^{-1} und 3600 min^{-1}*

DIN ISO 10816-3, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 3: Industrielle Maschinen mit Nennleistungen über 15 kW und Nenndrehzahlen zwischen 120 min^{-1} und 15000 min^{-1} bei Messungen am Aufstellungsort*

DIN ISO 10816-4, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 4: Gasturbinensätze mit Gleitlagern*

DIN ISO 10816-6:1997-08, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 6: Hubkolbenmaschinen mit Leistungen über 100 kW (ISO 10816-6:1995)*

DIN ISO 10816-7, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 7: Kreiselpumpen für den industriellen Einsatz (einschließlich Messung der Wellenschwingungen)*

DIN ISO 13373-1, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Schwingungs-Zustandsüberwachung — Teil 1: Allgemeine Anleitungen*

ISO 10816-5, *Mechanical vibration — Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts — Part 5: Machine sets in hydraulic power generating and pumping plants*

Mechanische Schwingungen von Hubkolbenmaschinen und von Maschinen mit rotierenden Bauteilen — Anforderungen an Schwingstärkemessgeräte

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen an Geräte zur Messung der Schwingstärke von Maschinen fest. Es ist notwendig, dass sie erfüllt werden, damit die Unsicherheit von Messwerten am Maschinengehäuse einen bestimmten Wert nicht übersteigt, insbesondere bei wiederholten Messungen an einer bestimmten Maschine zur Beobachtung des Trends.

Messgeräte nach dieser Internationalen Norm zeigen den Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit, der als eine Messgröße festgelegt ist, direkt an oder zeichnen ihn auf.

ANMERKUNG 1 In Anhang A ist ein Prüfverfahren für die Anzeige des echten Effektivwerts beschrieben. Es wurde hauptsächlich für solche Geräte beibehalten, die keinen A-D-Wandler haben und den Effektivwert daher nicht numerisch berechnen, wie heutzutage üblich. Das Prüfverfahren kann aber auch bei digitalen Geräten angewandt werden.

ANMERKUNG 2 Vorbehaltlich einer Anpassung des Arbeitsfrequenzbereichs können die Messgeräte nach dieser Norm auch auf anderen Gebieten eingesetzt werden, auf denen eine ähnliche Messunsicherheit gefordert wird, etwa Messung der Schwinggeschwindigkeit an Bauwerken, Tunneln, Brücken usw. Die Messung der Phase darf zusätzlich implementiert sein.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 2041, *Mechanical vibration, shock and condition monitoring — Vocabulary*

ISO 10816-1:1995, *Mechanical vibration — Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts — Part 1: General guidelines*

ISO 10816-6:1995, *Mechanical vibration — Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts — Part 6: Reciprocating machines with power ratings above 100 kW*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 2041.

4 Messgrößen

Zur Beschreibung der mechanischen Schwingungen nicht-rotierender Bauteile werden die in Tabelle 1 angegebenen Messgrößen verwendet.

Tabelle 1 — Messgrößen an nicht-rotierenden Bauteilen

Messgröße	Einheit ^a	Breitbandig ^b	Bei diskreten Frequenzen ^c	
Schwingweg ^d	µm	Effektivwert	–	Schwingungsbreite (Spitze-Spitze-Wert)
Schwinggeschwindigkeit ^e	mm/s	Effektivwert	Amplitude	–
Beschleunigung ^f	m/s ²	Effektivwert ^g	Amplitude	–

^a Andere Einheiten, wie inch, in/s oder g_n, werden in einigen Teilen der Welt benutzt und können zulässig sein, jedoch sollten vorzugsweise SI-Einheiten verwendet werden.

^b Über einen vorgegebenen Frequenzbereich (siehe 5.3).

^c Direkt gemessen oder mittels Bandpassfilter aus einem breitbandigen Messsignal gefiltert. Zur Ermittlung des Schwingungsvektors kann auch die Phase gemessen werden, sofern ein 2. Kanal und ein Bezugssignal zur Verfügung stehen.

^d Insbesondere bei niedrigen Drehzahlen.

^e Als allgemeine Messgröße.

^f Insbesondere bei hohen Drehzahlen und bei Wälzlagern, siehe ISO 10816-1:1995, Bild 6, oder ISO 10816-6:1995, Anhang C.

^g Bei Messungen an Wälzlagern ist auch der Höchstwert des Betrages üblich.

Integration und Differentiation zwischen den Messgrößen ist sowohl bei breitbandigen Signalen als auch bei diskreten Frequenzkomponenten zulässig, siehe ISO 10816-1:1995, Anhang A.

Der Höchstwert der Schwingungsmessgröße heißt Schwingstärke. Sie kann als Schwingstärke-Stufe angegeben werden, siehe z. B. ISO 10816-6:1995, Tabelle 1.

ANMERKUNG Früher wurde unter Schwingstärke gewöhnlich nur der Höchstwert des breitbandigen Effektivwerts der Schwinggeschwindigkeit im Bereich 10 Hz bis 1 000 Hz verstanden. Diese Internationale Norm legt die Anforderungen an ein Messgerät für den derart begrenzten Frequenzbereich fest; sie lässt aber auch andere Frequenzbereiche zu.

Das Messgerät sollte vorzugsweise in der Lage sein, die in Tabelle 1 angegebenen Messgrößen zu messen, muss aber mindestens den Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit in dem in 5.3 festgelegten Frequenzbereich messen.

Bei der Filterung diskreter Frequenzkomponenten aus einem breitbandigen Messsignal muss das Bandpassfilter eine geeignete Bandbreite haben. Die Phase in Bezug zu einer Winkelbezugsmarke auf der Welle oder einem ähnlichen Triggersignal darf ebenfalls gemessen werden, um den Schwingungsvektor zu ermitteln, dessen Betrag als Amplitude oder Effektivwert angegeben wird.

Die aktuelle Messgröße muss angezeigt und/oder als analoges Spannungssignal oder digitaler Datenstrom ausgegeben werden. Der Hersteller des Messgeräts muss Einzelheiten zu der oder den Schnittstellen angeben, die allgemeinen Normen entsprechen sollten.

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Ein Schwingstärkemessgerät besteht üblicherweise aus einem Schwingungsaufnehmer, einer Anzeigeeinheit sowie einem Stromversorgungsteil.

5.2 Die in diesem Abschnitt festgelegten Anforderungen beziehen sich auf die allgemeinen Eigenschaften der Zusammenschaltung von Schwingungsaufnehmer und Anzeigeeinheit. Die Abschnitte 6 und 7 enthalten die speziellen Anforderungen an jedes dieser Hauptteile.

5.3 Der Arbeitsfrequenzbereich eines Schwingstärkemessgeräts muss von 10 Hz bis 1 000 Hz reichen, kann aber auch andere Bereiche umfassen. (In einigen Teilen von ISO 10816 beträgt die untere Eckfrequenz 2 Hz oder sogar weniger. Die Anforderungen an den Frequenzgang ergeben sich aus den Gleichungen in 5.4.)