

DIN EN 60469

ICS 17.220.01; 01.040.17

Ersatz für
DIN IEC 60469-1:1991-05 und
DIN IEC 60469-2:1991-04
Siehe Anwendungsbeginn

**Übergänge, Impulse und zugehörige Schwingungsabbilder –
Begriffe, Definitionen und Algorithmen
(IEC 60469:2013);
Deutsche Fassung EN 60469:2013**

Transitions, pulses and related waveforms –
Terms, definitions and algorithms
(IEC 60469:2013);
German version EN 60469:2013

Transitions, impulsions et formes d'ondes associées –
Termes, définitions et algorithmes
(CEI 60469:2013);
Version allemande EN 60469:2013

Gesamtumfang 71 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2013-05-28 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2014-02-01.

Für DIN IEC 60469-1:1991-05 und DIN IEC 60469-2:1991-04 besteht eine Übergangsfrist bis 2016-05-28.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60469:2011-03.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 964 „Messgeräte für elektrische bzw. elektromagnetische Größen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 85 „Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability 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.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN IEC 60469-1:1991-05 und DIN IEC 60469-2:1991-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusammenfassung der Inhalte von IEC 60469 1 und IEC 60469 2;
- b) Aktualisierung und Erweiterung der Terminologie;
- c) Korrektur von Fehlern;
- d) Ergänzung von Algorithmen zur Berechnung der Werte von Impulsparametern;
- e) Ergänzung eines neu entwickelten Verfahrens zur Berechnung von Zustandspegeln;
- f) Aktualisierung der Parameterdefinitionen und Algorithmen;
- g) Erweiterung der Liste der abgelehnten Begriffe;
- h) Aktualisierung und Abänderung bestehender Definitionen.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60469-1: 1981-02, 1991-05

DIN IEC 60469-2: 1991-04

Übergänge, Impulse und zugehörige Schwingungsabbilder –
Begriffe, Definitionen und Algorithmen
(IEC 60469:2013)

Transitions, pulses and related waveforms –
Terms, definitions and algorithms
(IEC 60469:2013)

Transitions, impulsions et formes d'ondes
associées –
Termes, définitions et algorithmes
(CEI 60469:2013)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2013-05-28 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Vorwort

Der Text des Dokuments 85/409/CDV, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 60469, erarbeitet vom IEC/TC 85 „Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60469:2013 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2014-02-28
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2016-05-28

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60469:2013 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:

ISO 9000:2005 ANMERKUNG Harmonisiert als EN ISO 9000:2005 (nicht modifiziert).

ISO 10012:2003 ANMERKUNG Harmonisiert als EN ISO 10012:2003 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Formelzeichen	7
3.1 Allgemeines	7
3.2 Begriffe	7
3.3 Symbole	27
3.4 Abgelehnte Begriffe	28
4 Mess- und Analysetechniken	28
4.1 Allgemeines	28
4.2 Messverfahren der <i>Schwingungsabbilder</i>	28
4.3 Beschreibung des <i>Messvorgangs des Schwingungsabbildes</i>	29
4.4 Bestimmung der <i>Schwingungsabbild-Epoche</i>	30
4.4.1 Auswahl der <i>Schwingungsabbild-Epoche</i>	30
4.4.2 Ausschluss von Daten bei der Analyse	30
5 Analysealgorithmen für <i>Schwingungsabbilder</i>	30
5.1 Überblick und Leitfaden	30
5.2 Auswahl der <i>Zustandspegel</i>	31
5.2.1 Allgemeines	31
5.2.2 Auf Datenverteilung beruhende Verfahren – Histogramme	31
5.2.3 Auf Datenverteilung beruhende Verfahren – Shorth-Schätzung	33
5.2.4 Weitere Verfahren	36
5.2.5 Algorithmuswechsel	37
5.3 Bestimmung weiterer <i>Parameter</i> von <i>Schwingungsabbildern</i> mit einem <i>Übergang</i>	37
5.3.1 Allgemeines	37
5.3.2 Algorithmus für die Berechnung der <i>vorzeichenbehafteten Amplitude des Schwingungsabbildes</i>	38
5.3.3 Algorithmus für die Berechnung der <i>prozentualen Referenzpegel</i>	38
5.3.4 Algorithmen für die Berechnung der <i>Referenzpegelmomente</i>	38
5.3.5 Algorithmus für die Berechnung der <i>Übergangsdauer</i> zwischen den <i>Referenzpegeln</i> x_1 % und x_2 %	39
5.3.6 Algorithmus zur Berechnung von <i>Unterschwing- und Überschwing-Aberrationen</i> von <i>stufenförmigen Schwingungsabbildern</i>	40
5.3.7 Algorithmus zur Berechnung von <i>Schwingungsabbild-Aberrationen</i>	42
5.3.8 Algorithmus zur Berechnung der <i>Übergangseinschwingdauer</i>	43
5.3.9 Algorithmus für die Berechnung des <i>Übergangseinschwingfehlers</i>	43
5.4 Analyse von <i>Einzelimpuls- oder periodischen Impuls-Schwingungsabbildern</i>	44

	Seite
5.4.1 Allgemeines	44
5.4.2 Algorithmus für die Berechnung der <i>Impulsdauer</i>	44
5.4.3 Algorithmus für die Berechnung der <i>Periode</i> des <i>Schwingungsabbildes</i>	44
5.4.4 Algorithmus für die Berechnung des <i>Impulsabstandes</i>	44
5.4.5 Algorithmus für die Berechnung des <i>Tastgrades</i>	45
5.5 Analyse von <i>zusammengesetzten Schwingungsabbildern</i>	46
5.5.1 Allgemeines	46
5.5.2 Aufgliederung des <i>Schwingungsabbildes</i>	47
5.5.3 Klassifikation der <i>Teilepochen</i>	49
5.5.4 Wiederherstellung des <i>Schwingungsabbildes</i>	49
5.6 Analyse von <i>impulsförmigen Schwingungsabbildern</i>	49
5.6.1 Algorithmus für die Berechnung der <i>Impulsamplitude</i>	49
5.6.2 Algorithmus für die Berechnung des <i>Impulsmittenmoments</i>	50
5.7 Analyse von Zeitverhältnissen zwischen verschiedenen <i>Schwingungsabbildern</i>	50
5.7.1 Allgemeines	50
5.7.2 Algorithmus für die Berechnung der <i>Verzögerung</i> zwischen verschiedenen <i>Schwingungsabbildern</i>	50
5.8 Analyse der <i>Schwingungsabbild-Aberration</i>	50
5.9 Analyse von <i>Fluktuation</i> und <i>Jitter</i>	50
5.9.1 Allgemeines	50
5.9.2 Bestimmung der Standardabweichungen	51
5.9.3 Messung von <i>Fluktuation</i> und <i>Jitter</i> eines Messgerätes	54
5.9.4 Messung von <i>Fluktuation</i> und <i>Jitter</i> an einer <i>Signalquelle</i>	57
Anhang A (informativ) Beispiele für <i>Schwingungsabbilder</i>	58
A.1 Beispiele für <i>Referenz-Schwingungsabbilder</i>	58
A.1.1 Allgemeines	58
A.1.2 <i>Stufenförmiges Schwingungsabbild</i>	58
A.1.3 <i>Schwingungsabbild</i> mit linearem <i>Übergang</i>	59
A.1.4 <i>Schwingungsabbild</i> mit exponentiellem Verlauf	60
A.1.5 <i>Impulsförmiges Schwingungsabbild</i>	61
A.1.6 <i>Schwingungsabbild</i> eines rechteckförmigen Impulses	62
A.1.7 <i>Schwingungsabbild</i> eines trapezförmigen Impulses	63
A.1.8 <i>Schwingungsabbild</i> eines dreieckförmigen Impulses	64
A.1.9 <i>Schwingungsabbild</i> eines exponentiellen Impulses	65
A.2 Beispiele für <i>zusammengesetzte Schwingungsabbilder</i>	66
A.2.1 Allgemeines	66
A.2.2 <i>Schwingungsabbild</i> eines Doppelimpulses	66
A.2.3 <i>Schwingungsabbild</i> eines bipolaren Impulses	67
A.2.4 <i>Schwingungsabbild</i> mit treppenförmigem Verlauf	67

	Seite
A.2.5 <i>Impulsfolge</i>	68
Literaturhinweise	69
Bilder	
Bild 1 – Einzelner Übergang in positiver Richtung	11
Bild 2 – Einzelner Übergang in negativer Richtung	11
Bild 3 – Positives Impuls-Schwingungsabbild	13
Bild 4 – Negatives Impuls-Schwingungsabbild	14
Bild 5 – <i>Überschwingen</i> und <i>Unterschwingen</i> bei einem <i>Übergang in positiver Richtung</i>	16
Bild 6 – <i>Überschwingen</i> und <i>Unterschwingen</i> bei einem <i>Übergang in negativer Richtung</i>	16
Bild 7 – <i>Impulsfolge</i>	18
Bild 8 – <i>Zusammengesetztes Schwingungsabbild</i>	24
Bild 9 – Berechnung der <i>Schwingungsabbild-Aberration</i>	25
Bild 10 – Aufnahme und Messvorgang eines <i>Schwingungsabbildes</i>	29
Bild 11 – Erzeugung eines <i>zusammengesetzten Schwingungsabbildes</i>	46
Bild A.1 – <i>Stufenförmiges Schwingungsabbild</i>	58
Bild A.2 – <i>Schwingungsabbild</i> mit linearem <i>Übergang</i>	59
Bild A.3 – <i>Schwingungsabbild</i> mit exponentiellem Verlauf	60
Bild A.4 – <i>Impulsförmiges Schwingungsabbild</i>	61
Bild A.5 – <i>Schwingungsabbild</i> eines rechteckförmigen Impulses	62
Bild A.6 – <i>Schwingungsabbild</i> eines trapezförmigen Impulses	63
Bild A.7 – <i>Schwingungsabbild</i> eines dreieckförmigen Impulses	64
Bild A.8 – <i>Schwingungsabbild</i> eines exponentiellen Impulses	65
Bild A.9 – <i>Schwingungsabbild</i> eines Doppelimpulses	66
Bild A.10 – <i>Schwingungsabbild</i> eines bipolaren Impulses	67
Bild A.11 – <i>Schwingungsabbild</i> mit treppenförmigem Verlauf	68
Bild A.12 – <i>Impulsfolge</i>	68
Tabellen	
Tabelle 1 – Vergleich der Ergebnisse nach den exakten und den angenäherten Gleichungen zur Berechnung der Standardabweichung zu den berechneten Standardabweichungen	52

Einleitung

Der Zweck dieser Norm ist es, einen exakten und präzisen Informationsaustausch hinsichtlich der Parameter von Übergang, Impuls und zugehörigen Schwingungsabbildern zu ermöglichen sowie die Technik und Verfahren für deren Messung festzulegen. Aufgrund der breiten Anwendung der elektrischen Impulstechnik in der Elektronikindustrie (wie Computer-, Telekommunikation- und Prüfgeräteindustrie) ist die Entwicklung eindeutiger Definitionen für Impulsbegriffe und die Darstellung von Methoden und/oder Algorithmen für deren Berechnung von großer Bedeutung für den Informationsaustausch zwischen Herstellern und Abnehmern der Elektronikprodukte. Die Anwendung genormter Begriffe, Definitionen und Methoden für deren Berechnung ist für die Qualitätsverbesserung von Produkten hilfreich und unterstützt den Anwender, die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Produkte besser zu vergleichen. Verbesserungen an digitalen Geräten zur Aufzeichnung von Schwingungsabbildern (einschließlich Oszilloskope) haben die Erfassung, Weitergabe und Verarbeitung von Schwingungsabbildern vereinfacht. Diese Aufzeichnungsgeräte sind häufig in der Lage, die Schwingungsabbilder intern zu verarbeiten und Impulsparameter bereitzustellen. Dieser Vorgang erfolgt selbsttätig und ohne Eingriff des Bedieners. Die vorliegende Norm kann in weiteren wissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Einsatzgebieten als den vorstehend erwähnten angewendet werden. Dies betrifft Anwendungen in der Optik, Kosmologie, Seismologie, Medizin usw., mit Einzelereignissen bis zu sich sehr schnell wiederholenden Signalen und Signalen mit einer Bandbreite von kleiner als 1 Hz bis zu Bandbreiten von über 1 THz. Aus diesem Grund ist eine Norm erforderlich, mit der die Einheitlichkeit der Definitionen und Berechnungsverfahren für die Impulsparameter sichergestellt wird.

Die Norm IEC 60469-1 behandelte Begriffe und Definitionen zur Beschreibung der Parameter von Schwingungsabbildern und die Norm IEC 60469-2 beschrieb den Messvorgang von Schwingungsabbildern. Der Zweck dieser Norm besteht in der Zusammenfassung der Inhalte von IEC 60469-1 und IEC 60469-2, der Aktualisierung der Terminologie, der Korrektur von Fehlern, der Ergänzung von Algorithmen zur Berechnung der Werte von Impulsparametern und der Ergänzung eines neu entwickelten Verfahrens zur Berechnung von Zustandspegeln. Im Vergleich zu IEC 60469-1 und IEC 60469-2 zeigt die vorliegende Norm zwei Hauptänderungen auf, nämlich die Parameterdefinitionen und die Algorithmen. Änderungen der Definitionen schließen die Ergänzung neuer Begriffe und das Streichen nicht verwendeter Begriffe und Definitionen, die Erweiterung der Liste der abgelehnten Begriffe sowie die Aktualisierung und Abänderung bestehender Definitionen ein. Diese Norm enthält etwa 100 Begriffe, die im Allgemeinen zur Beschreibung der Messung und Analyse von Schwingungsabbildern und zugehöriger Parameter angewendet werden. Viele der Begriffe in den Normen IEC 60469-1 und IEC 60469-2 wurden vollständig gestrichen oder abgelehnt. Die abgelehnten Begriffe wurden in diese Norm aufgenommen, um den Zusammenhang zwischen der vorliegenden Norm und IEC 60469-1 und IEC 60469-2 zu zeigen. Begriffe wurden abgelehnt, wenn sie nicht eindeutig oder präzise definiert werden konnten. Die Entwicklung einer Reihe vereinbarter Begriffe und Definitionen stellte aufgrund häufiger unsachgemäßer Anwendung, der ungenauen Darstellung und der Missverständlichkeit der Begriffe die größte Schwierigkeit dar. Ebenso mussten überholte Themen für Gerätehersteller und Begriffe für den allgemeinen Gebrauch überarbeitet werden. Die vorliegende Norm führte auch zur Entwicklung von Algorithmen, die zur Berechnung von Werten für bestimmte Parameter der Schwingungsabbilder dienen und daher für den Anwender der Norm hilfreich oder aufschlussreich sein können. Die Ergänzung mit den Algorithmen, deren Anwendung empfohlen wird, hatte den Zweck, der Industrie eine gemeinsame und vermittelbare Basis für diese Parameter und deren Berechnung bereitzustellen. Dies war bis dahin nicht der Fall, und es gab viele Debatten und Missverständnisse zwischen verschiedenen Gruppen, die dieselben Parameter eines Schwingungsabbildes messen. Dies ist auch der Grund für die Aufnahme einiger Beispiele von grundlegenden Schwingungsabbildern mit den entsprechenden Gleichungen in Anhang A. Die Algorithmen konzentrieren sich auf die Analyse von Schwingungsabbildern mit zwei Zuständen und einem Übergang. Die Analyse von zusammengesetzten Schwingungsabbildern (Schwingungsabbilder mit zwei oder mehr Zuständen und/oder zwei oder mehr Übergängen) wird mit einer Zerlegung des zusammengesetzten Schwingungsabbildes in seine einzelnen Schwingungsabbilder mit zwei Zuständen und einem Übergang vorgenommen. Für die Ausführung dieser Zerlegung wird ein Verfahren angegeben.

In die vorliegende Norm wurden auch Algorithmen für die Analyse der Fluktuation und des zufälligen Jitters von Schwingungsabbildern aufgenommen. Diese Algorithmen beschreiben die Berechnung des Mittelwerts und der Standardabweichung von Jitter und Fluktuation. Diese Norm enthält auch Verfahren zur Schätzung der Genauigkeit der Standardabweichung und zur Korrektur ihres Wertes.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm enthält Definitionen von Begriffen für Übergänge, Impulse und zugehörige Schwingungsabbilder und enthält weiterhin Definitionen und Beschreibungen von Techniken und Verfahren zur Messung der jeweiligen Parameter. Die in dieser Norm behandelten Schwingungsabbilder beinhalten eine Anzahl von Übergängen und sind in den Zeitintervallen zwischen den Übergängen relativ konstant. Diese Norm gilt für Signale und ihre Schwingungsabbilder, die unter anderem in den folgenden Anwendungen auftreten, aber nicht darauf beschränkt sind: digitale Kommunikation, Datenkommunikation und Computeranwendungen; Untersuchungen von transienten biologischen, kosmologischen und physikalischen Ereignissen; elektrische, chemische und thermische Impulse, die in einer Vielzahl von industriellen und kommerziellen Anwendungen sowie beim Endverbraucher auftreten und angewendet werden.

Diese Norm gilt nicht für sinusförmig veränderliche oder weitere kontinuierlich veränderliche Signale und deren Schwingungsabbilder.

Der Zweck dieser Norm ist es, eine genaue und präzise Kommunikation in Bezug auf Parameter von Übergängen, Impulsen und zugehörigen Schwingungsabbildern sowie den Techniken und Verfahren zu deren Messung zu ermöglichen.

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).

Keine.

3 Begriffe und Formelzeichen

3.1 Allgemeines

Gemeinsam mit den empfohlenen Begriffen und ihren zugehörigen Definitionen enthält dieser Abschnitt eine Anzahl abgelehnter, jedoch häufig angewendeter Begriffe. Diese abgelehnten Begriffe und der Grund für ihre Ablehnung werden nach der Definition des empfohlenen Begriffes angegeben.

In der gesamten Norm wird die Zeit als eine unabhängige Variable verwendet und mit dem Buchstaben t dargestellt. Der Wert des Schwingungsabbildes wird mit der abhängige Variable $y(t)$ dargestellt. Bei bestimmten Schwingungsabbildern ist der Wert des Schwingungsabbildes synonym mit Begriffen wie Spannung, Strom, Leistung oder einer anderen Größe. Alle definierten Begriffe sind in diesem Dokument in Kursivschrift gesetzt.

3.2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.2.1

Aberrationsbereich

(en: aberration region)

3.2.1.1

Nachübergangs-Aberrationsbereich

(en: post-transition aberration region)

das *Zeitintervall* zwischen einem benutzerdefinierten *Moment* und einem festen *Moment*, wobei der feste *Moment* der erste Abtastmoment ist, der dem 50%-Referenzpegelmoment folgt, bei welchem der entsprechende Wert des *Schwingungsabbildes* innerhalb der *Zustandsgrenzen* des *Zustands* liegt, der dem 50%-Referenzpegelmoment folgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der benutzerdefinierte *Moment* tritt nach dem festen *Moment* auf und ist üblicherweise gleich dem festen *Moment* plus dem Dreifachen der *Übergangsdauer*.

3.2.1.2

Vorübergangs-Aberrationsbereich

(en: pre-transition aberration region)

das *Zeitintervall* zwischen einem benutzerdefinierten *Moment* und einem festen *Moment*, wobei der feste *Moment* der erste Abtastmoment ist, der vor dem 50%-Referenzpegelmoment liegt, bei welchem der entsprechende Wert des *Schwingungsabbildes* innerhalb der *Zustandsgrenzen* des *Zustandes* liegt, der vor dem 50%-Referenzpegelmoment liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der benutzerdefinierte *Moment* tritt vor dem festen *Moment* auf und ist üblicherweise gleich dem festen *Moment* minus dem Dreifachen der *Übergangsdauer*.

3.2.2

Messgenauigkeit

(en: accuracy)

Grad der Übereinstimmung zwischen dem Ergebnis einer Messung und dem wahren Wert der zu messenden Größe

[ISO/IEC Guide 99:2007, 2.13]

3.2.3

Amplitude

(en: amplitude)

3.2.3.1

Impulsamplitude

(en: impulse amplitude)

die Differenz zwischen dem festgelegten *Pegel*, der dem *maximalen Spitzenwert* (*minimalen Spitzenwert*) des positiven (negativen) *impulsförmigen Schwingungsabbildes* und dem *Pegel* des *Zustandes* entspricht, der dem *ersten Übergang* dieses *impulsförmigen Schwingungsabbildes* vorangeht

3.2.3.2

Amplitude des Schwingungsabbildes

(en: waveform amplitude)

die Differenz zwischen den *Pegeln* von zwei verschiedenen *Zuständen* eines *Schwingungsabbildes*

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Norm werden zwei unterschiedliche Definitionen für die *Amplitude des Schwingungsabbildes* autorisiert, weil sie beide im allgemeinen Gebrauch sind (siehe 3.2.3.3 und 3.2.3.4). Bei allen Anwendungen dieser Norm ist die ausgewählte Definition eindeutig anzugeben. Die zwei Definitionen lauten:

3.2.3.3

vorzeichenbehaftete Amplitude des Schwingungsabbildes

(en: signed waveform amplitude)

der *Pegel* des *Zustandes* nach einem *Übergang* minus dem *Pegel* des *Zustandes* vor demselben *Übergang*

3.2.3.4

vorzeichenlose Amplitude des Schwingungsabbildes

(en: unsigned waveform amplitude)

der Absolutwert der *vorzeichenbehafteten Amplitude des Schwingungsabbildes*

3.2.4

Korrektur

(en: correction)

Vorgang, der die Ergebnisse des Umwandlungsvorgangs mit der Information der Übertragungsfunktion kombiniert, um ein *Schwingungsabbild* zu erhalten, mit dem das *Signal* präziser dargestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Korrektur kann durch einen manuellen Vorgang des Bedieners, einen Berechnungsvorgang oder ein Kompensationsbauelement oder -gerät vorgenommen werden. Die *Korrektur* muss mit einer *Genauigkeit*

ausgeführt werden, die mit der beim *Messvorgang des Schwingungsabbildes* angestrebten Gesamtgenauigkeit vereinbar ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe 4.2 in Bezug auf den Umwandlungsvorgang.

3.2.5

Zyklus

(en: cycle)

ein Teil eines *periodischen Schwingungsabbildes* mit einer *Dauer* von einer *Periode*

3.2.6

Verzögerung

(en: delaying)

ein Vorgang, bei dem ein *Signal* zeitlich verzögert wird

3.2.7

Differentiation

(en: differentiation)

ein Formungsverfahren, bei dem ein *Schwingungsabbild* in ein anderes *Schwingungsabbild* umgewandelt wird, dessen Form der zeitlichen Ableitung des ursprünglichen *Schwingungsabbildes* entspricht oder annähert

3.2.8

Dauer

(en: duration)

die Differenz zwischen zwei festgelegten *Momenten*

3.2.9

Tastgrad

(en: duty factor)

ABGELEHNT: Zyklus

wenn nicht anders festgelegt, das Verhältnis der *Impulsdauer* zur *Periode des Schwingungsabbildes* einer *periodischen Impulsabfolge*

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff *Zyklus* (en: duty cycle) ist ein abgelehnter Begriff, weil sich das Wort *Zyklus* in dieser Norm auf die *Periode* eines *Signals* bezieht.

3.2.10

Fluktuation

(en: fluctuation)

Abweichung (Streuung) eines Pegelparameters einer Reihe *periodischer Schwingungsabbilder*, bezogen auf eine *Referenzamplitude* oder einen *Referenzpegel*

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn durch ein mathematisches Adjektiv nichts anderes festgelegt ist, wird Effektiv-Fluktuation (en: root-mean-square, rms) angenommen.

3.2.11

Frequenz

(en: frequency)

der Reziprokwert der *Periode*

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff *Periode* bezieht sich auf die *Periode des Schwingungsabbildes*.

[IEC 60050-103:2009, 103-06-02, modifiziert – Diese Anmerkung zum Begriff wurde ersetzt.]

3.2.12

Störimpuls

(en: glitch)

ein *Übergang*, der einen Anfangszustand verlässt, die Grenzen eines anderen Zustandes für eine *Dauer* übertritt, die kleiner als die *Dauer* des *Zustandseignisses* ist, und anschließend auf den Anfangszustand zurückkehrt

3.2.13

Moment

(en: instant)

ein bestimmter Zeitpunkt innerhalb einer *Schwingungsabbild-Epoche*, der, wenn nichts anderes festgelegt ist, auf den *ersten Moment* der *Schwingungsabbild-Epoche* bezogen wird

3.2.13.1

letzter Moment

(en: final instant)

der letzte *Moment* im *Schwingungsabbild*

3.2.13.2

Impulsmittenmoment

(en: impulse center instant)

der *Moment*, an dem eine benutzerdefinierte Annäherung an den *maximalen Spitzenwert* (*minimalen Spitzenwert*) des positiven (negativen) *impulsförmigen Schwingungsabbildes* auftritt

3.2.13.3

erster Moment

(en: initial instant)

der erste *Moment* im *Schwingungsabbild*

3.2.13.4

Impulsmittelmoment

(en: pulse center instant)

der Mittelwert der beiden *Momente*, die zur Berechnung der Impulsdauer verwendet werden

3.2.13.5

Referenzpegelmoment

(en: reference level instant)

ein *Moment*, an dem das *Schwingungsabbild* einen festgelegten *Referenzpegel* schneidet

3.2.13.6

Übergangsmoment

(en: transition occurrence instant)

der erste 50%-*Referenzpegelmoment* beim *Übergang* eines *stufenförmigen Schwingungsabbildes*, sofern nicht anders festgelegt

Siehe Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Bild 4.

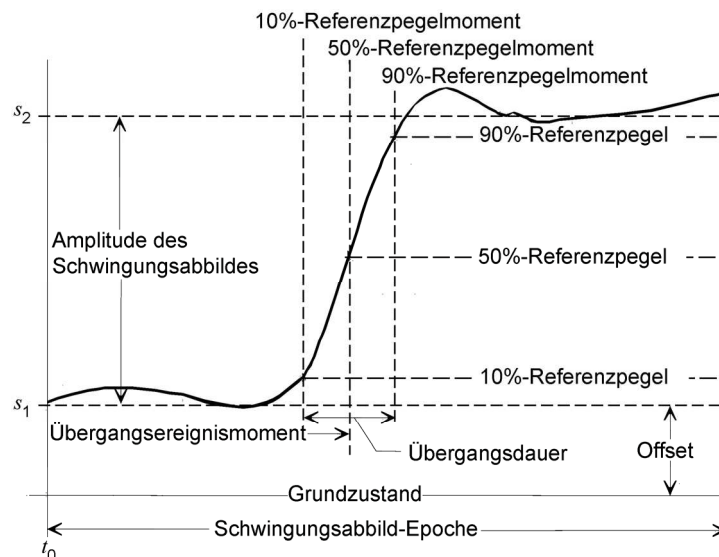


Bild 1 – Einzelner Übergang in positiver Richtung

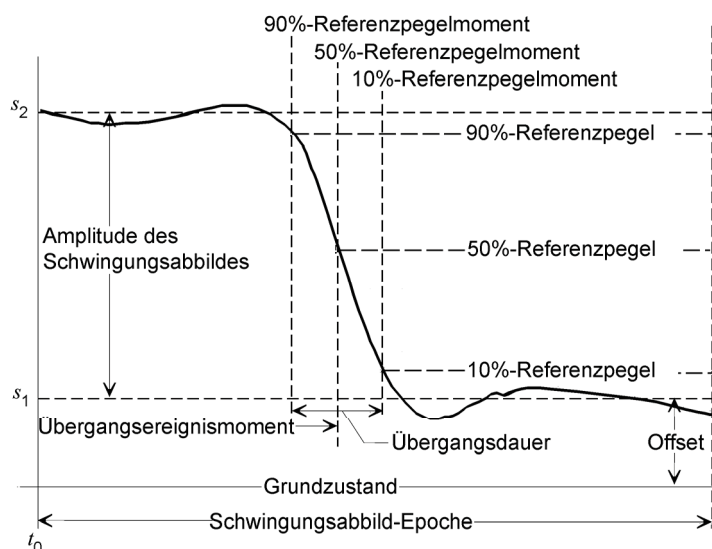


Bild 2 – Einzelner Übergang in negativer Richtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 5.3.4 in Bezug auf *Referenzpegelmoment*.

3.2.14

Integration

(en: integration)

ein Formungsverfahren, bei dem ein *Schwingungsabbild* in ein anderes *Schwingungsabbild* umgewandelt wird, dessen Form dem Zeitintegral des ursprünglichen *Schwingungsabbildes* entspricht oder annähert

3.2.15

Zeitintervall

(en: interval)

die Reihe aller Werte der Zeit zwischen einem ersten *Moment* und einem zweiten *Moment*, wobei der zweite *Moment* zeitlich nach dem ersten *Moment* liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese ersten und zweiten *Momente* werden als Endpunkte des Zeitintervalls bezeichnet. Die Endpunkte werden als Teil des Zeitintervalls angenommen, sofern nicht anders festgelegt.

3.2.16

Jitter

(en: jitter)

Abweichung (Streuung) eines Zeitparameters zwischen aufeinanderfolgenden *Zyklen* eines *periodischen Signals* und/oder zwischen aufeinanderfolgend erfassten *Schwingungsabbildern* eines *periodischen Signals* bei einem bestimmten *Referenzpegelmoment* oder einer bestimmten *Dauer*.

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn durch ein mathematisches Adjektiv nichts anderes festgelegt ist, wird Effektivjitter (en: root-mean-square, rms) angenommen.

3.2.16.1

zyklusabhängiger Jitter

(en: cycle-to- n^{th} -cycle jitter)

der *Jitter* zwischen festgelegten *Referenzpegelmomenten* von jeweils zwei festgelegten *Zyklen* eines *periodischen Signals*

3.2.16.2

Periodenjitter

(en: period jitter)

der *Jitter* in der Periode eines *periodischen Signals* oder dessen *Schwingungsabbild*

3.2.16.3

Impulsdauer-Jitter

(en: pulse duration jitter)

der *Jitter* in der Impulsdauer eines *Signals* oder dessen *Schwingungsabbild*

3.2.16.4

Triggerjitter

(en: trigger jitter)

der *Jitter* zwischen einem *periodischen Signal* und dem Triggerereignis, das für die Erzeugung oder Messung dieses *Signals* verwendet wird

3.2.17

Pegel

(en: level)

konstanter Wert, der die gleichen Einheiten wie y besitzt

3.2.17.1

mittlerer Pegel

(en: average level)

bezieht sich auf den Mittelwert des *Pegels* des *Schwingungsabbildes*

Wenn das *Schwingungsabbild* n diskrete Werte y_j annimmt, die alle den gleichen zeitlichen Abstand haben, dann ist der *mittlere Pegel*

$$\bar{y} = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{j=1}^n y_j .$$

Ist das *Schwingungsabbild* eine stetige Funktion der Zeit $y(t)$, dann gilt

$$\bar{y} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \int_{t_1}^{t_2} y(t) dt .$$

Die Summe oder das Integral erstreckt sich über die *Schwingungsabbild-Epoche*, für die der mittlere Pegel ermittelt werden soll, oder, bei periodischer Funktion, über eine beliebige ganze Anzahl von periodischen Wiederholungen der Funktion.

3.2.17.2

mittlerer Absolutpegel

(en: average absolute level)

bezieht sich auf den Mittelwert der Absolutwerte des *Schwingungsabbildes*

Wenn das *Schwingungsabbild* n diskrete Werte y_j annimmt, die alle den gleichen zeitlichen Abstand haben, dann ist der *mittlere Absolutpegel*

$$|\bar{y}| = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{j=1}^n |y_j|.$$

Ist das *Schwingungsabbild* eine stetige Funktion der Zeit $y(t)$, dann gilt

$$|\bar{y}| = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \int_{t_1}^{t_2} |y(t)| dt.$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Summe oder das Integral erstreckt sich über die *Schwingungsabbild-Epoche*, für die der mittlere Absolutpegel ermittelt werden soll, oder, bei *periodischer* Funktion, über eine beliebige Anzahl von *periodischen* Wiederholungen der Funktion.

3.2.17.3

prozentualer Referenzpegel

(en: percent reference level)

ein *Referenzpegel*, der festgelegt ist durch:

$$y_{x\%} = y_{0\%} + \frac{x}{100} (y_{100\%} - y_{0\%})$$

Dabei ist

$0\% < x < 100\%$;

$y_{0\%}$ = Pegel des *niedrigen Zustandes*;

$y_{100\%}$ = Pegel des *hohen Zustandes*;

$y_{0\%}$, $y_{100\%}$ und $y_{x\%}$ haben alle die gleiche Einheit.

Siehe Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Bild 4.

Anmerkung 1 zum Begriff: Gebräuchliche *Referenzpegel* sind: 0 %, 10 %, 50 %, 90 % und 100 %.

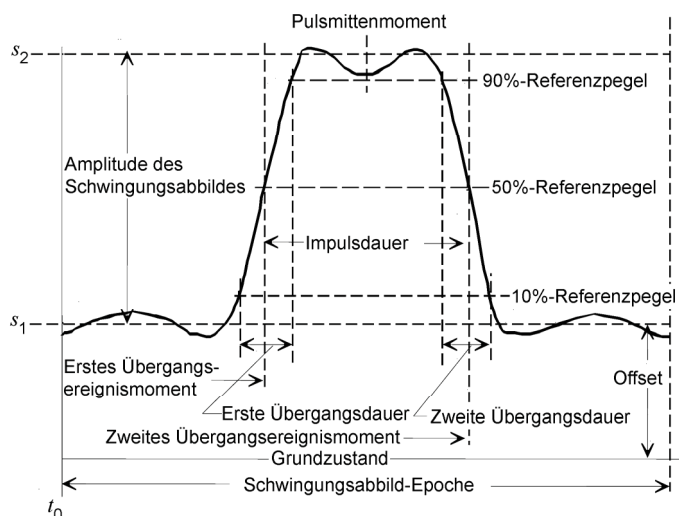


Bild 3 – Positives Impuls-Schwingungsabbild

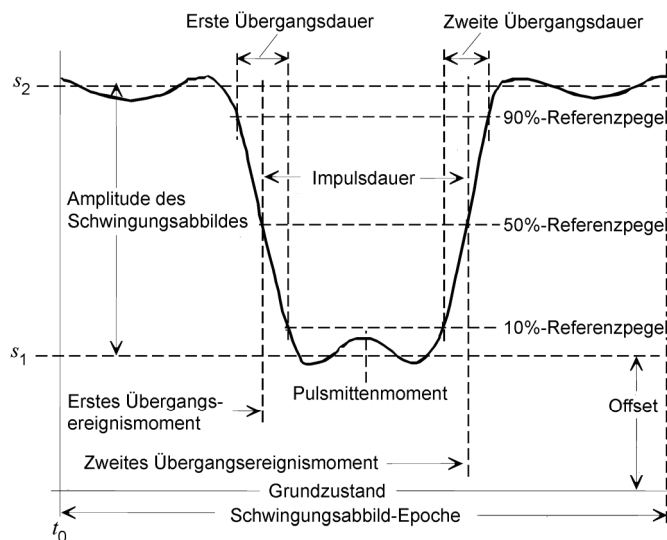


Bild 4 – Negatives Impuls-Schwingungsabbild

3.2.17.4

Referenzpegel

(en: reference level)

ABGELEHNT: Median, Proximal und Distal

benutzerdefinierter *Pegel*, der sich durch alle *Momente* der *Schwingungsabbild-Epoche* zieht

Anmerkung 1 zum Begriff: Median, Proximal und Distal sind abgelehnte Begriffe, weil:

- (a) sich der damit verbundene Begriff Linie auf die Betrachtung und Berechnung einer *bildlichen Darstellung eines Schwingungsabbildes* bezieht, während *Schwingungsabbilder* heutzutage überwiegend in digitaler Form gespeichert werden und die Berechnung und Betrachtung mit einem Computer erfolgt;
- (b) sich die Begriffe Median, Proximal und Distal auf benutzerdefinierte *Referenzpegel* beziehen und es nicht notwendig ist, unnötige Definitionen für diese *Referenzpegel* zu behalten;
- (c) die Begriffe Proximal und Distal nicht eindeutig zur Beschreibung von Linien oder Punkten an jeder Seite eines *Übergangs* eines *stufenförmigen Schwingungsabbildes* verwendet werden können, da sie davon abhängig sind, ob das *stufenförmige Schwingungsabbild* für einen positiven Impuls oder einen negativen Impuls gilt. Mit anderen Worten für (c), wenn die Proximallinie und die Proximalpunkte auf den 10%-*Referenzpegel* bezogen werden, dann erscheinen sie bei einem positiven Impuls auf der linken Seite des *Übergangs* und bei einem negativen Impuls auf der rechten Seite.

3.2.17.5

Effektivpegel

(en: root-mean-square (rms) level)

bezieht sich auf die Quadratwurzel des Mittelwertes der Quadrate der *Schwingungsabbildwerte*

Wenn das Schwingungsabbild n diskrete Werte y_j annimmt, die alle den gleichen zeitlichen Abstand haben, dann ist der *Effektivpegel*

$$y_{\text{rms}} = \sqrt{\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n y_j^2}.$$

Ist das *Schwingungsabbild* eine stetige Funktion der Zeit $y(t)$, dann gilt

$$y_{\text{rms}} = \sqrt{\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\right) \int_{t_1}^{t_2} y^2(t) dt}.$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Summe oder das Integral erstreckt sich über die *Schwingungsabbild-Epoche*, für die der *Effektivpegel* ermittelt werden soll, oder, bei *periodischer* Funktion, über eine beliebige Anzahl von *periodischen* Wiederholungen der Funktion.

3.2.17.6

mittlerer quadratischer Pegel

(en: root sum of squares level; rss level)

bezieht sich auf die Quadratwurzel der arithmetischen Summe der Quadrate der *Schwingungsabbildwerte*

Wenn das *Schwingungsabbild* n diskrete Werte y_j annimmt, die alle den gleichen zeitlichen Abstand haben, dann ist der *mittlere quadratische Pegel*

$$y_{\text{rss}} = \sqrt{\sum_{j=1}^n y_j^2}.$$

Ist das *Schwingungsabbild* eine stetige Funktion der Zeit $y(t)$, dann folgt

$$y_{\text{rss}} = \sqrt{\int_{t_1}^{t_2} y^2(t) dt}.$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Summe oder das Integral erstreckt sich über die *Schwingungsabbild-Epoche*, für die der *mittlere quadratische Pegel* ermittelt werden soll.

3.2.18

Offset

(en: offset)

die algebraische Differenz zwischen zwei festgelegten *Pegeln*

Siehe Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Bild 4.

Anmerkung 1 zum Begriff: Sofern nicht anders festgelegt, sind diese *Pegel* der *Zustand 1* und der *Grundzustand*.

3.2.19

Überschwingen

(en: overshoot)

eine Aberration des *Schwingungsabbildes* innerhalb eines *Nachübergangs-Aberrationsbereichs* oder *Vorübergangs-Aberrationsbereichs*, der größer ist als die obere *Zustandsgrenze* des zugehörigen *Zustandspiegels*

Siehe Bild 5 und Bild 6.

Anmerkung 1 zum Begriff: Gibt es mehr als eine derartige Aberration des *Schwingungsabbildes*, dann ist diejenige mit dem größten Betrag das *Überschwingen*, sofern nicht anders festgelegt.

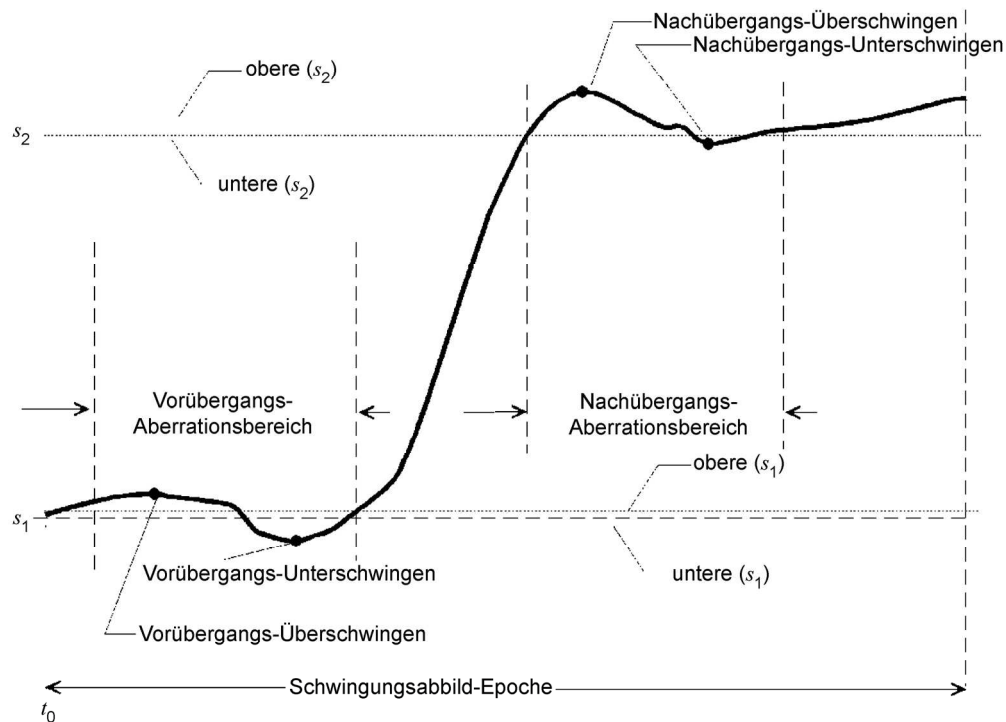


Bild 5 – Überspringen und Unterschwingen bei einem Übergang in positiver Richtung

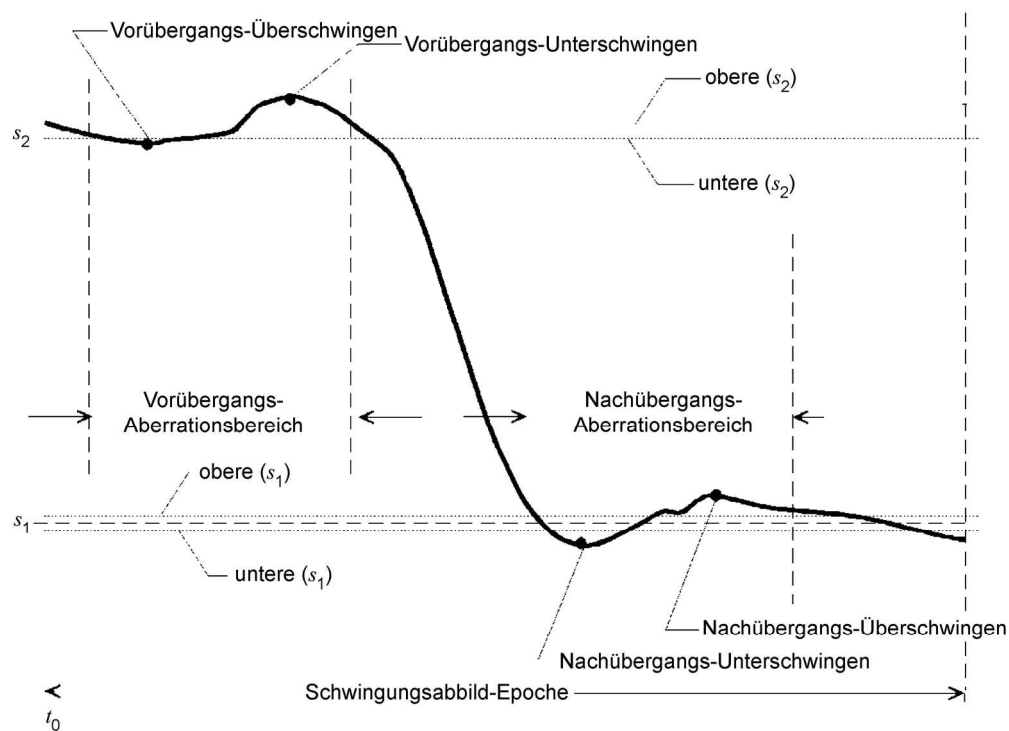


Bild 6 – Überspringen und Unterschwingen bei einem Übergang in negativer Richtung

3.2.20

Parameter

(en: parameter)

jeder Wert (Maßzahl mit Einheit), der aus einem *Schwingungsabbild* berechnet werden kann

3.2.20.1

Pegelparameter

(en: level parameter)

ein *Parameter* mit der Einheit des *Pegels*

3.2.20.2

Zeitparameter

(en: time parameter)

ein *Parameter* mit der Einheit der Zeit

3.2.21

maximaler Spitzenwert

(en: maximum peak)

bezieht sich auf den größten Wert des *Schwingungsabbildes*

3.2.22

minimaler Spitzenwert

(en: minimum peak)

bezieht sich auf den kleinsten Wert des *Schwingungsabbildes*

3.2.23

Spitze-Spitze

(en: peak-to-peak)

bezieht sich auf Wert der Differenz zwischen den Extremwerten des festgelegten *Schwingungsabbildes*

3.2.24

periodisch

(en: periodic)

identisch wiederkehrend nach gleichen Intervallen der unabhängigen Variablen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die unabhängige Variable ist oft die Zeit.

[IEC 60050-103:2009, 103-05-09, abgeändert – Die Anmerkung wurde ersetzt.]

3.2.25

aperiodisch

(en: aperiodic)

nicht identisch wiederkehrend nach gleichen Intervallen der unabhängigen Variablen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die unabhängige Variable ist oft die Zeit.

3.2.26

Präzision

(en: precision)

das Ausmaß der Übereinstimmung zwischen Messergebnissen von wiederholten Messungen an gleichen oder ähnlichen Objekten unter vorgegebenen Bedingungen

[ISO/IEC Guide 99:2007, 2.15, abgeändert – die Anmerkungen zum Originalbegriff wurden gelöscht.]

3.2.27

Impulsdauer

(en: pulse duration)

ABGELEHNT: Impulsbreite

die Differenz zwischen den ersten und zweiten *Übergangsereignismomenten*

Siehe Bild 3 und Bild 4.

Anmerkung 1 zum Begriff: Impulsbreite ebenso wie Halbwertsbreite (en: full width at half maximum – FWHM; half width at half maximum – HWHM) sind im Allgemeinen abgelehnte Begriffe, weil Breite ein Wort ist, welches einen räumlichen Parameter bezeichnet, während der zu untersuchende Parameter die Zeit ist. In einigen Anwendung kann es jedoch gewünscht sein, die räumliche Lage eines sich ausbreitenden Impulses und seine räumliche Verteilung zu disku-

tieren, d. h., Impulsbreite in Materie oder Raum. FWHM, HWHM und FDHM (en: full duration at half maximum) sind abgelehnte Begriffe wegen des Bezuges auf den Maximalwert des *Schwingungsabbildes*, wobei die Amplitude des *Schwingungsabbildes* entweder positiv oder negativ sein und das *Schwingungsabbild* Rauschen enthalten kann.

3.2.28

Impulsabstand

(en: pulse separation)

Dauer zwischen dem 50%-Referenzpegelmoment des zweiten *Übergangs* eines *Impulses* einer *Impulsfolge* und des ersten *Übergangs* des unmittelbar nachfolgenden *Impulses* derselben *Impulsfolge*

3.2.29

Impulsfolge

(en: pulse train)

eine sich *periodisch wiederholende* Folge von *Impuls-Schwingungsabbildern*. Sofern nicht anders festgelegt, werden alle *Impuls-Schwingungsabbilder* in der Folge als identisch angenommen.

Siehe Bild 7 und Bild A.12.

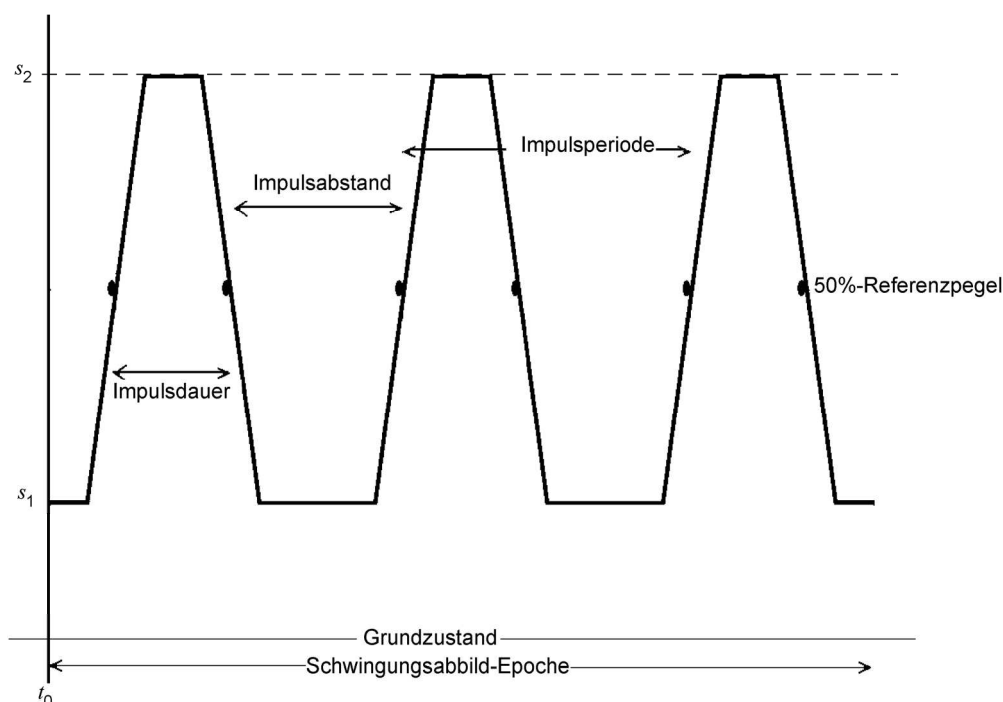


Bild 7 – Impulsfolge

3.2.30

Impuls-Schwingungsabbild

(en: pulse waveform)

ABGELEHNT: Anstiegflanke

ABGELEHNT: Abfallflanke

ein *Schwingungsabbild*, dessen *Pegel* einen *Zustand* verlässt, einen anderen *Zustand* annimmt und schließlich auf den ursprünglichen *Zustand* zurückkehrt

Siehe Bild 3 und Bild 4.

Anmerkung 1 zum Begriff: Wie hier definiert, besteht ein *Impuls-Schwingungsabbild* aus zwei *Übergängen* und zwei *Zuständen*. (Siehe Abschnitt 4.) Alternativ dazu kann ein *Impuls-Schwingungsabbild* als ein *zusammengesetztes Schwingungsabbild* beschrieben werden, das aus der Summe eines positiven (negativen) *stufenförmigen Schwingungsabbildes* und eines verzögerten negativen (positiven) *stufenförmigen Schwingungsabbildes* besteht, die beide die gleiche *vorzeichenlose Amplitude des Schwingungsabbildes* besitzen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Anstiegflanke und Abfallflanke werden abgelehnt, weil 1) das Wort Flanke (en: edge) die Eigenschaft einer geometrischen Figur beschreibt, die vom physikalischen Signal, welches dem *Schwingungsabbild* entspricht, nicht dargestellt wird, und 2) die Wörter erste(r) und zweite(r) hinreichend und eindeutig die Bedeutungen von Anstieg und Abfall beschreiben.

3.2.30.1

negatives Impuls-Schwingungsabbild

(en: negative pulse waveform)

ein *Impuls-Schwingungsabbild*, dessen erster *Übergang* ein *Übergang in negativer Richtung* ist

Siehe Bild 4.

3.2.30.2

positives Impuls-Schwingungsabbild

(en: positive pulse waveform)

ein *Impuls-Schwingungsabbild*, dessen erster *Übergang* ein *Übergang in positiver Richtung* ist

Siehe Bild 3.

3.2.31

Referenz

(en: reference)

bezieht sich auf eine Zeit, einen *Pegel*, eine *Einzelheit eines Schwingungsabbildes* oder ein *Schwingungsabbild*, welche zum Vergleich mit anderen *Zeiten*, *Pegeln*, *Einzelheiten eines Schwingungsabbildes* oder *Schwingungsabbildern* dient.

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Referenzeinheit kann eine ideale Einheit sein oder nicht.

3.2.32

periodisch wiederholend

(en: repetitive)

bezieht sich auf eine Folge von festgelegten *Einzelheiten eines Schwingungsabbildes* oder auf *Schwingungsabbilder*, die sich zeitlich wiederholen oder wiederkehren

3.2.33

nicht wiederholend

(en: non-repetitive)

bezieht sich auf eine Folge von festgelegten *Einzelheiten eines Schwingungsabbildes* oder auf *Schwingungsabbilder*, die sich zeitlich nicht wiederholen oder wiederkehren

3.2.34

Auflösung

(en: resolution)

das kleinste unterscheidbare Inkrement in einer gemessenen Größe

3.2.35

Nachschwingen

(en: ringing)

Aberration in Form einer überlagerten Schwingung, die, sofern vorhanden, üblicherweise einem *Übergang* folgt

3.2.36

Zwergimpuls

(en: runt)

Transiente, die den ursprünglichen *Zustand* verlässt, nicht den *Pegel* eines anderen *Zustandes* erreicht und auf den ursprünglichen *Zustand* zurückkehrt

3.2.37

Mehrfachabtasten

(en: sampling)

Vorgang der Bestimmung von Abtastwerten eines Signals

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abtastwerte stellen *Pegel* zu ausgewählten *Momenten* eines *Schwingungsabbildes* dar.
[IEC 60050-704:1993, 704-23-02, abgeändert – Die Anmerkung wurde ersetzt.]

3.2.38

Signal

(en: signal)

physikalisches Phänomen mit einer oder mehrerer Eigenschaften, die variieren können und damit Information beinhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Phänomen ist eine Funktion der Zeit.

[IEC 60050-701:1988, 701-01-02, abgeändert – Die Anmerkung wurde ersetzt.]

3.2.39

Nadel

(en: spike)

Transiente, die den ursprünglichen *Zustand* verlässt, die entfernteste *Zustandsgrenze* jedes anderen *Zustandes* überschreitet und auf den ursprünglichen *Zustand* zurückkehrt

3.2.40

Zustand

(en: state)

ein bestimmter *Pegel* oder, sofern anwendbar, ein bestimmter *Pegel* und obere und untere Grenzwerte (die oberen und unteren *Zustandsgrenzen*), die auf diesen *Pegel* bezogen werden oder damit in Verbindung stehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Sofern nicht anders festgelegt, werden mehrere *Zustände* vom negativsten *Pegel* zum positivsten *Pegel* geordnet, und die *Zustandspegel* dürfen sich nicht überschneiden. Der negativste *Zustand* wird als *Zustand 1* bezeichnet. Der positivste *Zustand* wird als *Zustand n* bezeichnet. Die *Zustände* werden mit $s_1, s_2, \dots, s_n$ symbolisiert; die *Zustandspegel* werden mit $\text{Pegel}(s_1), \text{Pegel}(s_2), \dots, \text{Pegel}(s_n)$, die oberen *Zustandsgrenzen* werden mit $\text{obere}(s_1), \text{obere}(s_2), \dots, \text{obere}(s_n)$, und die unteren *Zustandsgrenzen* werden mit $\text{untere}(s_1), \text{untere}(s_2), \dots, \text{untere}(s_n)$ symbolisiert.

Anmerkung 2 zum Begriff: *Zustände*, *Pegel* und *Zustandsgrenzen* werden definiert, um Impulsmesstechnik und digitalen Anwendungen Rechnung zu tragen. In der Impulsmesstechnik werden die *Pegel* eines *Schwingungsabbildes* gemessen, und die *Zustände* (mit oder ohne zugehörige *Zustandsgrenzen*) werden anschließend mit diesen *Pegeln* in Verbindung gebracht. In digitalen Anwendungen sind die *Zustände* (mit *Zustandsgrenzen*) definiert, und es wird bestimmt, ob die Werte des *Schwingungsabbildes* innerhalb eines *Zustandes* liegen oder nicht.

3.2.40.1

Grundzustand

(en: base state)

der *Zustand* eines *Schwingungsabbildes*, der einen *Pegel* besitzt, der Null am nächsten liegt, sofern nicht anders festgelegt

Siehe Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Bild 4.

3.2.40.2

hoher Zustand

(en: high state)

der positivste *Zustand* innerhalb der *Schwingungsabbild-Epoche*, sofern nicht anders festgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Für *Schwingungsabbilder* mit genau zwei *Zuständen*, wie zum Beispiel ein *Übergangs-Schwingungsabbild*, können die Begriffe *hoher Zustand* und *niedriger Zustand* anstelle von *Zustand 1* und *Zustand 2* verwendet werden.

3.2.40.3

niedriger Zustand

(en: low state)

der negativste *Zustand* innerhalb der *Schwingungsabbild-Epoche*, sofern nicht anders festgelegt