

DIN EN 62585

ICS 17.140.50

**Elektroakustik –
Verfahren zur Ermittlung von Korrekturwerten für die Bestimmung des
Freifeld-Frequenzgangs eines Schallpegelmessers (IEC 62585:2012);
Deutsche Fassung EN 62585:2012**

Electroacoustics –

Methods to determine corrections to obtain the free-field response of a sound level meter
(IEC 62585:2012);

German version EN 62585:2012

Électroacoustique –

Méthodes de détermination de corrections pour obtenir la réponse en champ libre d'un
sonomètre (CEI 62585:2012);

Version allemande EN 62585:2012

Gesamtumfang 41 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 62585:2012. Die dieser Europäischen Norm zugrunde liegende Internationale Norm IEC 62585:2012 ist im Technischen Komitee 29 „Electro-acoustics“ der IEC (Sekretariat: DS, Dänemark) unter deutscher Mitarbeit erstellt worden. Für die deutsche Mitarbeit ist der Gemeinschaftsausschuss NA 001-01-03 GA (NALS/DKE A 3) „Schallmessgeräte“ unter Federführung des NALS zuständig.

Zu den in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumenten wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen und Publikationen hingewiesen:

ISO/IEC Guide 98-3	siehe	DIN V ENV 13005
ISO/IEC Guide 99	siehe	Internationales Wörterbuch der Metrologie

Die Normen mit der Bezeichnung IEC xxx sind identisch mit Normen mit der Bezeichnung EN xxx, die auf Deutsch als DIN EN xxx veröffentlicht sind. Das gilt nicht für die Technische Spezifikation IEC/TS 61094-7.

Hinweis zur Fußnote 4: IEC 61094-8 ist 2012 erschienen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

Internationales Wörterbuch der Metrologie, Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM), Deutsch-englische Fassung ISO/IEC-Leitfaden 99:2007, 4. Auflage 2012, Beuth, Berlin
Wien Zürich

**Elektroakustik -
Verfahren zur Ermittlung von Korrekturwerten für die Bestimmung
des Freifeld-Frequenzgangs eines Schallpegelmessers
(IEC 62585:2012)**

Electroacoustics -
Methods to determine corrections
to obtain the free-field response
of a sound level meter
(IEC 62585:2012)

Électroacoustique -
Méthodes de détermination de corrections
pour obtenir la réponse en champ libre
d'un sonomètre
(CEI 62585:2012)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-08-29 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

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Referenz-Umgebungsbedingungen	7
5 Messunsicherheiten	7
6 Allgemeine Anforderungen an die Messung der Einstell- und Korrekturwerte	8
7 Einreichung und Kontrolle.....	10
8 Ermittlung des Einstellwerts bei der Kalibrierfrequenz.....	10
9 Ermittlung von Korrekturwerten für die typische Auswirkung von Reflexion am Gehäuse des Schallpegelmessers und Beugung des Schalls um das Mikrofon herum.....	11
10 Ermittlung von Korrekturwerten für die Abweichung des Freifeld-Frequenzgangs des Mikrofons von einem gleichförmigen Verlauf.....	11
11 Ermittlung von Korrekturwerten für die Verwendung von Windschirmen und sonstigem Zubehör.....	12
12 Ermittlung von Korrekturwerten für einen Frequenzbereich, wenn vom Hersteller des Schallpegelmessers die Verwendung eines Schallkalibrators empfohlen wird.....	12
13 Ermittlung von Korrekturwerten für einen Frequenzbereich, wenn vom Hersteller des Schallpegelmessers die Verwendung eines Kupplers für Vergleichsmessungen empfohlen wird	13
14 Ermittlung von Korrekturwerten für einen Frequenzbereich, wenn vom Hersteller des Schallpegelmessers die Verwendung einer elektrostatischen Anregeelektrode empfohlen wird.....	14
15 Dokumentation.....	14
Anhang A (normativ) Kalibrierfrequenz — Ermittlung des Einstellwerts.....	16
Anhang B (normativ) Ermittlung der Auswirkung von Reflexion am Gehäuse des Schallpegelmessers und Beugung des Schalls um das Mikrofon herum.....	18
Anhang C (normativ) Ermittlung der Auswirkung von Windschirmen und sonstigem Zubehör.....	19
Anhang D (informativ) Ermittlung von Korrekturwerten für die Verwendung von Schallkalibratoren zur Bestimmung des äquivalenten Freifeld-Frequenzgangs bei allen interessierenden Frequenzen.....	20
Anhang E (informativ) Ermittlung von Korrekturwerten für die Verwendung von Kupplern für Vergleichsmessungen zur Bestimmung des äquivalenten Freifeld-Frequenzgangs bei allen interessierenden Frequenzen	23
Anhang F (informativ) Ermittlung von Korrekturwerten für die Anwendung von elektrostatischen Anregeelektroden zur Bestimmung des äquivalenten Freifeld-Frequenzgangs bei allen interessierenden Frequenzen.....	26
Anhang G (informativ) Vergleichsverfahren	29
Anhang H (informativ) Exakte Zwölfteloktavfrequenzen.....	32
Anhang I (informativ) Beispiele für die Berechnung der erweiterten Messunsicherheit.....	34
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	38
Literaturhinweise	39

Vorwort

Der Text des Dokuments 29/770/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62585, erarbeitet vom IEC/TC 29 "Electroacoustics", wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62585:2012 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) 2013-05-29
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2015-08-29

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62585:2012 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 61094-8	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61094-8.
IEC 61260	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61260.
IEC 61094-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61094-2.
IEC 61094-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61094-3.

Einleitung

Als Internationale Norm mit den Anforderungen an Schallpegelmesser legt IEC 61672-1 fest, dass für die Kontrolle und Wiederherstellung der von der Anzeigevorrichtung eines Schallpegelmessers bei der Kalibrierfrequenz anzuzeigenden Werte mindestens ein Modell eines Schallkalibrators, das IEC 60942 entspricht, in der Bedienungsanleitung anzugeben ist. Der Hersteller des Schallpegelmessers legt den Einstellwert fest, der zu verwenden ist, damit die Anzeigevorrichtung den geforderten Wert als Antwort auf den vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegel anzeigt, wobei das Ziel in der optimalen Einstellung der Funktion für den gesamten Frequenzbereich besteht.

Wenn die periodische Einzelprüfung eines Schallpegelmessers nach IEC 61672-3 durchgeführt wird, müssen außerdem eine Reihe von Korrekturfaktoren für einen bestimmten Frequenzbereich bekannt sein. Es sind z. B. Korrekturwerte für den möglichen Einfluss des Schallpegelmessergehäuses oder von Zubehör, wie Windschirme, auf den freifeldäquivalenten Schallpegel erforderlich. Auch die Anwender von Schallpegelmessern und Schallkalibratoren benötigen regelmäßig Information über diese Korrekturwerte.

Auch kann ein Hersteller, der einen Schallpegelmesser nach den Anforderungen von IEC 61672-1 produziert, für die Bestimmung der akustischen Empfindlichkeit (Übertragungsmaß) bei verschiedenen Frequenzen die Anwendung eines Schallkalibrators, eines Kupplers für Vergleichsmessungen (Vergleichskuppler) oder einer elektrostatischen Anregeelektrode (Anregegitter) in der Bedienungsanleitung empfehlen. In diesem Fall muss der Hersteller Korrekturwerte bereitstellen, damit sich die gleichen äquivalenten Schallpegel ergeben wie diejenigen, die unter Referenz-Umgebungsbedingungen als Antwort auf die Einwirkung fortschreitender ebener, aus der Referenzrichtung einfallender sinusförmiger Schallwellen bei all denjenigen Frequenzen angezeigt würden, die bei der periodischen Einzelprüfung verwendet werden. Diese Korrekturwerte werden entweder in der Bedienungsanleitung angegeben, oder die Bedienungsanleitung enthält einen Hinweis auf die Fundstelle.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm stellt Informationen über die Korrekturwerte für einen bestimmten Frequenzbereich zur Verfügung, die dazu benötigt werden, dass die periodische Einzelprüfung eines Schallpegelmessers nach IEC 61672-3 durchgeführt werden kann. Zu diesen Korrekturwerten gehören:

- Korrekturwerte für die typische Wirkung von Reflexion am Gehäuse des Schallpegelmessers und Beugung des Schalls um das Mikrofon herum;
- Korrekturwerte für die Abweichung des typischen Mikrofonfrequenzgangs von einem gleichförmigen Verlauf, falls der tatsächliche Mikrofonfrequenzgang nicht gemessen werden kann;
- Korrekturwerte für die Auswirkung eines spezifizierten Windschirms und von solchem sonstigen Zubehör auf den Frequenzgang eines typischen Mikrofons, das zur gebrauchstüblichen Konfiguration des zur Prüfung eingereichten Schallpegelmessers gehört.

Zu dieser Internationalen Norm gehört die Behandlung der Messunsicherheiten der erforderlichen Korrekturwerte. In einigen Fällen wird für den Hersteller oder das Prüflabor ein Wert der höchstzulässigen erweiterten Messunsicherheit angegeben. Diese höchstzulässige erweiterte Messunsicherheit enthält jedoch keine Beiträge aufgrund der Streuung zwischen verschiedenen Exemplaren (Artefakt-Mustern, z. B. Mikrofon oder Windschirm). Es sollte beachtet werden, dass bei Angabe großer Messunsicherheiten für alle Korrekturwerte und ihrer Kombination zur Erfassung der geprüften Konfiguration des Schallpegelmessers diese großen Einzelunsicherheiten dazu führen können, dass die in IEC 61672-1:—¹⁾, Tabelle A.1, festgelegten höchstzulässigen Messunsicherheiten nicht eingehalten werden, woraus folgt, dass der Schallpegelmesser IEC 61672-1 nicht entspricht.

Darüber hinaus beschreibt die vorliegende Internationale Norm Verfahren zur Ermittlung dieser Korrekturwerte im interessierenden Frequenzbereich und erläutert die vom Hersteller des Schallpegelmessers anzugebenden Einstellwerte bei der Kalibrierfrequenz (wird auch für IEC 61672-3 benötigt).

Für den Fall, dass der Hersteller des Schallpegelmessers für die periodische Einzelprüfung eines Schallpegelmessers bei verschiedenen Frequenzen die Verwendung eines Schallkalibrators, eines Kupplers für Vergleichsmessungen (Vergleichskuppler) oder einer elektrostatischen Anregelelektrode (Anregegitter) empfiehlt, beschreibt diese Internationale Norm Messverfahren für die erforderlichen Korrekturwerte, um die Anzeige des Schallpegelmessers im interessierenden Frequenzbereich auf einen freifeldäquivalenten Pegel einzustellen. Diese Korrekturwerte gelten für das konkrete Modell des Schallkalibrators, des Kupplers für Vergleichsmessungen oder der elektrostatischen Anregelelektrode, des Mikrofons und des Schallpegelmessers (wird auch für IEC 61672-3 benötigt).

Das Ziel der vorliegenden Internationalen Norm besteht darin sicherzustellen, dass zur Ermittlung des Einstellwerts bei der Kalibrierfrequenz und aller Korrekturwerte geeignete und miteinander in Einklang stehende Verfahren verwendet werden.

Es wird angestrebt, dass diese Internationale Norm von den Herstellern bei der Ermittlung von Einstell- und Korrekturwerten, von Labors, die eine Baumusterprüfung nach IEC 61672-2 durchführen, und von Labors, die eine periodische Einzelprüfung nach IEC 61672-3 durchführen, angewandt wird. Labors, die eine periodische Einzelprüfung nach IEC 61672-3 durchführen, müssen in der Regel ebenfalls diese Internationale Norm heranziehen, um sicherzustellen, dass die vom Hersteller angegebenen erweiterten Messunsicherheiten der Korrekturwerte die höchstzulässigen Werte nicht überschreiten.

Die Korrekturwerte, die sich durch Anwendung der in dieser Internationalen Norm angegebenen Verfahren ergeben, sind das Ergebnis von Messungen an Gerätemustern. Es ist möglich, dass diese Korrekturwerte entweder für alle oder für bestimmte, in einem Zeitraum hergestellte Chargen nicht ganz repräsentativ sind. Deshalb wird empfohlen, die Messungen in regelmäßigen Zeitabständen zu wiederholen, um sicherzustellen, dass keine Änderungen an den in der Bedienungsanleitung angegebenen Korrekturwerten erforderlich sind.

Diese Internationale Norm behandelt nicht ausdrücklich den Fall, dass der Schallpegelmesser mit einem Mikrofon für stochastischen Schalleinfall ausgerüstet ist, da Hinweise dazu in IEC 61183 enthalten sind.

1) 2. Ausgabe in Vorbereitung (Überarbeitung von IEC 61672-1:2002).

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).

IEC 60942, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61094-1, *Measurement microphones — Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*

IEC 61094-5, *Measurement microphones — Part 5: Methods for pressure calibration of working standard microphones by comparison*

IEC 61094-6, *Measurement microphones — Part 6: Electrostatic actuators for determination of frequency response*

IEC/TS 61094-7, *Measurement microphones — Part 7: Values for the difference between free-field and pressure sensitivity levels of laboratory standard microphones*

IEC 61183, *Electroacoustics — Random-incidence and diffuse-field calibration of sound level meters*

IEC 61672-1:—²⁾, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

IEC 61672-2, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 2: Pattern evaluation tests*

IEC 61672-3, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 3: Periodic tests*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach dem ISO/IEC Guide 99 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Einstellwert bei der Kalibrierfrequenz

Wert bei der Kalibrierfrequenz zur Einstellung der Empfindlichkeit des Schallpegelmessers, für den der Hersteller angibt, dass er zum Anzeigewert des Schallpegelmessers addiert werden muss, damit sich der für den Kalibrator angegebene Schalldruckpegel ergibt, während der Schalldruck des Kalibrators auf den Schallpegelmesser einwirkt, wobei das Ziel in der optimalen Einstellung der Schallpegelmessersfunktion für den gesamten Frequenzbereich besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Einstellwert wird in dB angegeben.

3.2

Mikrofon

Mikrofonkapsel

elektroakustischer Wandler, der Schall in elektrische Signale umwandelt

2) 2. Ausgabe in Vorbereitung (Überarbeitung von IEC 61672-1:2002).

3.3

Mikrofonbezugspunkt

auf oder nahe dem Mikrofon festgelegter Punkt zur Beschreibung des Ortes des Mikrofons

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Mikrofonbezugspunkt liegt gewöhnlich in der Mitte der Mikrofonmembran.

3.4

Freifeld-Korrekturwert für einen Schallpegelmesser

Wert bei einer bestimmten Frequenz, der bei der Kalibrierung oder Überprüfung zu dem am Schallpegelmesser angezeigten Pegel addiert wird, damit sich die Antwort auf eine fortschreitende Freifeld-Schallwelle mit demselben Schalldruckpegel wie dem von der Schallquelle erzeugten oder simulierten ergibt, wobei der Korrekturwert von den konkreten Modellen und Konfigurationen des Schallpegelmessers und der Schallquelle abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: IEC 61672 lässt als Schallquelle die Verwendung eines Schallkalibrators, eines Kupplers für Vergleichsmessungen oder einer elektrostatischen Anregelelektrode zu. Die Korrekturwerte dieser Schallquellen sind nicht unbedingt gleich.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Korrekturwert hängt von der Einfallsrichtung der fortschreitenden Schallwelle ab.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei Angabe eines Freifeld-Korrekturwerts wird die Referenzrichtung angenommen, sofern nicht eine andere Einfallsrichtung genannt ist.

Anmerkung 4 zum Begriff: Eine Messung mit einer elektrostatischen Anregelelektrode ist keine Absolutmessung, sondern auf die Empfindlichkeit bei einer bestimmten Frequenz bezogen, z. B. der Kalibrierfrequenz.

Anmerkung 5 zum Begriff: Korrekturwerte werden in dB angegeben.

4 Referenz-Umgebungsbedingungen

Für die Festlegung der Einstell- und Korrekturwerte gelten folgende Referenz-Umgebungsbedingungen:

- Temperatur: 23 °C
- statischer Luftdruck: 101,325 kPa
- relative Luftfeuchte: 50 %.

5 Messunsicherheiten

Labors, die die Messung von Korrekturwerten durchführen, müssen die mit allen Messungen verbundenen Unsicherheiten nach den im ISO/IEC Guide 98-3 angegebenen Anleitungen berechnen. Die Istwerte der erweiterten Unsicherheiten sind unter Anwendung des dazu erforderlichen Erweiterungsfaktors für ein Vertrauensniveau (Überdeckungswahrscheinlichkeit) von 95 % zu berechnen und anzugeben.

ANMERKUNG 1 Im Allgemeinen entspricht ein Erweiterungsfaktor von 2 näherungsweise einem Vertrauensniveau von 95 %, soweit die Beiträge nicht von einer solchen Art sind, dass zum Beibehalten eines Vertrauensniveaus von 95 % ein anderer Erweiterungsfaktor verwendet werden muss.

Die höchstzulässigen erweiterten Messunsicherheiten werden in den folgenden Abschnitten getrennt für die jeweiligen Korrekturgrößen angegeben. Wenn der Istwert der erweiterten Messunsicherheit einen der höchstzulässigen Werte überschreitet, darf die Messung nicht zur Beurteilung der in der Bedienungsanleitung des Schallpegelmessers angegebenen Korrekturwerte verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Es ist nicht möglich, Korrekturwerte zu ermitteln, mit denen die Übereinstimmung eines Schallpegelmessers mit den Anforderungen von IEC 61672-1 nachgewiesen werden soll, wenn die tatsächliche erweiterte Messunsicherheit einen der höchstzulässigen Werte überschreitet.

Die Berechnung der erweiterten Messunsicherheit einer bestimmten Messung sollte alle Anteile berücksichtigen, die von Bedeutung sind. Hierfür ist in Anhang I eine beispielhafte Berechnung angegeben.

6 Allgemeine Anforderungen an die Messung der Einstell- und Korrekturwerte

Das Labor muss für sämtliche Messungen Geräte einsetzen, die in geeigneten Zeitabständen für die jeweiligen Größen kalibriert worden sind. Soweit erforderlich, müssen die Kalibrierungen auf nationale Normale rückführbar sein.

Die Messungen müssen innerhalb der folgenden Bereiche der Umgebungsbedingungen durchgeführt werden: 80 kPa bis 105 kPa statischer Luftdruck, 20 °C bis 26 °C Lufttemperatur und 25 % bis 70 % relative Luftfeuchte. Wenn die Messungen bei einem statischen Luftdruck unter 97 kPa durchgeführt werden, ist ein weiterer Unsicherheitsbeitrag in die Berechnung der Unsicherheit der gemessenen Korrekturwerte aufzunehmen, um die Abweichungen von den Werten bei den Referenzbedingungen zu berücksichtigen. Wenn dafür keine bestimmten Werte vorliegen, ist für diesen weiteren Unsicherheitsbeitrag eine erweiterte Unsicherheit ($k = 2$) von 0,15 dB für Frequenzen bis 3 kHz und von 0,25 dB für Frequenzen über 3 kHz anzusetzen.

Der statische Luftdruck, die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchte zum Zeitpunkt der Messung sind zu protokollieren. Es ist ausreichende Zeit zur Stabilisierung der Komponenten vorzusehen, bevor irgendwelche Messungen durchgeführt werden. Die Schwankungsbreite der Lufttemperatur bei jeder einzelnen Prüfung darf 1 °C nicht überschreiten.

Für den Schallkalibrator, der zur Ermittlung des Einstellwerts bei der Kalibrierfrequenz verwendet wird, muss ein Nachweis vorliegen, aus dem hervorgeht, dass die konkreten Exemplare des Schallkalibrators die Anforderungen von IEC 60942 an die periodische Einzelprüfung für die zutreffende Geräteklasse erfüllen. Zusätzlich muss bei Anwendung eines Schallkalibrators zur Ermittlung von Korrekturwerten bei verschiedenen Frequenzen ein Nachweis vorliegen, aus dem hervorgeht, dass die konkreten Exemplare des verwendeten Schallkalibrators die Anforderungen von IEC 60942 an die periodische Einzelprüfung für einen Kalibrator der Klasse 1 erfüllen.

Wenn der Hersteller des Schallpegelmessers für die periodische Einzelprüfung der akustischen Empfindlichkeit (Übertragungsmaß) des Schallpegelmessers bei verschiedenen Prüffrequenzen einen Kuppler für Vergleichsmessungen empfiehlt, sollte der Kuppler für Vergleichsmessungen vorzugsweise wie die Beispiele in IEC 61094-5 gestaltet sein.

Wenn der Hersteller des Schallpegelmessers für die periodische Einzelprüfung der akustischen Empfindlichkeit des Schallpegelmessers bei verschiedenen Prüffrequenzen die Anwendung einer elektrostatischen Anregeelectrode empfiehlt, muss die Anregeelectrode die Anforderungen von IEC 61094-6 erfüllen.

Wenn ein Schallkalibrator verwendet wird, dann ist, soweit zutreffend, der Einfluss der bei den Messungen vorliegenden Umgebungsbedingungen auf den im Kuppler des Schallkalibrators erzeugten Schalldruckpegel relativ zu dem unter Referenz-Umgebungsbedingungen erzeugten Schalldruckpegel zu berücksichtigen. Hierzu sind das in der Bedienungsanleitung für den Schallkalibrator angegebene Verfahren und die Daten der letzten Kalibrierung des Schallkalibrators heranzuziehen.

Um die Wirkung unerwünschter Einflüsse auszuschließen, sind bei allen Messungen im freien Schallfeld, die zur Ermittlung von Einstell- und Korrekturwerten durchgeführt werden, sämtliche Mikrofone und Mikrofon-Vorverstärker-Kombinationen einschließlich der Normalmikrofone an einem Stab anzubringen, dessen Durchmesser nominell gleich demjenigen des Mikrofons ist. Außerdem muss die Entfernung von der Quelle bis zum Mikrofon größer als 1 m sein, wobei die Mindestentfernung von der Quelle mindestens das 6-Fache der größten Abmessung des Schallpegelmessers betragen muss. Der Schall muss aus der Referenzrichtung eintreffen.

Es wird empfohlen, dass die Länge des Montagestabes zwischen dem Mikrofon und dem nächstliegenden Befestigungspunkt des Stabes mindestens 1 m beträgt.

Der Schallpegelmesser ist in einem Freifeld an einem Stab zu befestigen, der im hinteren Bereich des Gehäuses angebracht ist und nicht senkrecht stehen darf. Die exakte Positionierung ist z. B. mit Hilfe eines Lasermessgeräts zu erreichen. In Bild 1 sind zwei geeignete Befestigungsverfahren dargestellt (1 und 2).

Beim Befestigungsverfahren 2 muss der Winkel θ kleiner als 60° sein. Das dritte Verfahren ist ungeeignet und darf nicht angewandt werden, siehe [1]³⁾.

Um vertrauenswürdige Ergebnisse zu erhalten, insbesondere beim Befestigungsverfahren 1, sollte sorgfältig darauf geachtet werden, die Befestigungskonstruktion möglichst schlank zu gestalten und scharfe Kanten zu vermeiden.

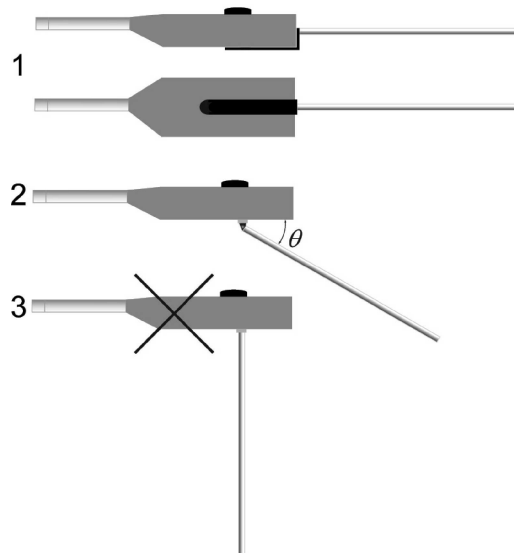


Bild 1 — Befestigungsverfahren für den Schallpegelmesser

Wenn der akustische Frequenzgang des Schallpegelmessers ermittelt werden muss, ist der gemessene Frequenzgang mit dem Frequenzgang eines bekannten Normalmikrofons zu vergleichen, dessen Kalibrierung auf nationale Normale rückführbar ist. Ein kalibriertes Normalmikrofon wird auch benötigt, wenn mit einem Schallkalibrator oder einem Kuppler für Vergleichsmessungen Absolutmessungen vorgenommen werden müssen.

Wenn ein Wechselspannungs- oder ihm gleichwertiger Ausgang des Schallpegelmessers verwendet wird, muss das Prüflabor nachweisen, dass nach IEC 61672-1 Änderungen der Pegel der angelegten Signale auch entsprechende Änderungen der Signalpegel hervorrufen, die von der Anzeigevorrichtung angezeigt und am Ausgang ausgegeben werden.

Wenn Korrekturen durch Software vorgenommen werden, ist es erforderlich, dass solche Korrekturfunktionen bei den in dieser Internationalen Norm beschriebenen Messungen nicht verändert werden (beispielsweise indem sie ein- oder ausgeschaltet werden).

In den Abschnitten 9 bis 14 sind weitere Angaben zur Ermittlung der verschiedenen Korrekturwerte enthalten, die möglicherweise benötigt werden, um die periodische Einzelprüfung eines Schallpegelmessers nach IEC 61672-3 durchzuführen oder um durch eine Prüfung nach IEC 61672-2 die in der Bedienungsanleitung angegebenen Daten zu bestätigen oder um dem Hersteller Messungen im Verlaufe des Entwicklungsprozesses zu ermöglichen. Soweit möglich, sind diese Korrekturwerte getrennt bereitzustellen.

ANMERKUNG Wenn zur Konfiguration des Schallpegelmessers die Verwendung von Mikrofonkabeln gehört, kann dies zu einem anderen Wert der Korrekturgröße führen als für den Fall, dass das Mikrofon unmittelbar am Schallpegelmesser angebracht ist.

Es sollte sichergestellt werden, dass Störgeräusche die Messergebnisse nicht beeinträchtigen. Das sollte bei der Auswertung der Unsicherheitsbeiträge berücksichtigt werden.

3) Zahlen in eckigen Klammern verweisen auf die Literaturhinweise.

7 Einreichung und Kontrolle

Im Allgemeinen sind für alle beschriebenen Messverfahren, soweit zutreffend, mindestens drei Schallkalibratoren desselben Modells, eine elektrostatische Anregeelektrode, ein Kuppler für Vergleichsmessungen, drei Mikrofone desselben Modells und ein Schallpegelmesser einzureichen, sodass verschiedene Kombinationen geprüft werden können. Wenn der typische Frequenzgang des Mikrofons zu messen ist, sind mindestens fünf Mikrofone einzureichen. Für das Modell und die Version des Schallpegelmessers, des Schallkalibrators, des Kupplers für Vergleichsmessungen und der elektrostatischen Anregeelektrode sind die zugehörigen Bedienungsanleitungen mitzuliefern.

Soweit zutreffend, sind mindestens drei Exemplare aller wichtigen Zubehörteile, wie Adapter für den Schallkalibrator, und mindestens fünf Exemplare des Windschirms mitzuliefern.

Soweit möglich, sollten die fünf Exemplare des Windschirms unterschiedlichen Produktionschargen entnommen werden.

Vor allen Messungen müssen der Schallpegelmesser, die Schallkalibratoren, der Kuppler für Vergleichsmessungen und die elektrostatische Anregeelektrode, soweit zutreffend, einer Sichtkontrolle auf Schäden unterzogen werden, und alle zugehörigen Bedienelemente sind zu betätigen, um ihre Funktionsfähigkeit nachzuweisen. Außerdem muss sichergestellt werden, dass alle Stromversorgungseinheiten innerhalb der angegebenen Betriebsgrenzwerte funktionieren.

8 Ermittlung des Einstellwerts bei der Kalibrierfrequenz

Nach IEC 61672-1 muss in der Bedienungsanleitung des Schallpegelmessers für die Kontrolle und Wiederherstellung des erforderlichen Anzeigewerts auf der Anzeigevorrichtung des Schallpegelmessers bei der Kalibrierfrequenz mindestens ein Modell eines Schallkalibrators, der die Anforderungen von IEC 60942 erfüllt, angegeben werden. Anhang A der vorliegenden Internationalen Norm enthält das Verfahren zur Ermittlung eines geeigneten Einstellwerts bei der Kalibrierfrequenz zur Einstellung der Empfindlichkeit des Schallpegelmessers mit Hilfe des empfohlenen Schallkalibrators.

IEC 61672-1 fordert vom Hersteller, den unter Referenzbedingungen anzuwendenden Einstellwert anzugeben, der anzuwenden ist, damit die Anzeigevorrichtung als Antwort auf den vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegel den geforderten Anzeigewert anzeigt, der die optimale Funktion im gesamten Frequenzbereich herstellt. Der Einstellwert muss das Mikrofonmodell, Reflexion am Gehäuse des Schallpegelmessers und alle Beugungseffekte berücksichtigen; er kann von der Konfiguration abhängen, in der der Schallpegelmesser verwendet wird, z. B. mit oder ohne Mikrofunkabel. Eventuell mit dem Schallpegelmesser verwendete Adapter sind eindeutig zu bezeichnen und bei der Angabe des Einstellwerts zu nennen. IEC 61672-3 fordert, dass bei jeder periodischen Einzelprüfung des Schallpegelmessers dann ein Adapter dieses Modells zu verwenden ist.

ANMERKUNG 1 Da der Hersteller die optimale Funktion über den gesamten Frequenzbereich anstrebt, kann es sein, dass der Einstellwert bei der Kalibrierfrequenz nicht zu dem Anzeigewert führt, der demjenigen Schalldruckpegel entspricht, der als Antwort auf aus der Referenzrichtung einfallende fortschreitende ebene Schallwellen angezeigt würde. Durch die Optimierung der Funktion des Schallpegelmessers über den gesamten Frequenzbereich kann ein geringer Versatz (Offset) auftreten.

ANMERKUNG 2 Ein inkorrekt er Einstellwert kann dazu führen, dass der Schallpegelmesser die relevanten Festlegungen von IEC 61672-1 nicht einhält.

Der Einstellwert hat keine mit ihm verbundene Messunsicherheit.

9 Ermittlung von Korrekturwerten für die typische Auswirkung von Reflexion am Gehäuse des Schallpegelmessers und Beugung des Schalls um das Mikrofon herum

In IEC 61672-3 wird die Anwendung von Korrekturwerten für die typische Auswirkung von Reflexion am Gehäuse des Schallpegelmessers und Beugung des Schalls um das Mikrofon herum gefordert.

In Anhang B werden Empfehlungen für Verfahren zur Ermittlung von Korrekturwerten für die typische Auswirkung von Reflexion am Gehäuse des Schallpegelmessers und Beugung des Schalls um das Mikrofon herum gegeben. Mögliche Messverfahren sind in Anhang G enthalten.

Die erweiterte Messunsicherheit der Korrekturwerte für die typische Auswirkung von Reflexion am Gehäuse des Schallpegelmessers und Beugung des Schalls um das Mikrofon herum darf 0,25 dB bis 4 kHz und 0,35 dB bei allen Frequenzen über 4 kHz nicht überschreiten. Vom Hersteller oder Prüflabor sind die erweiterte Unsicherheit der tatsächlich durchgeführten Messungen sowie der zugehörige Erweiterungsfaktor in der mitgelieferten Dokumentation anzugeben.

10 Ermittlung von Korrekturwerten für die Abweichung des Freifeld-Frequenzgangs des Mikrofons von einem gleichförmigen Verlauf

In IEC 61672-3 wird die Anwendung von Korrekturwerten für die Abweichung des typischen Freifeld-Frequenzgangs des Mikrofons von einem gleichförmigen Verlauf gefordert. Hierunter ist die Abweichung des konkret gemessenen Mikrofonfrequenzgangs von einem gleichförmigen Verlauf zu verstehen. Falls es nicht möglich ist, dies zu messen, muss die Abweichung des typischen Mikrofonfrequenzgangs verwendet werden.

In IEC 61094 (alle Teile) sind Verfahren zur Messung des Frequenzgangs angegeben.

Wird zur Messung des Ist-Frequenzgangs des Mikrofons ein Schallkalibrator, ein Kuppler für Vergleichsmessungen oder eine elektrostatische Anregeelectrode benutzt, müssen Korrekturwerte vorliegen, um den Freifeld-Frequenzgang des Mikrofons über den erforderlichen Frequenzbereich zu erhalten.

Die Messungen sind für Mikrofone von Schallpegelmessern der Klasse 1 im Frequenzbereich von 63 Hz bis 16 kHz und für Mikrofone von Schallpegelmessern der Klasse 2 im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8 kHz im Oktavabstand durchzuführen. Für die Messungen und die Angabe in Protokollen sind die exakten Frequenzen zu verwenden.

ANMERKUNG 1 Die exakten Frequenzen sind in Anhang H angegeben.

Bei Mikrofonen, deren Referenzrichtung nicht mit der Hauptachse übereinstimmt, z. B. bei einigen Mikrofonen für die Verwendung im Freien, legt die Referenzrichtung einen Bereich von Richtungen fest. In diesem Fall sind mindestens vier Messungen bei gleich weit voneinander entfernten Drehwinkeln durchzuführen, und für jedes gemessene Mikrofon sind der Mittelwert sowie die größte Abweichung von diesem Mittelwert zu berechnen und anzugeben. Wenn die Streuung der ermittelten Ergebnisse größer als die betreffende Toleranz ist, darf der Korrekturwert zum Nachweis der Übereinstimmung des Schallpegelmessers mit IEC 61672-1 nicht verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Dieses Verfahren wird angewandt, bis weitere Erfahrung mit solchen Mikrofonen gewonnen wurde, bei denen die Referenzrichtung nicht mit der Hauptachse übereinstimmt.

In den Fällen, in denen vom Hersteller ein typischer Freifeld-Frequenzgang zur Angabe in der Bedienungsanleitung ermittelt wird, sind Messungen an mindestens fünf Exemplaren des Mikrofonmodells durchzuführen. Für jede Frequenz ist der Mittelwert zu berechnen, der dann als typischer Frequenzgang zu betrachten ist. Die größte Abweichung von diesem Mittelwert ist ebenfalls anzugeben.

Die Korrekturwerte für die Abweichung von einem gleichförmigen Frequenzgang sind für den tatsächlichen oder den typischen Mikrofonfrequenzgang zu berechnen, je nachdem was zutrifft.