

DIN EN 60942



ICS 17.140.50

Entwurf

Einsprüche bis 2017-01-25
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60942:2004-05

**Elektroakustik –
Schallkalibratoren (IEC 29/919/CDV:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN 60942:2016**

Electroacoustics –
Sound calibrators (IEC 29/919/CDV:2016);
German and English version prEN 60942:2016

Électroacoustique –
Calibreurs acoustiques (CEI 29/919/CDV:2016);
Version allemande et anglaise prEN 60942:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-11-25 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nals@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 107 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält die Deutsche Fassung des Europäischen Norm-Entwurfs prEN 60942:2016. Der diesem Europäischen Entwurf zugrunde liegende internationale Norm-Entwurf IEC 29/919/CDV:2016 ist im Technischen Komitee 29 „Electroacoustics“ 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 Normenausschusses Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI zuständig.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des IEC 29/919/CDV, d. h. die Englische Fassung des Europäischen Norm-Entwurfs prEN 60942, entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfs gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen und Publikationen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen und eine Publikation hingewiesen:

ISO 266	siehe DIN EN ISO 266
CISPR 16-1-1	siehe DIN EN 55016-1-1
CISPR 16-2-3	siehe DIN EN 55016-2-3
CISPR 22	siehe DIN EN 55022
ISO/IEC Guide 98-3 (GUM)	siehe DIN V ENV 13005
ISO/IEC Guide 99 (VIM)	siehe ISO/IEC-Leitfaden 99

Die Deutschen Normen sind im nationalen Anhang NA aufgeführt.

Normen mit der Bezeichnung IEC xxx entsprechen den Normen mit der Bezeichnung EN xxx, die auf Deutsch als DIN EN xxx veröffentlicht sind. IEC 60050(801) ist in der IEC Electropedia enthalten (siehe Abschnitt 3).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60942:2004-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Streichung der Klassen 1/C und 2/C; Einführung der Klassen LS/M und 1/M speziell für Pistonfone;
- b) neues Konformitätskriterium in Form von Akzeptanzgrenzen und der höchstzulässigen Messunsicherheit des Prüflabors eingeführt;
- c) Prüfung der zeitlichen Stabilität revidiert; Änderung einiger Umgebungsbedingungen zur Vermeidung von Vereisung; alternatives Prüfverfahren mit transversal-elektromagnetischen (TEM-)Wellenleitern ergänzt;
- d) Vordruck für den Baumusterprüfbericht gestrichen.

Nationaler Anhang NA **(informativ)**

Literaturhinweise

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

DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1), *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit — Teil 1-1: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messgeräte*

DIN EN 55016-2-3 (VDE 0877-16-2-3), *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit — Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messung der gestrahlten Störaussendung*

DIN EN 55022 (VDE 0878-22), *Einrichtungen der Informationstechnik — Funkstöreigenschaften — Grenzwerte und Messverfahren*

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität*

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder*

DIN EN 61000-4-20 (VDE 0847-4-20), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-20: Prüf- und Messverfahren – Messung der Störaussendung und Störfestigkeit in transversal-elektromagnetischen (TEM-)Wellenleitern*

DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

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

DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

DIN EN 61094-1, *Messmikrofone — Teil 1: Anforderungen an Laboratoriums-Normalmikrofone*

DIN EN 61094-2, *Elektroakustik — Messmikrofone — Teil 2: Primärverfahren zur Druckkammer-Kalibrierung von Laboratoriums-Normalmikrofonen nach der Reziprozitätsmethode*

DIN EN 61094-4, *Messmikrofone — Teil 4: Anforderungen an Gebrauchs-Normalmikrofone*

DIN EN 61094-5, *Messmikrofone — Teil 5: Verfahren zur Druckkammer-Kalibrierung von Gebrauchs-Normalmikrofonen nach der Vergleichsmethode*

*) Zwar zurückgezogen, aber als deutsche Ausgabe sehr hilfreich und über den Beuth-Verlag weiterhin erhältlich

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN ISO 266, *Akustik — Normfrequenzen*

ISO/IEC-Leitfaden 99, *Internationales Wörterbuch der Metrologie (VIM)*, Beuth, Berlin Wien Zürich

Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 29/919/CDV:2016)

Electroacoustics — Sound calibrators (IEC 29/919/CDV:2016)

Électroacoustique — Calibreurs acoustiques (CEI 29/919/CDV:2016)

Vorgesehen als Ersatz für
EN 60942:2003

Inhalt

	Seite
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Referenz-Umgebungsbedingungen	7
5 Anforderungen	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Adapter	10
5.3 Schalldruckpegel	10
5.4 Frequenz	12
5.5 Einfluss des statischen Luftdrucks, der Lufttemperatur und der Luftfeuchte	12
5.6 Gesamtklirrfaktor + Rauschen	14
5.7 Anforderungen hinsichtlich der Spannungsversorgung	14
5.8 Spezifikation und Kalibrierung von Mikrofonen	14
5.9 Elektromagnetische Verträglichkeit	15
6 Gerätekennzeichnung und Dokumentation	16
6.1 Kennzeichnung des Schallkalibrators	16
6.2 Individueller Kalibriernachweis bei einem Schallkalibrator der Klasse LS	17
6.3 Bedienungsanleitung	17
Anhang A (normativ) Baumusterprüfung	20
Anhang B (normativ) Periodische Einzelprüfung	39
Anhang C (normativ) Baumusterprüfbericht	46
Anhang D (informativ) Zusammenhang zwischen dem Toleranzintervall, dem zugehörigen Akzeptanzintervall und der höchstzulässigen Messunsicherheit	48
Anhang E (informativ) Beispiele für die Beurteilung der Übereinstimmung mit einer Anforderung dieser Internationalen Norm	49
Literaturhinweise	52

Einleitung

Schallkalibratoren sind dafür ausgelegt, einen bekannten oder mehrere bekannte Schalldruckpegel bei einer oder mehreren Kennfrequenzen zu erzeugen, wenn sie an festgelegte Mikrofonbauarten in festgelegten Ausführungsformen, z. B. mit oder ohne Schutzgitter, angekoppelt werden. Der vom Schallkalibrator erzeugte Schalldruckpegel hängt vom statischen Luftdruck ab.

Schallkalibratoren werden hauptsächlich in zwei Anwendungsfällen eingesetzt:

- a) zur Bestimmung des elektroakustischen Druck-Übertragungskoeffizienten von festgelegten Mikrofonbauarten in festgelegten Ausführungsformen;
- b) zur Überprüfung oder Einstellung des Gesamtübertragungskoeffizienten von akustischen Messgeräten oder Messeinrichtungen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Leistungsanforderungen für drei Klassen von Schallkalibratoren fest: Laboratoriums-Normal (Klasse LS), Klasse 1 und Klasse 2. Die Akzeptanzgrenze ist bei Geräten der Klasse LS am kleinsten und bei solchen der Klasse 2 am größten. Kalibratoren der Klasse LS werden üblicherweise nur für Labormessungen eingesetzt, während die Kalibratoren der Klassen 1 und 2 für den Feldeinsatz vorgesehen sind. Ein Schallkalibrator der Klasse 1 ist hauptsächlich zur Anwendung mit einem Schallpegelmesser der Klasse 1 nach IEC 61672-1 vorgesehen, ein Schallkalibrator der Klasse 2 hauptsächlich zur Anwendung mit einem Schallpegelmesser der Klasse 2 nach IEC 61672-1.

Die Akzeptanzgrenzen für Schallkalibratoren der Klasse LS beruhen auf der Verwendung eines Laboratoriums-Normalmikrofons nach IEC 61094-1 zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm. Die Akzeptanzgrenzen für Schallkalibratoren der Klassen 1 und 2 beruhen auf der Verwendung eines Gebrauchs-Normalmikrofons nach IEC 61094-4 zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm.

Um die Konsistenz bei der Prüfung von Schallkalibratoren und die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen, enthält diese Internationale Norm drei normative Anhänge: Anhang A „Baumusterprüfung“, Anhang B „Periodische Einzelprüfung“, Anhang C „Baumusterprüfbericht“ und zwei informative Anhänge: Anhang D „Zusammenhang zwischen dem Toleranzintervall, dem zugehörigen Akzeptanzintervall und der höchstzulässigen Messunsicherheit“ und Anhang E „Beispiele für die Beurteilung der Übereinstimmung mit einer Anforderung dieser Internationalen Norm“.

Diese Internationale Norm enthält keine Anforderungen an äquivalente Freifeld- oder Diffusfeld-Schalldruckpegel, wie sie zur Einstellung des Gesamtübertragungskoeffizienten eines Schallpegelmessers verwendet werden können.

Ein Schallkalibrator darf weitere Leistungsmerkmale aufweisen, z. B. Tonimpulse. Anforderungen hinsichtlich solcher weiteren Leistungsmerkmale sind in dieser Internationalen Norm nicht enthalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050(801):1994, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-20:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Testing and measurement techniques – Emission and Immunity testing in Transverse Electromagnetic (TEM) Waveguides*

IEC 61000-6-1:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6: Generic standards – Section 1: Immunity for residential, commercial and light industrial environments*

IEC 61000-6-3:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6: Generic standards – Section 3: Emission standard for residential, commercial and light-industrial environment, mit Amendment 1:2010 und Interpretation von Amendment 1:2011*

IEC 61672-1:2013, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

CISPR 16-1-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods — Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*¹⁾

CISPR 16-2-3 konsolidiert mit Amd.1:2010 und Amd.2:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods — Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

CISPR 22:2008, *Information technology equipment — Radio disturbance characteristics — Limits and methods of measurement*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO 266:1997, *Acoustics — Preferred frequencies*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050(801) und der ISO-Veröffentlichung *International vocabulary of basic and general terms in metrology* sowie die folgenden Begriffe. Begriffe für andere relevante Größen sind in den unter Abschnitt 2 angegebenen Dokumenten zu finden. ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online browsing platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Schallkalibrator

Gerät, das, wenn es an festgelegte Mikrofonbauarten in festgelegten Ausführungsformen angekoppelt ist, bei einer Kennfrequenz einen sinusförmigen Schalldruck mit einem Pegel erzeugt, der dem Kennwert des Schalldruckpegels entspricht

3.2

Pistonphon

Schallkalibrator, in dem der Schalldruck in einem festen Luftvolumen durch die Bewegung eines oder mehrerer Kolben erzeugt wird und so zu einem klar definierten Schallfluss führt

3.3

Kennwert des Schalldruckpegels

von einem Schallkalibrator unter Referenz-Umgebungsbedingungen erzeugter oder erzeugte Schalldruckpegel, wenn jener mit einer bestimmten Mikrofonbauart in einer bestimmten Ausführungsform verwendet wird, gültig entweder für einen einzelnen Schallkalibrator (bei Kalibratoren der Klasse LS) oder alle Schallkalibratoren derselben Bauart (bei Schallkalibratoren der Klassen 1 und 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kennwert des Schalldruckpegels wird in Dezibel (dB) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Referenzwert beträgt 20 µPa.

1) Auf Englisch bedeutet CISPR International Special Committee on Radio Interference.

3.4

Nennwert des Schalldruckpegels

gute Näherung für den oder die Kennwerte des Schalldruckpegels, gültig für alle Schallkalibratoren derselben Bauart, gerundet auf das nächste ganze Dezibel (zum Zweck der Kennzeichnung)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nennwert des Schalldruckpegels wird in Dezibel (dB) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Referenzwert beträgt 20 µPa.

3.5

Kennfrequenz

Frequenz oder Frequenzen des bzw. der von einem Schallkalibrator unter Referenz-Umgebungsbedingungen erzeugten Schalldruckpegel, gültig entweder für einen einzelnen Schallkalibrator (bei Kalibratoren der Klasse LS) oder alle Schallkalibratoren derselben Bauart (bei Schallkalibratoren der Klassen 1 und 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kennfrequenz wird in Hertz (Hz) angegeben.

3.6

Nennfrequenz

gute Näherung für die Kennfrequenz, oft nach ISO 266 gerundet (zum Zweck der Kennzeichnung)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nennfrequenz wird in Hertz (Hz) angegeben.

3.7

Hauptwert des Schalldruckpegels

in der Bedienungsanleitung als Hauptwert bezeichneter Schalldruckpegel

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Hauptwert des Schalldruckpegels wird im Zusammenhang mit dem Nachweis der Übereinstimmung des Schallkalibrators mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Hauptwert des Schalldruckpegels wird in Dezibel (dB) angegeben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Referenzwert beträgt 20 µPa.

3.8

Hauptfrequenz

in der Bedienungsanleitung als Hauptwert bezeichnete Frequenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Hauptfrequenz wird im Zusammenhang mit dem Nachweis der Übereinstimmung des Schallkalibrators mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Hauptfrequenz wird in Hertz (Hz) angegeben.

3.9

Wiederholungsmessung

Wiederholung einer Messung, bei der das Mikrofon mit dem Schallkalibrator gekoppelt und anschließend entfernt wird

3.10

Gesamtklirrfaktor + Rauschen

Verhältnis des Effektivwerts des Gesamtklirrfaktors und der Rauschanteile einschließlich aller harmonischen und subharmonischen Teiltöne zum Effektivwert des Gesamtsignals

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gesamtklirrfaktor + Rauschen wird in Prozent (%) angegeben.

3.11

Bezugsausrichtung

Ausrichtung eines Schallkalibrators in der Weise, dass die Hauptachse der Hohlraumöffnung (die Achse, entlang derer das Mikrofon in den Hohlraum eingeführt wird) mit der Hauptrichtung eines Senders oder Empfängers hochfrequenter elektromagnetischer Felder übereinstimmt, wobei die Öffnung des Hohlraums vom Sender oder Empfänger wegzeigt

3.12

Bezugsebene eines Mikrofons

gemeinsame Ebene des Mikrofons und des Schallkalibrators

3.13

wirksames Lastvolumen eines Mikrofons

Luftvolumen, das unter Referenz-Umgebungsbedingungen dieselbe Nachgiebigkeit hat wie der Hohlraum, der von der Bezugsebene, der Mikrofonmembran und der äußeren zylindrischen Oberfläche des Mikrofons an der Bezugsebene begrenzt wird, wobei das äquivalente Volumen des Mikrofons (beschrieben in IEC 61094-1) eingeschlossen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das wirksame Lastvolumen wird im Allgemeinen in Kubikmillimetern (mm³) angegeben.

3.14

Überdeckungswahrscheinlichkeit

Wahrscheinlichkeit, dass die Gesamtheit der wahren Werte einer Messgröße innerhalb eines festgelegten Überdeckungsintervalls liegt

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-4, Definition 3.2.8]

3.15

Akzeptanzgrenze

festgelegte obere oder untere Grenze der zulässigen Werte der Messgröße

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-4, Definition 3.3.8]

4 Referenz-Umgebungsbedingungen

Die Referenz-Umgebungsbedingungen für die Festlegung der Leistungsmerkmale eines Schallkalibrators sind:

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

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Ein Schallkalibrator, der mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm übereinstimmt, muss die in diesem Abschnitt beschriebenen Eigenschaften aufweisen. Um mehr als eine Mikrofonbauart anzupassen, dürfen Adapter bereitgestellt werden. Für die Anwendung dieser Internationalen Norm wird jeder derartige Adapter als fester Bestandteil des Schallkalibrators angesehen.

5.1.2 Der Schallkalibrator muss für eine oder mehrere Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm übereinstimmen. Ein Schallkalibrator für mehrere Pegel und mehrere Frequenzen muss für alle Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz, für die die Bedienungsanleitung Übereinstimmung des Gerätes mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm feststellt, die Anforderungen derselben Klassenbezeichnung erfüllen. Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm darf nicht für solche Einstellungen des Schalldruckpegels und der Frequenz beansprucht werden, für die in dieser Internationalen Norm keine Akzeptanzgrenzen angegeben sind.

5.1.3 Wenn in dieser Internationalen Norm auf eine bestimmte Klasse von Schallkalibrator verwiesen wird, dann schließt dieser Verweis alle Bezeichnungen dieser Klasse ein, sofern keine abweichenden Festlegungen getroffen werden.

5.1.4 Für Schallkalibratoren der Klasse LS ist ein individueller Kalibriernachweis zu liefern, der die in 6.2 geforderten Angaben enthält. Bei Schallkalibratoren der Klassen 1 und 2 sind der oder die Kennwerte des Schalldruckpegels und der oder die Kennwerte der Frequenz in der Bedienungsanleitung anzugeben. Jeder spezifizierte Pegel muss als absoluter Pegel angegeben werden.

5.1.5 Bei Pistonphonen der Klasse LS und der Klasse 1, bei denen eine Korrektur hinsichtlich des statischen Luftdrucks erforderlich ist, damit sie die Anforderungen an die entsprechende Klasse erfüllen, muss der Buchstabe M zur Klassenbezeichnung hinzugefügt werden. Die zulässigen Klassen und Bezeichnungen sind in Tabelle 1 beschrieben. Für Schallkalibratoren der Klasse LS/M und 1/M dürfen keine Korrekturen hinsichtlich weiterer Umgebungsbedingungen erforderlich sein, um die für die entsprechende Klasse festgelegten Anforderungen zu erfüllen. Für Schallkalibratoren der Klasse LS/M und der Klasse 1/M müssen die Korrekturen des statischen Luftdrucks, die notwendig sind, damit die Anforderungen dieser Internationalen Norm erfüllt werden, in der Bedienungsanleitung zusammen mit den Messunsicherheiten entsprechend einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % angegeben werden.

5.1.6 Für Schallkalibratoren der Klasse LS/M darf auch eine Konformität mit den Anforderungen von Schallkalibratoren der Klasse 1/M beansprucht werden, wenn diese die in dieser Internationalen Norm aufgeführten Spezifikationen für beide Klassen der Schallkalibratoren vollständig erfüllen.

5.1.7 Für Schallkalibratoren der Klasse LS/M und 1/M dürfen keine Korrekturen hinsichtlich weiterer Umgebungsbedingungen erforderlich sein, um die für die entsprechende Klasse festgelegten Anforderungen zu erfüllen.

5.1.8 Schallkalibratoren der Klasse LS/M und 1/M müssen entweder mit einem Barometer ausgeliefert werden, oder der Hersteller muss die Spezifikationen eines einzusetzenden Barometers in der Bedienungsanleitung angeben. Die Bedienungsanleitung muss die erforderliche Messunsicherheit zur Messung des statischen Luftdrucks für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % angeben, sodass die Fähigkeit eines Schallkalibrators der Klasse LS/M oder Klasse 1/M, die Anforderungen der relevanten Klasse zu erfüllen, nicht negativ beeinflusst wird.

ANMERKUNG 1 Ein Schallkalibrator der Klasse LS/M wird üblicherweise nur für Labormessungen verwendet, bei denen davon auszugehen ist, dass geeignete Geräte zur Messung des statischen Luftdrucks verfügbar sind.

ANMERKUNG 2 Manche Barometer liefern Daten unmittelbar zur Verwendung zur Korrektur gemessener Schalldruckpegel auf den Referenzwert des statischen Luftdrucks.

5.1.9 Falls zur Erfüllung der Anforderungen dieser Internationalen Norm eine bestimmte Gebrauchslage des Schallkalibrators einzuhalten ist, muss diese Gebrauchslage auf dem Schallkalibrator angegeben werden. Zulässig ist auch die Anbringung eines Hinweises auf die Bedienungsanleitung, in der die erforderliche Ausrichtung ausgewiesen ist.

Tabelle 1 — Klassen und Bezeichnungen von Schallkalibratoren

Klasse	Bezeichnung	Beschreibung
LS	LS	Schallkalibrator, der zur Erfüllung der Spezifikationen dieser Norm für einen Schallkalibrator der Klasse LS ausgelegt ist, ohne Korrekturen für den Einfluss von Umgebungsbedingungen
	LS/M	Pistonphon, das zur Erfüllung der Spezifikationen dieser Norm für einen Schallkalibrator der Klasse LS ausgelegt ist, lediglich mit Anwendung der Korrektur für den Einfluss des statischen Luftdrucks
1	1	Schallkalibrator, der zur Erfüllung der Spezifikationen dieser Norm für einen Schallkalibrator der Klasse 1 ausgelegt ist, ohne Korrekturen für den Einfluss von Umgebungsbedingungen
	1/M	Pistonphon, das zur Erfüllung der Spezifikationen dieser Norm für einen Schallkalibrator der Klasse 1 ausgelegt ist, lediglich mit Anwendung der Korrektur für den Einfluss des statischen Luftdrucks
2	2	Schallkalibrator, der zur Erfüllung der Spezifikationen dieser Norm für einen Schallkalibrator der Klasse 2 ausgelegt ist, ohne Korrekturen für den Einfluss von Umgebungsbedingungen

5.1.10 Alle Leistungsanforderungen gelten für den Betrieb des Schallkalibrators nach Ankopplung des Mikrofons und Stabilisierung von Schalldruckpegel und Frequenz. Die erforderliche Wartezeit, gerechnet ab dem Einschalten des Schallkalibrators bei angekoppeltem Mikrofon, ist in der Bedienungsanleitung anzugeben und darf für keine der in 5.5 festgelegten anwendbaren Kombinationen von Umgebungsbedingungen 30 s überschreiten. Wenn diese Stabilisierungszeit 10 s übersteigt, muss eine Anzeige vorgesehen werden, die anzeigt, wann sich der Ausgang stabilisiert hat. Der Betrieb bzw. die Funktionsweise dieser Anzeige muss in der Bedienungsanleitung beschrieben werden. Nach der Stabilisierungszeit müssen der Schalldruckpegel und die Frequenz innerhalb der Akzeptanzgrenzen von Tabelle 2 und Tabelle 4 oder Tabelle 5 und Tabelle 6, wie jeweils anwendbar, im eingeschalteten Zustand mindestens 70 s stabil bleiben. Der Schallkalibrator und das Mikrofon müssen sich an die vorherrschenden Umgebungsbedingungen angleichen können, bevor eine Ankopplung stattfindet.

ANMERKUNG 1 Eine Dauer von mindestens 70 s wurde gewählt, weil die Messung einer kurzzeitigen Schwankung des Pegels nach 5.3.3 eine Messung über eine Betriebsdauer des Schallkalibrators von 60 s erfordert.

ANMERKUNG 2 Die für die Stabilisierung erforderliche Wartezeit nach der Ankopplung des Mikrofons an den Schallkalibrator kann erheblich schwanken, abhängig von der Bauart des verwendeten Mikrofons und Schallkalibrators.

ANMERKUNG 3 Es ist wichtig, dass der Schallkalibrator so ausgelegt ist, dass der statische Luftdruck innerhalb des Schallkalibrators dem statischen Luftdruck außerhalb des Schallkalibrators entspricht.

5.1.11 Wenn die in Anhang A beschriebenen Prüfungen erfordern, dass der Schallkalibrator länger betrieben wird, als die normale Betriebszeit vorgibt, muss der Hersteller in der Bedienungsanleitung beschreiben, wie dies erreicht werden kann.

5.1.12 Bauteile eines Schallkalibrators, die dem Benutzer nicht zugänglich sein sollen, müssen durch Kennzeichnungen oder einen Mechanismus geschützt werden, der diese Bauteile unzugänglich macht.

5.1.13 In den folgenden Abschnitten sind Akzeptanzgrenzen für zulässige Werte der gemessenen Abweichungen von den Sollwerten festgelegt. Die höchstzulässigen erweiterten Messunsicherheiten für Prüfstellen sind in den Anhängen A und B für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % angegeben. Anhang D beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Toleranzintervall, dem zugehörigem Akzeptanzintervall und der höchstzulässigen Messunsicherheit.

5.1.14 Die Akzeptanzgrenzen für Schallkalibratoren der Klasse LS gelten ebenfalls für Schallkalibratoren, die als Klasse LS/M bezeichnet werden. Die Akzeptanzgrenzen für Schallkalibratoren der Klasse 1 gelten ebenfalls für Schallkalibratoren, die als Klasse 1/M bezeichnet werden.

5.1.15 Die Übereinstimmung mit einer Leistungsspezifikation gilt als nachgewiesen, wenn die beiden folgenden Kriterien erfüllt sind: (a) wenn die gemessenen Abweichungen von den Sollwerten die entsprechenden Akzeptanzgrenzen nicht überschreiten UND (b) wenn die Messunsicherheit die entsprechende höchstzulässige Messunsicherheit aus den Anhängen A und B für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % nicht überschreitet.

5.1.16 Falls die tatsächliche Messunsicherheit einer durch die Prüfstelle durchgeführten Messung für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % den in den Anhängen A und B angegebenen höchstzulässigen Wert übersteigt, darf die Messung nicht verwendet werden, um Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm nachzuweisen.

5.1.17 Anhang E enthält Beispiele für die Beurteilung der Übereinstimmung mit den Spezifikationen bzw. Anforderungen dieser Internationalen Norm.

5.1.18 Eine vollständige Konformität mit dieser Norm gilt nur als hergestellt, wenn für das jeweilige Modell des Schallkalibrators eine Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm im Rahmen der Baumusterprüfung nach Anhang A nachgewiesen wurde und die einzelnen Exemplare der Schallkalibratoren ebenfalls den Anforderungen dieser Internationalen Norm im Rahmen der periodischen Einzelprüfung nach Anhang B entsprechen.

5.2 Adapter

Die Bedienungsanleitungen für Schallkalibratoren dürfen Informationen zur Auslegung von Adaptern zur Verwendung mit dem Schallkalibrator enthalten. Diese Konstruktionsdaten müssen alle Informationen enthalten, die notwendig sind, um einen Adapter zu gestalten, der mit dem festgelegten Schallkalibrator auf eine Art und Weise verwendet werden kann, die die festgelegte Leistungsklasse einhält. Wenn derartige Konstruktionsdaten bereitgestellt werden, dann müssen die Bedienungsanleitungen die Einschubstrecke und den Mindestdurchmesser des Mikrofons am Dichtungspunkt festlegen.

5.3 Schalldruckpegel

5.3.1 Allgemeines

5.3.1.1 Alle Kennwerte des Schalldruckpegels sind in der Bedienungsanleitung mit einer Auflösung von 0,1 dB oder besser anzugeben.

5.3.1.2 Alle in dieser Internationalen Norm festgelegten Anforderungen und Akzeptanzgrenzen beziehen sich auf den an der Membran des eingeführten Mikrofons erzeugten Schalldruckpegel.

5.3.1.3 Der Hauptwert des Schalldruckpegels muss bei Verwendung des Schallkalibrators mit einer Mikrofonbauart in den festgelegten Ausführungen mindestens 90 dB (re 20 µPa) betragen.

5.3.2 Erzeugter Schalldruckpegel

Die Differenz zwischen dem gemessenen Schalldruckpegel und dem entsprechenden Kennwert des Schalldruckpegels darf die in Tabelle 2 aufgeführten Akzeptanzgrenzen für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht überschreiten. Bei Schallkalibratoren der Klasse LS/M oder 1/M muss der gemessene Pegel für den statischen Luftdruck und, falls notwendig, für den Referenzwert des statischen Luftdrucks aus Abschnitt 4 korrigiert werden. Diese Akzeptanzgrenzen gelten für Messungen unter Referenz-Umgebungsbedingungen oder geringfügig von diesen abweichenden Bedingungen innerhalb des folgenden Bereichs: 97 kPa bis 105 kPa, 20 °C bis 26 °C und 40 % bis 65 % relative Luftfeuchte.

Tabelle 2 — Akzeptanzgrenzen für den Schalldruckpegel und für kurzzeitige Pegelschwankungen unter Referenz-Umgebungsbedingungen und geringfügig von diesen abweichenden Bedingungen

Bereich der Nennfrequenz Hz	Akzeptanzgrenzen des Schalldruckpegels dB			Grenzwerte der kurzzeitigen Schwankung des Pegels dB		
	Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2	Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
31,5 bis 63	—	0,30	—	—	0,20	—
> 63 bis < 160	—	0,30	—	—	0,10	—
160 bis 1 250	0,10	0,25	0,40	0,03	0,07	0,15
> 1 250 bis 4 000	—	0,35	—	—	0,07	—
> 4 000 bis 8 000	—	0,45	—	—	0,07	—
> 8 000 bis 16 000	—	0,50	—	—	0,07	—
Die Akzeptanzgrenzen für den Schalldruckpegel gelten für den Betrag der Differenz zwischen dem vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegel und dem Kennwert des Schalldruckpegels. Bei den Klassen LS und 2 bedeuten die in der Tabelle eingetragenen „—“-Symbole, dass für den jeweiligen Schallkalibrator in dem jeweiligen Frequenzbereich in dieser Internationalen Norm keine Akzeptanzgrenzen festgelegt sind.						

5.3.3 Kurzzeitige Schwankungen des Pegels

Die Schwankung des Schalldruckpegels muss mit der Zeitbewertung F (Nennzeitkonstante 125 ms nach IEC 61672-1) durch Bestimmung des mittleren sowie Höchst- und Mindestpegels über eine Betriebsdauer des Schallkalibrators von 60 s bestimmt werden, wobei mindestens 30 Werte zu erheben sind. Der Absolutwert der Differenz zwischen den gemessenen Höchst- und Mindestpegeln und der Mittelwert dürfen die Akzeptanzgrenzen für kurzzeitige Schwankungen des Pegels aus Tabelle 2 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen. Diese Akzeptanzgrenzen für die kurzzeitigen Schwankungen des Pegels gelten für Messungen unter Referenz-Umgebungsbedingungen oder geringfügig von diesen abweichenden Bedingungen innerhalb des in 5.3.2 festgelegten Bereichs.

Wenn ein Schallkalibrator für einen längeren Zeitraum als 60 s betrieben wird, beispielsweise bei der Messung der Leistungsfähigkeit anderer Geräte, wie zum Beispiel Schallpegelmessern, ist es notwendig, die Schwankung des Pegels über einen längeren Zeitraum zu ermitteln.

ANMERKUNG Für eine längere Betriebsdauer sind in dieser Internationalen Norm keine Spezifikationen angegeben.

5.3.4 Änderungen des Schalldruckpegels über den Bereich zur Verfügung stehender Versorgungsspannungen

Die Differenz zwischen dem vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegel, der nach 5.3.2 über den Bereich der in der Bedienungsanleitung festgelegten Versorgungsspannungen bestimmt wurde, und dem bei der Nenn-Versorgungsspannung unter Referenz-Umgebungsbedingungen gemessenen Schalldruckpegel darf die für die jeweilige Schallkalibrator-Klasse in Tabelle 3 aufgeführten Akzeptanzgrenzen nicht überschreiten. Darüber hinaus dürfen die in Tabelle 2 aufgeführten Akzeptanzgrenzen des Betrags der Differenz zwischen dem gemessenen Schalldruckpegel und dem Kennwert des Schalldruckpegels bei keiner Versorgungsspannung innerhalb des Bereichs überschritten werden.

Tabelle 3 — Akzeptanzgrenzen für die Auswirkung der Versorgungsspannung auf den Schalldruckpegel unter Referenz-Umgebungsbedingungen

Akzeptanzgrenzen dB		
Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
0,02	0,06	0,16
Die Akzeptanzgrenzen gelten für den Betrag der Differenz zwischen dem vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegel über den Bereich der Versorgungsspannungen und dem beim Nennwert der Versorgungsspannung gemessenen Schalldruckpegel.		

5.4 Frequenz

5.4.1 Allgemeines

5.4.1.1 Die Hauptfrequenz des vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegels muss im Bereich von 160 Hz bis 1 250 Hz liegen. Kennfrequenzen sind nach der Gleichung für die exakte Frequenz nach ISO 266:1997, 3.1, zu berechnen oder ISO 266:1997, Tabelle 1, zu entnehmen, in der die berechnete Frequenz angegeben ist.

5.4.1.2 Der Hauptwert des Schalldruckpegels muss bei der Hauptfrequenz zur Verfügung stehen.

5.4.2 Frequenz des vom Schallkalibrator erzeugten Schalls

Der Betrag der in Prozent angegebenen Differenz zwischen der Frequenz des vom Schallkalibrator erzeugten Schalls und der entsprechenden Kennfrequenz darf die für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators in Tabelle 4 aufgeführten Akzeptanzgrenzen nicht überschreiten. Diese Akzeptanzgrenzen gelten für Messungen unter Referenz-Umgebungsbedingungen oder geringfügig von diesen abweichenden Bedingungen innerhalb des in 5.3.2 festgelegten Bereiches.

Tabelle 4 — Akzeptanzgrenzen für die Frequenz unter Referenz-Umgebungsbedingungen und geringfügig von diesen abweichenden Bedingungen

Akzeptanzgrenzen %		
Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
0,7	0,7	1,7
Die Akzeptanzgrenzen gelten für den Betrag der Differenz in Prozent zwischen der Frequenz des vom Schallkalibrator erzeugten Schalls und der Kennfrequenz. Die Akzeptanzgrenzen sind als Prozentsatz der Kennfrequenz angegeben.		

5.5 Einfluss des statischen Luftdrucks, der Lufttemperatur und der Luftfeuchte

Unter Umgebungsbedingungen, die außerhalb der in 5.3.2 angegebenen Bereiche liegen, müssen Schallkalibratoren bei jeder beliebigen Kombination von Umgebungsbedingungen innerhalb der nachfolgend angegebenen Bereiche die Akzeptanzgrenzen nach den Tabellen 5 und 6, bezogen auf die bei Referenz-Umgebungsbedingungen gemessenen Werte, einhalten und dürfen die für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators in Tabelle 7 aufgeführten Akzeptanzgrenzen nicht überschreiten.

Klasse LS statischer Luftdruck: 65 kPa bis 108 kPa

Lufttemperatur: +16 °C bis +30 °C
relative Luftfeuchte: 25 % bis 90 %

Klasse 1 statischer Luftdruck: 65 kPa bis 108 kPa
Lufttemperatur: -10 °C bis +50 °C
relative Luftfeuchte: 25 % bis 90 %

Kombinationen von Luftdruck und relativer Luftfeuchte, die zu einem Taupunkt über +39 °C führen würden, sind von Prüfungen auf Übereinstimmung mit diesen Anforderungen auszuschließen.

Klasse 2 statischer Luftdruck: 65 kPa bis 108 kPa
Lufttemperatur: 0 °C bis +40 °C
relative Luftfeuchte: 25 % bis 90 %

ANMERKUNG Die Bereiche der Umgebungsbedingungen für Schallkalibratoren der Klassen 1 und 2 entsprechen denjenigen, die in IEC 61672-1 für Schallpegelmesser der Klassen 1 und 2 festgelegt sind.

Tabelle 5 — Akzeptanzgrenzen für den Schalldruckpegel über den festgelegten Bereich von Umgebungsbedingungen

Bereich der Nennfrequenz Hz	Akzeptanzgrenzen dB		
	Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
31,5 bis < 160	—	0,25	—
160 bis 1 250	0,10	0,25	0,40
> 1 250 bis 4 000	—	0,30	—
> 4 000 bis 8 000	—	0,45	—
> 8 000 bis 16 000	—	0,60	—

Die Grenzabweichungen gelten für den Betrag der Differenz zwischen dem vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegel über den festgelegten Bereich der Umgebungsbedingungen (mit Ausnahme der durch Tabelle 2 vorgegebenen Bedingungen) und dem unter Referenz-Umgebungsbedingungen gemessenen Schalldruckpegel.

Bei den Klassen LS und 2 bedeuten die in der Tabelle eingetragenen „—“-Symbole, dass für den jeweiligen Schallkalibrator in dem jeweiligen Frequenzbereich in dieser Internationalen Norm keine Akzeptanzgrenzen festgelegt sind.

Tabelle 6 — Akzeptanzgrenzen für die Frequenz über den festgelegten Bereich der Umgebungsbedingungen

Akzeptanzgrenzen %		
Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
0,7	0,7	1,7

Die Akzeptanzgrenzen gelten für den Betrag der Differenz in Prozent zwischen der Frequenz des vom Schallkalibrator erzeugten Schalls über den festgelegten Bereich der Umgebungsbedingungen (mit Ausnahme der durch Tabelle 4 vorgegebenen Bedingungen) und der unter Referenz-Umgebungsbedingungen gemessenen Frequenz.

Die Akzeptanzgrenzen sind als Prozentsatz der Kennfrequenz angegeben.

5.6 Gesamtklirrfaktor + Rauschen

Der Gesamtklirrfaktor + Rauschen, gemessen über den Frequenzbereich von 22,4 Hz (Nennfrequenz) bis 22,4 kHz (Nennfrequenz), darf die in Tabelle 7 angegebenen Höchstwerte für den anwendbaren Bereich der Umgebungsbedingungen nach 5.5 nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1 Manche Klirrfaktormessgeräte können das Verhältnis der Größe der unerwünschten Anteile einschließlich aller harmonischen und subharmonischen Teiltöne zur Größe des Gesamtsignals anzeigen. Für die in dieser Internationalen Norm festgelegten Höchstwerte des Gesamtklirrfaktors + Rauschen ist die Differenz zwischen der als Verhältnis des Effektivwerts der Komponenten des Gesamtklirrfaktors + Rauschen zum Effektivwert der Grundfrequenz oder zum Effektivwert des Gesamtsignals gemessene Klirrfaktor, verglichen mit der Messunsicherheit, nicht signifikant. Ein Gerät zur ausschließlichen Messung des Gesamtklirrfaktors ist ungeeignet.

ANMERKUNG 2 Das Ziel ist, sicherzustellen, dass alle Rauschanteile im festgelegten Frequenzbereich eingeschlossen werden.

Tabelle 7 — Höchstwerte für Gesamtklirrfaktor + Rauschen

Bereich der Nennfrequenz Hz	Gesamtklirrfaktor + Rauschen %		
	Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
31,5 bis < 160	—	3,0	—
160 bis 1 250	2,0	2,5	3,0
> 1 250 bis 16 000	—	3,0	—

Die Akzeptanzgrenzen gelten für den durch den Schallkalibrator erzeugten Gesamtklirrfaktor + Rauschen.

Bei den Klassen LS und 2 bedeuten die in der Tabelle eingetragenen „—“-Symbole, dass für den jeweiligen Schallkalibrator in dem jeweiligen Frequenzbereich in dieser Internationalen Norm keine Akzeptanzgrenzen festgelegt sind.

5.7 Anforderungen hinsichtlich der Spannungsversorgung

Der Hersteller des Schallkalibrators muss als festen Bestandteil des Geräts ein Hilfsmittel vorsehen, mit dem geprüft werden kann, ob die Versorgungsspannung für den Betrieb des Schallkalibrators in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm ausreicht, oder er muss sicherstellen, dass der Schallkalibrator jegliche Schallerzeugung einstellt, wenn die Versorgungsspannung unter den Wert abfällt, der zum Betrieb des Schallkalibrators in Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm erforderlich ist.

5.8 Spezifikation und Kalibrierung von Mikrofonen

5.8.1 Mikrofonbauarten und Adapter

5.8.1.1 In der Bedienungsanleitung des Schallkalibrators müssen die Mikrofonausführung nach IEC 61094-1 oder IEC 61094-4 oder (bzw. zusätzlich, falls dies gewünscht wird) der Name des Herstellers, die Bezeichnung der Bauart und die Ausführungsformen (z. B. mit oder ohne Schutzgitter) derjenigen Mikrofone angegeben werden, für die der Schallkalibrator ausgelegt ist und für die er die Anforderungen dieser Internationalen Norm erfüllt. In jedem Fall muss in der Bedienungsanleitung die gegebenenfalls erforderliche Adapteranordnung angegeben werden.

5.8.1.2 Für Schallkalibratoren der Klasse LS muss mindestens eine der festgelegten Mikrofon-ausführungen oder -bauarten ein Laboratoriums-Normalmikrofon nach IEC 61094-1 sein.

5.8.1.3 Für Schallkalibratoren der Klassen 1 und 2 muss mindestens eine festgelegte Mikrofonbauart ein Gebrauchs-Normalmikrofon nach IEC 61094-4 sein.

ANMERKUNG Ein Messmikrofon, das den Anforderungen nach IEC 61094-1 für Laboratoriums-Normalmikrofone entspricht, entspricht auch den Anforderungen nach IEC 61094-4 für Gebrauchs-Normalmikrofone.

5.8.2 Elektroakustischer Druck-Übertragungskoeffizient des Mikrofons

Es muss möglich sein, für die festgelegten Mikrofonbauarten den elektroakustischen Druck-Übertragungskoeffizienten des Mikrofons nach mindestens einem der folgenden Verfahren zu bestimmen:

- a) ein Verfahren nach IEC 61094-2 oder
- b) ein Verfahren nach IEC 61094-5 oder ein alternatives Vergleichsverfahren.

5.9 Elektromagnetische Verträglichkeit

5.9.1 Allgemeines

Schallkalibratoren müssen hinsichtlich ihrer Hochfrequenzemissionen (Störaussendung) und ihrer Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen sowie netz- und hochfrequente Felder die Anforderungen dieser Internationalen Norm einhalten.

5.9.2 Hochfrequenzemissionen

5.9.2.1 Der höchstzulässige Wert der elektromagnetischen Feldstärke für die Hochfrequenzemissionen des Schallkalibrators beträgt für Frequenzen im Bereich von 30 MHz bis 230 MHz 30 dB (bezogen auf 1 µV/m) Quasispitze, gemessen in einem Abstand von 10 m, und für Frequenzen im Bereich von 230 MHz bis 1 GHz 37 dB (bezogen auf 1 µV/m) Quasispitze, gemessen in einem Abstand von 10 m.

ANMERKUNG 1 Diese Höchstwerte wurden so festgelegt, um Vereinbarkeit mit vielen verschiedenen Normen sicherzustellen. Die grundlegenden Anforderungen an Schallkalibratoren sind die Grenzwerte nach IEC 61000-6-3, Tabelle 1.

ANMERKUNG 2 Die Eigenschaften eines Quasispitzenempfängers sind in CISPR 16-1-1 festgelegt.

5.9.2.2 In der Bedienungsanleitung ist anzugeben, in welcher Betriebsart die größten Hochfrequenzemissionen erzeugt werden.

5.9.3 Elektrostatische Entladungen

5.9.3.1 Schallkalibratoren müssen Kontaktentladungen von bis zu 4 kV und Luftentladungen von bis zu 8 kV, jeweils positiv und negativ bezogen auf das Erdpotential, widerstehen, wie in IEC 61000-6-1:2005, Tabelle 1, Anforderung 1.5, festgelegt.

5.9.3.2 Prüfschärfegrad B nach IEC 61000-6-1 gilt während und nach diesen Prüfungen.

5.9.3.3 Nach Abschluss der Prüfungen mit elektrostatischen Entladungen muss der Schallkalibrator voll funktionsfähig sein und sich in derselben Einstellung befinden wie vor den Prüfungen.

5.9.4 Störfestigkeit gegen Netz- und Hochfrequenzfelder

5.9.4.1 Schallkalibratoren müssen mindestens unter Einfluss der folgenden Netz- und Hochfrequenzen und Feldstärken störfest sein:

- Frequenzbereich von 26 MHz bis 1 000 MHz; Effektivwert der elektrischen Feldstärke bis 10 V/m (unmoduliert) mit 80 % sinusförmiger Amplitudenmodulation bei 900 Hz;

- Frequenzbereich von 1 400 MHz bis 2 000 MHz; Effektivwert der elektrischen Feldstärke bis 3 V/m (unmoduliert) mit 80 % sinusförmiger Amplitudenmodulation bei 900 Hz;
- Frequenzbereich von 2 000 MHz bis 2 700 MHz; Effektivwert der elektrischen Feldstärke bis zu und einschließlich 1 V/m (unmoduliert) mit 80 % sinusförmiger Amplitudenmodulation bei 900 Hz;
- gleichförmiges magnetisches Wechselfeld mit einem Effektivwert der Feldstärke von 80 A/m; Frequenzen 50 Hz und 60 Hz.

Diese Anforderungen entsprechen mit leichten Änderungen 1.1 in IEC 61000-6-1:2005, Tabelle 1, sowie 1.2, 1.3 und 1.4 in IEC 61000-6-2:2005, Tabelle 1. Die Änderungen bestehen darin, dass der Frequenzbereich für Hochfrequenzfelder auf 26 MHz bis 1 GHz erweitert wurde, die Modulationsfrequenz von 1 kHz auf 900 Hz geändert wurde, die Feldstärke des netzfrequenten Feldes auf 80 A/m erhöht wurde und die Anforderungen bei geringerer Feldstärke nach IEC 61000-6-2:2005, Tabelle 1, Anmerkung c ausgeschlossen wurden.

Manche Schallkalibratoren entsprechen den Spezifikationen dieser Internationalen Norm bei einem Effektivwert der unmodulierten elektromagnetischen Feldstärken, der größer ist, als oben angegebenen. Falls dies der Fall ist, sollte die anwendbare Feldstärke in der Bedienungsanleitung für jeden Frequenzbereich angeführt werden.

5.9.4.2 Bei Bezugsausrichtung des Schallkalibrators und bei vom Sender des Netz- oder Hochfrequenzfeldes wegweisender Hohlraumöffnung, in die das Mikrofon eingeführt ist, darf während der Einwirkung des Feldes keine Änderung des Betriebszustands auftreten. Der Betrag der Differenz zwischen dem vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegel, bei vorhandenem und nicht vorhandenem Feld, darf 0,10 dB bei einem Schallkalibrator der Klasse LS, 0,25 dB bei einem Schallkalibrator der Klasse 1 und 0,45 dB bei einem Schallkalibrator der Klasse 2 nicht überschreiten. Bei Schallkalibratoren mit mehreren Ausgangspegeln und/oder mehreren Frequenzeinstellungen gelten diese Anforderungen für jede Kombination von Pegel und Frequenz, für die in der Bedienungsanleitung die Übereinstimmung des Schallkalibrators mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm bestätigt wird.

5.9.4.3 Prüfungen auf Störfestigkeit gegen Hochfrequenzfelder dürfen bei diskreten Frequenzen nach IEC 61000-4-3:2010, Abschnitt 8, durchgeführt werden. Es dürfen allerdings anstelle der dort festgelegten 1 % für Frequenzen unterhalb von 500 MHz Schrittweiten von bis zu 4 % verwendet werden und bis zu 2 % für alle anderen Frequenzen. Die Verweildauer bei jeder Frequenz muss angemessen sein. Die Prüfung bei einer begrenzten Anzahl von diskreten Frequenzen entbindet den Schallkalibrator nicht von der Erfüllung der Anforderungen aus 5.9.4.1 und 5.9.4.2 bei allen Frequenzen innerhalb der festgelegten Bereiche.

5.9.4.4 Prüfungen auf Störfestigkeit gegen Hochfrequenzfelder müssen entweder nach IEC 61000-4-3:2010, Abschnitt 8, durchgeführt werden oder müssen ein alternatives Prüfverfahren mittels transversalelektromagnetischer Wellen (TEM) heranziehen. Die Anforderungen in Bezug auf TEM-Wellen sind in IEC 61000-4-20 festgelegt, und IEC 61000-4-20:2010, Anhang B, legt Verfahren zur Umsetzung der Prüfung fest. Die Leistungsanforderungen für das zu prüfende Gerät bleiben unberührt, einschließlich der zu prüfenden Frequenzbereiche und der Schrittweite.

5.9.4.5 In der Bedienungsanleitung für den Schallkalibrator ist anzugeben, in welcher Betriebsart und (gegebenenfalls) mit welchem angeschlossenen Zubehör die Störfestigkeit gegen Netz- und Hochfrequenzfelder am geringsten ist.

6 Gerätekennzeichnung und Dokumentation

6.1 Kennzeichnung des Schallkalibrators

Auf dem Schallkalibrator ist Platz zum Anbringen einer Kennzeichnung vorzusehen, und Schallkalibratoren, die mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm übereinstimmen, müssen zumindest mit den folgenden Angaben versehen werden. Die Punkte a), b), c) und d) müssen auf dem Schallkalibrator als

Kennzeichnung angegeben sein. Die verbleibenden Punkte müssen entweder als Kennzeichnung vorhanden sein oder im eingeschalteten Zustand angezeigt werden:

- a) Name des Herstellers oder Lieferanten oder Warenzeichen;
- b) Bauartbezeichnung und Seriennummer;
- c) Verweis auf diese Internationale Norm durch Nummer und Ausgabejahr;
- d) Klasse des Geräts und, falls zutreffend, die ergänzende Bezeichnung M und die Information, dass sich diese Bezeichnung auf eine notwendige Korrektur für den statischen Luftdruck bezieht;
- e) deutliche Angabe der verfügbaren Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz, für die Übereinstimmung mit den Anforderungen der Klasse besteht;
- f) Nennwert(e) des Schalldruckpegels;
- g) Nennfrequenz(en);
- h) soweit möglich und für den Schallkalibrator nötig, die Angabe der einzuhaltenden Gebrauchslage;
- i) im Fall eines batteriebetriebenen Schallkalibrators der bevorzugte Batterietyp;
- j) die Bauartnummer der Adapter muss am Adapter gekennzeichnet sein, falls vorgesehen,
- k) falls zutreffend, die Versionsnummern für Firmware und Software.

6.2 Individueller Kalibriernachweis bei einem Schallkalibrator der Klasse LS

Zu jedem Schallkalibrator der Klasse LS muss ein individueller Kalibriernachweis des Herstellers oder Lieferanten mitgeliefert werden. Der Nachweis muss diejenigen Kennwerte von Schalldruckpegel(n) und Frequenz(en) für die Mikrofonbauarten und -ausführungsformen auflisten, für die der Schallkalibrator mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm übereinstimmt.

6.3 Bedienungsanleitung

Dem Schallkalibrator muss eine Bedienungsanleitung beigelegt werden, die die in Abschnitt 5 und 6.1 geforderten Informationen enthält. Sie muss darüber hinaus die folgenden Angaben enthalten:

- a) Identifizierung der Mikrofonkonfiguration(en) in Übereinstimmung mit IEC 61094-1 oder IEC 61094-4 oder alternativ (und, falls gewünscht, zusätzlich) den Namen des Herstellers oder Lieferanten, die Bezeichnung und Konfigurationen der Bauart (beispielsweise mit oder ohne Schutzgitter) sowie der relevanten erforderlichen Adapter zusammen mit ausführlichen Anleitungen, die befolgt werden müssen, um sicherzustellen, dass der Schallkalibrator bei Verwendung, wie in der Bedienungsanleitung beschrieben, bestimmungsgemäß funktioniert;
- b) bei Schallkalibratoren der Klasse LS mindestens die Nennwerte des Schalldruckpegels und der Frequenz und für Schallkalibratoren der Klasse 1 oder 2 die Kennwerte des Schalldruckpegels und der Frequenz des Ausgangssignals beim Betrieb des Schallkalibrators mit den festgelegten Mikrofonbauarten und -ausführungsformen;
- c) falls zutreffend, Einzelheiten zur relevanten Firmware und Software, einschließlich, falls zutreffend, Versionsnummern;
- d) falls zur Erfüllung der Anforderungen dieser Internationalen Norm eine bestimmte Gebrauchslage des Schallkalibrators einzuhalten ist, muss diese angegeben werden;

- e) für jede verfügbare Kombination von Schalldruckpegel und Frequenz die Zeit, die verstreicht, bis sich nach dem Einschalten des Schallkalibrators mit angekoppeltem Mikrofon die Kennwerte von Schalldruckpegel und Frequenz stabilisiert haben, sowie Einzelheiten zum Betrieb oder der Funktionsweise der Anzeige, falls erforderlich. Zusätzlich ist in der Bedienungsanleitung die Zeit anzugeben, die verstreichen muss, bis sich nach der Ankopplung die Kombination von Mikrofon und Schallkalibrator stabilisiert hat;
- f) wenn die in Anhang A beschriebenen Umgebungsprüfungen erfordern, dass der Schallkalibrator länger als die gewöhnliche Betriebszeit betrieben wird, eine Beschreibung, wie dies erreicht werden kann;
- g) den Hauptwert des Schalldruckpegels. Bei Geräten mit nur einem Schalldruckpegel ist dieser der Hauptwert des Schalldruckpegels;
- h) die Hauptfrequenz. Bei Geräten mit nur einer Frequenz ist diese die Hauptfrequenz;
- i) der festgelegte Betriebsbereich des statischen Luftdrucks des jeweiligen Schallkalibrators sowie die Korrekturdaten aus 5.5, falls anwendbar, zusammen mit den Messunsicherheiten für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % in Bezug auf die Korrekturdaten;
- j) Angabe der verfügbaren Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz, für die der Schallkalibrator mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm für die entsprechende Klasse übereinstimmt;
- k) Angabe der typischen Änderung des vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegels bei Änderung des wirksamen Lastvolumens des eingeführten Mikrofons, falls anwendbar;
- l) falls zutreffend, Angaben zu den verwendbaren Batterietypen und ihrer üblichen Nutzungsdauer im Betrieb, Einzelheiten zu einer gegebenenfalls vorhandenen Batteriestatusanzeige und ihrer Funktion sowie die Nenn-, Höchst- und Mindestwerte der Versorgungsspannung(en), Art des Anschlusses an eine externe Spannungsversorgung, soweit anwendbar;
- m) bei Schallkalibratoren mit der Zusatzkennzeichnung M eine Angabe der Messunsicherheit des statischen Luftdrucks bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % ohne Beeinflussung der Übereinstimmung des Schallkalibrators mit den Anforderungen der jeweiligen Klasse; wenn sich ein Barometer im Lieferumfang befindet, die Messunsicherheit des statischen Luftdrucks bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % bei Verwendung des Barometers;
- n) bei Schallkalibratoren mit der Zusatzkennzeichnung M, bei denen ein Barometer erforderlich ist, jedoch nicht mitgeliefert wird, Einzelheiten eines geeigneten Geräts zur Messung des statischen Luftdrucks;
- o) eine Beschreibung der Konfiguration für den üblichen Betriebszustand;
- p) gegebenenfalls erforderliche Kabel und Zubehörteile, die zur Verwendung mit dem Schallkalibrator zugelassen sind und bei deren Verwendung der Schallkalibrator die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach 5.9 einhält;
- q) eine Beschreibung der Bezugsausrichtung zur Prüfung der Auswirkungen von hochfrequenten Feldern;
- r) falls zutreffend, den Effektivwert der elektrischen Feldstärke (unmoduliert) jenseits der festgelegten Anforderungen, für die der Schallkalibrator den Spezifikationen dieser Internationalen Norm entspricht;
- s) die Konfiguration und die Einstellungen für Schalldruckpegel und Frequenz, die die stärksten Hochfrequenzemissionen ergeben;
- t) die Betriebsart und Anschlüsse, die die geringste Störfestigkeit gegen Netz- und Hochfrequenzfelder haben;

- u) wenn Konstruktionsdaten für Adapter eingeschlossen sind, dann müssen diese Daten auch die Einschubstrecke und den Minstdurchmesser des Mikrofons am Dichtungspunkt umfassen;
- v) Einzelheiten zu denjenigen Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz, die nicht den Anforderungen der Klasse entsprechen, sowie eine Beschreibung ihrer akustischen Kennwerte und die Angabe der nominellen Akzeptanzgrenzen im Hinblick auf die Sollwerte.

Wenn ein Schallkalibrator mit zusätzlichen Leistungsmerkmalen ausgestattet ist, die nicht in dieser Internationalen Norm festgelegt sind, sollte die Bedienungsanleitung einen entsprechenden Hinweis enthalten. Es sollten die Sollwerte des Herstellers für diese zusätzlichen Leistungsmerkmale sowie die nominellen Akzeptanzgrenzen einschließlich der höchstzulässigen Messunsicherheit bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % angegeben werden.

Anhang A (normativ)

Baumusterprüfung

A.0 Einführung

A.0.1 Dieser Anhang enthält Einzelheiten der zum Nachweis der Übereinstimmung mit allen in dieser Internationalen Norm festgelegten Anforderungen an Schallkalibratoren notwendigen Prüfungen. Diese Prüfungen sind anwendbar auf Schallkalibratoren der Klassen LS, 1 und 2 und zielen darauf ab, eine einheitliche Prüfung in allen Prüflaboren sicherzustellen. Es sind alle in diesem Anhang beschriebenen anwendbaren Prüfungen durchzuführen.

A.0.2 Die Übereinstimmung mit einer Leistungsspezifikation gilt als nachgewiesen, wenn die beiden folgenden Kriterien erfüllt sind: (a) wenn die gemessenen Abweichungen von den Sollwerten die entsprechenden Akzeptanzgrenzen nicht überschreiten UND (b) wenn die Messunsicherheit die entsprechende höchstzulässige Messunsicherheit nach dieser Internationalen Norm für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % nicht überschreitet.

A.0.3 Prüfstellen, die diese Baumusterprüfung durchführen, müssen die Messunsicherheiten aller Messungen nach den im ISO/IEC Guide 98-3 gegebenen Hinweisen berechnen. Die tatsächlichen Messunsicherheiten müssen für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden. Wenn ein Prüflabor nur eine Einzelmessung durchführen soll, muss das Labor eine Abschätzung des Beitrags der zufälligen Messabweichung zur zulässigen gesamten Messunsicherheit vornehmen, indem frühere, auf mehreren Messungen eines gleichartigen Schallkalibrators basierende Auswertungen herangezogen werden.

A.0.4 Die in diesem Anhang angegebenen Messunsicherheiten bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % sind die höchstzulässigen Werte, wenn die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm nach den Verfahren in diesem Anhang nachgewiesen werden soll. Falls die tatsächliche Messunsicherheit einer durch das Prüflabor durchgeführten Messung für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % den angegebenen höchstzulässigen Wert übersteigt, darf die Messung nicht verwendet werden, um Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm nachzuweisen.

A.0.5 In diesem Anhang sind die höchstzulässigen Messunsicherheiten für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % tabellarisch dargestellt. Für Schallkalibratoren unter Referenz-Umgebungsbedingungen und solchen Bedingungen, die nur geringfügig von diesen abweichen, enthält Tabelle A.1 die Werte der Messunsicherheit für den erzeugten Schalldruckpegel und kurzzeitige Schwankungen, während Tabelle A.2 die Werte der Messunsicherheit für die Frequenzen des erzeugten Schalls wiedergibt. In Tabelle A.3 sind die Werte der Messunsicherheit für den Gesamtklirrfaktor + Rauschen des Ausgangssignals über einen geeigneten Bereich von Umgebungsbedingungen angegeben. Für Schallkalibratoren unter Umgebungsbedingungen innerhalb des festgelegten Bereichs enthält Tabelle A.4 die Werte der Messunsicherheit für den erzeugten Schalldruckpegel, während Tabelle A.5 die Werte der Messunsicherheit für die Frequenzen des erzeugten Schalls wiedergibt.

A.0.6 Das Prüflabor muss Geräte mit gültigen Kalibrierungen für die jeweiligen Größen verwenden. Erforderlichenfalls müssen diese Kalibrierungen auf nationale Normale rückgeführt sein.

A.1 Einreichung zur Prüfung

A.1.1 Zur Baumusterprüfung müssen fünf Exemplare desselben Schallkalibratormusters eingereicht werden. Das Prüflabor muss aus den fünf Exemplaren zwei für die Prüfung auswählen. Mindestens eines

dieser beiden Exemplare ist dann vollständig nach den in diesem Anhang angegebenen Verfahren zu prüfen. Das Prüflabor hat darüber zu entscheiden, ob die vollständigen Prüfungen auch mit dem zweiten Exemplar durchzuführen sind oder ob ein eingeschränkter Prüfablauf für die Bauartzulassung ausreicht.

A.1.2 Jeder Schallkalibrator muss zusammen mit allem relevanten Zubehör (wie Adapter oder Barometer) und mit einem Exemplar der Bedienungsanleitung zur Prüfung eingereicht werden. Zu jedem Schallkalibrator der Klasse LS muss außerdem ein individueller Kalibriernachweis mitgeliefert werden.

A.2 Hauptwerte

A.2.1 Es muss bestätigt werden, dass der Hauptwert des Schalldruckpegels des Schallkalibrators den Anforderungen nach 5.3.1.3 entspricht.

A.2.2 Es muss bestätigt werden, dass die Hauptfrequenz des Schallkalibrators den Anforderungen nach 5.4.1.1 entspricht.

A.3 Kennzeichnung des Schallkalibrators und mitgelieferte Dokumentation

Es ist nachzuprüfen, ob die Kennzeichnung des Schallkalibrators und die Angaben in der mitgelieferten Bedienungsanleitung mit den Anforderungen übereinstimmen und alle nach 6.1 und 6.3 geforderten Angaben enthalten. Bei Schallkalibratoren der Klasse LS ist nachzuprüfen, ob der individuelle Kalibriernachweis alle nach 6.2 geforderten Angaben enthält.

A.4 Durchführung der Prüfung unter Referenz-Umgebungsbedingungen und Bedingungen, die geringfügig von diesen abweichen

A.4.1 Allgemeines

A.4.1.1 Alle Prüfungen nach Abschnitt A.4 müssen innerhalb der in 5.3.2 festgelegten Bereiche von Umgebungsbedingungen durchgeführt werden.

A.4.1.2 Bei Schallkalibratoren der Klasse LS/M und 1/M müssen die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Daten bezüglich des Einflusses des statischen Luftdrucks zur Korrektur der gemessenen Schalldruckpegel auf den Referenzwert des statischen Luftdrucks verwendet werden. Falls sich im Lieferumfang des Schallkalibrators ein Barometer befindet, muss dieses zur Bestimmung des statischen Luftdrucks und danach, soweit erforderlich, müssen die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Daten verwendet werden, um die Korrektur der gemessenen Schalldruckpegel auf die Referenz-Umgebungsbedingungen durchzuführen.

A.4.1.3 Außer bei den in A.4.5.6, A.4.5.7, A.4.5.8, A.4.7.2, A.4.7.4 und A.4.8.2 beschriebenen Prüfungen sind alle Messungen bei einer Betriebsspannung innerhalb von 20 % um die Nenn-Betriebsspannung durchzuführen, ohne dabei die festgelegte maximale oder minimale Betriebsspannung zu über- oder unterschreiten.

A.4.1.4 Wenn der Hersteller den Anspruch erhebt, dass ein Pistonphon die Spezifikationen sowohl der Klasse LS/M als auch der Klasse 1/M erfüllt, müssen die ausgeführten Messungen alle Prüfungen, die für die jeweiligen Klassenbezeichnungen erforderlich sind, umfassen.

A.4.2 Gebrauchslage

Wird in der Bedienungsanleitung des Schallkalibrators eine bestimmte Gebrauchslage ausgewiesen, so ist diese bei den Prüfungen einzuhalten. Ist keine bestimmte Gebrauchslage vorgegeben, sind die in A.4.5.3 beschriebenen Messungen des Schalldruckpegels in mindestens drei verschiedenen Gebrauchslagen durchzuführen.

A.4.3 Grundrauschen

Um zu vermeiden, dass ein Grundrauschen die Messungen beeinflusst, dürfen Prüfungen nur dann ausgeführt werden, wenn der vom Mikrofon nach der Ankopplung des Schallkalibrators, aber vor dem Einschalten gemessene Schalldruckpegel mindestens 40 dB unterhalb des vorgegebenen Pegels zur Messung liegt.

A.4.4 Spezifikation des Mikrofons

A.4.4.1 Für Schallkalibratoren der Klassen LS, 1 und 2 muss die Prüfung mit einem für die relevante Klasse in 5.8.1 festgelegten Mikrofon durchgeführt werden.

A.4.4.2 Wenn eine Wahlmöglichkeit besteht, sollte eine Mikrofonbauart verwendet werden, die nach IEC 61094-1 oder IEC 61094-4 mit dem Buchstaben P gekennzeichnet ist.

A.4.5 Schalldruckpegel

A.4.5.1 Der vom Schallkalibrator erzeugte Schalldruckpegel muss als Mittelwert über eine durchschnittliche Betriebsdauer zwischen 20 s und 25 s beim in der Bedienungsanleitung festgelegten Hauptwert des Schalldruckpegels für jede der Frequenzeinstellungen gemessen werden, für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung des Geräts mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird.

A.4.5.2 Es wird empfohlen, Messungen des Schalldruckpegels nach dem Ersatzspannungsverfahren (beschrieben in IEC 61094-2:2009, 5.3) oder einem gleichwertigen Verfahren zur Bestimmung der Leerlaufspannung des Mikrofons durchzuführen.

A.4.5.3 Der Schalldruckpegel muss mindestens dreimal gemessen werden. Das Mikrofon muss vor jeder Messung an den Schallkalibrator angekoppelt und nach jeder Messung wieder entfernt werden. Das Mikrofon muss nach jeder Ankopplung um die eigene Achse rotiert werden, sodass die Rotationsausrichtung des Mikrofons über die Messungen hinweg gleichmäßig verteilt ist. Die Differenz zwischen dem gemessenen Schalldruckpegel und dem entsprechenden Kennwert des Schalldruckpegels darf die in Tabelle 2 aufgeführten Akzeptanzgrenzen für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht überschreiten. Die tatsächlichen Messunsicherheiten, die für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden, dürfen die Werte in Tabelle A.1 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen.

A.4.5.4 Messungen des Schalldruckpegels, wie in A.4.5.3 beschrieben, müssen für jede der Frequenzeinstellungen, für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung des Geräts mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird, mit mindestens einem weiteren Exemplar derselben Bauart des Laboratoriums- bzw. Gebrauchs-Normalmikrofons wiederholt werden.

A.4.5.5 Bei Geräten mit mehreren Pegeln muss der vom Schallkalibrator erzeugte Schalldruckpegel ebenfalls, wie in A.4.5.3 beschrieben, mit demselben Mikrofon für jede der Pegeleinstellungen bei jeder Frequenzeinstellung gemessen werden, für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung des Geräts mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird.

A.4.5.6 Die Schalldruckpegelmessungen (ausgenommen Wiederholungsmessungen) müssen bei den nachfolgend genannten Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz unter Verwendung desselben Mikrofons innerhalb einer Abweichung von 5 % von der geringsten Betriebsspannung, intern oder extern, die mit der gegebenenfalls vorhandenen Batteriestatusanzeige oder einer eingebauten Ausgangssignal-Abschaltung verträglich ist, wiederholt werden. Die Messungen müssen bei den folgenden Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz durchgeführt werden:

- Hauptwert des Schalldruckpegels bei der Hauptfrequenz;
- höchster Schalldruckpegel sowie niedrigste und höchste bei diesem Schalldruckpegel zur Verfügung stehende Frequenz;

- niedrigster Schalldruckpegel bei niedrigster und höchster bei diesem Schalldruckpegel verfügbarer Frequenz;
- niedrigste Frequenz sowie niedrigster und höchster bei dieser Frequenz zur Verfügung stehender Schalldruckpegel;
- höchste Frequenz sowie niedrigster und höchster bei dieser Frequenz zur Verfügung stehender Schalldruckpegel,

für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird.

A.4.5.7 Die Messungen sind im Hinblick auf die Abweichung des Mikrofon-Ausgangsspannungspegels bei reduzierter Schallkalibrator-Betriebsspannung vom Mikrofon-Ausgangsspannungspegel bei Nenn-Betriebsspannung unter Referenz-Umgebungsbedingungen durchzuführen. Der um die tatsächliche erweiterte Messunsicherheit erhöhte Betrag der Differenz zwischen dem vom Schallkalibrator bei der reduzierten Betriebsspannung erzeugten Schalldruckpegel und dem bei Nenn-Versorgungsspannung unter Referenz-Umgebungsbedingungen erzeugten Schalldruckpegel darf die in Tabelle 3 angegebenen Akzeptanzgrenzen nicht überschreiten. Die tatsächliche Messunsicherheit der Differenz, berechnet für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 %, darf 0,02 dB für Schallkalibratoren der Klasse LS und 0,04 dB für Schallkalibratoren der Klassen 1 und 2 nicht übersteigen. Darüber hinaus darf der Absolutwert der Differenz zwischen dem gemessenen Schalldruckpegel und dem Kennwert des Schalldruckpegels die Akzeptanzgrenzen nach Tabelle 2 nicht überschreiten.

ANMERKUNG Die in diesem Abschnitt festgelegte Messunsicherheit ist in der höchstzulässigen Messunsicherheit nach Tabelle A.1 enthalten.

A.4.5.8 Ist der Schallkalibrator zum Anschluss an eine externe Spannungsversorgung vorgesehen, müssen die Schalldruckpegelmessungen (ausgenommen Wiederholungsmessungen) beim Hauptwert des Schalldruckpegels und der Hauptfrequenz bei der höchstzulässigen Versorgungsspannung wiederholt werden. Die Messungen müssen im Hinblick auf die Abweichung des Mikrofon-Ausgangsspannungspegels bei der größten zulässigen Schallkalibrator-Betriebsspannung vom Mikrofon-Ausgangsspannungspegel bei Nenn-Betriebsspannung des Schallkalibrators unter Referenz-Umgebungsbedingungen durchgeführt werden. Der Betrag der Differenz zwischen dem vom Schallkalibrator bei der größten zulässigen Betriebsspannung erzeugten Schalldruckpegel und dem bei Nenn-Versorgungsspannung unter Referenz-Umgebungsbedingungen erzeugten Schalldruckpegel darf die in Tabelle 3 angegebenen Akzeptanzgrenzen nicht überschreiten. Die tatsächliche Messunsicherheit der Differenz, berechnet für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 %, darf 0,02 dB für Schallkalibratoren der Klasse LS und 0,04 dB für Schallkalibratoren der Klassen 1 und 2 nicht übersteigen. Darüber hinaus darf der Absolutwert der Differenz zwischen dem gemessenen Schalldruckpegel und dem Kennwert des Schalldruckpegels die Akzeptanzgrenzen nach Tabelle 2 nicht überschreiten.

ANMERKUNG Die in diesem Abschnitt festgelegte Messunsicherheit ist in der höchstzulässigen Messunsicherheit nach Tabelle A.1 enthalten.

A.4.5.9 Wenn in der Bedienungsanleitung erklärt wird, dass der Schallkalibrator für andere als die nach A.4.4.1 zu verwendenden Mikrofonbauarten oder -ausführungsformen mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm für dieselbe Klasse übereinstimmt, müssen die in A.4.5 beschriebenen Messungen mit diesen Mikrofonbauarten oder -ausführungsformen wiederholt werden, sofern das Prüflabor nicht davon überzeugt ist, dass für die Gleichwertigkeit verschiedener Mikrofonbauarten oder für die Gleichwertigkeit anzuwendender Korrekturen gerechtfertigte und verlässliche Nachweise existieren. In diesen Fällen entscheidet das Prüflabor, ob die Durchführung von Messungen mit allen verfügbaren Mikrofonbauarten und -ausführungsformen notwendig ist oder ob auch eine repräsentative Auswahl der gleichwertigen Bauarten verwendet werden kann.

A.4.6 Konstanz des Schalldruckpegels – Kurzzeitige Schwankungen des Pegels

A.4.6.1 Kurzzeitige Schwankungen des Schalldruckpegels im Hohlraum des Schallkalibrators sind unter Verwendung des in A.4.4.1 benutzten Mikrofons beim Hauptwert des Schalldruckpegels und bei der Hauptfrequenz zu bestimmen. Der mittlere Pegel sowie der Höchst- und Mindestpegel, gemessen mit der Zeitbewertung F (Nennzeitkonstante 125 ms nach IEC 61672-1), müssen über eine Betriebsdauer des Schallkalibrators von 60 s bestimmt werden, wobei mindestens 30 Werte in zufälligen Intervallen zu erheben sind. Der Absolutwert der Differenz zwischen den gemessenen Höchst- und Mindestpegeln und der Mittelwert dürfen die anzuwendenden Akzeptanzgrenzen nach Tabelle 2 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen. Die tatsächlichen Messunsicherheiten, die für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden, dürfen die Werte in Tabelle A.1 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen.

ANMERKUNG Ein Schallpegelmesser mit einer Auflösung von mindestens 0,01 dB würde die Anforderungen dieser Messungen erfüllen.

A.4.6.2 Kurzzeitige Schwankungen dürfen mit nur einem einzigen Mikrofon gemessen werden.

A.4.6.3 Bei Geräten mit mehreren Pegeln ist die Messung von kurzzeitigen Schwankungen, wie in A.4.6.1 und A.4.6.2 beschrieben, bei der Hauptfrequenz und bei der Einstellung für den kleinsten Schalldruckpegel zu wiederholen, für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung des Geräts mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird.

Tabelle A.1 — Höchstzulässige Messunsicherheit für den erzeugten Schalldruckpegel und für kurzzeitige Schwankungen unter Referenz-Umgebungsbedingungen und geringfügig von diesen abweichende Bedingungen bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 %

Bereich der Nennfrequenz Hz	Messunsicherheit des erzeugten Schalldruckpegels dB			Messunsicherheit für kurzzeitige Schwankungen dB		
	Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2	Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
31,5 bis 63	—	0,20	—	—	0,15	—
> 63 bis < 160	—	0,20	—	—	0,10	—
160 bis 1 250	0,10	0,15	0,35	0,02	0,03	0,05
> 1 250 bis 4 000	—	0,25	—	—	0,03	—
> 4 000 bis 8 000	—	0,35	—	—	0,03	—
> 8 000 bis 16 000	—	0,50	—	—	0,03	—
Bei den Klassen LS und 2 bedeuten die in der Tabelle eingetragenen „—“-Symbole, dass für den jeweiligen Schallkalibrator in dem jeweiligen Frequenzbereich in dieser Internationalen Norm keine Akzeptanzgrenzen festgelegt sind.						

A.4.7 Frequenz

A.4.7.1 Die Frequenz des vom Schallkalibrator erzeugten Schalls muss unter Verwendung des in A.4.4.1 benutzten Mikrofons für den Hauptwert des Schalldruckpegels bei jeder Frequenzeinstellung des Schallkalibrators über eine Betriebsdauer zwischen 20 s und 25 s gemessen werden, für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung des Geräts mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird. Für keine Messung darf der Betrag der in Prozent angegebenen Differenz zwischen der gemessenen Frequenz und der entsprechenden Kennfrequenz die Akzeptanzgrenzen nach Tabelle 4 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators überschreiten. Die tatsächlichen Messunsicherheiten, die für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden, dürfen die Werte in Tabelle A.2 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen.

A.4.7.2 Die Messungen der Frequenz sind innerhalb einer Abweichung von 5 % von der geringsten Betriebsspannung, intern oder extern, die mit der gegebenenfalls vorhandenen Batteriestatusanzeige oder einer eingebauten Ausgangssignal-Abschaltung verträglich ist, zu wiederholen. Die Messungen müssen bei den folgenden Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz durchgeführt werden:

- Hauptwert des Schalldruckpegels bei der Hauptfrequenz;
- höchster Schalldruckpegel sowie niedrigste und höchste bei diesem Schalldruckpegel zur Verfügung stehende Frequenz;
- niedrigster Schalldruckpegel bei niedrigster und höchster bei diesem Schalldruckpegel verfügbarer Frequenz;
- niedrigste Frequenz sowie niedrigster und höchster bei dieser Frequenz zur Verfügung stehender Schalldruckpegel;
- höchste Frequenz sowie niedrigster und höchster bei dieser Frequenz zur Verfügung stehender Schalldruckpegel,

für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird.

A.4.7.3 Für keine Messung darf der Betrag der in Prozent angegebenen Differenz zwischen der gemessenen Frequenz und der entsprechenden Kennfrequenz die Akzeptanzgrenzen nach Tabelle 4 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators überschreiten. Die tatsächlichen Messunsicherheiten, die für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden, dürfen die Werte in Tabelle A.2 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen.

A.4.7.4 Ist der Schallkalibrator zum Anschluss an eine externe Spannungsversorgung vorgesehen, so ist die Messung der Frequenz beim Hauptwert des Schalldruckpegels und der Hauptfrequenz bei der höchstzulässigen Versorgungsspannung zu wiederholen. Für keine Messung darf der Betrag der in Prozent angegebenen Differenz zwischen der gemessenen Frequenz und der entsprechenden Kennfrequenz die Akzeptanzgrenzen nach Tabelle 4 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators überschreiten. Die tatsächlichen Messunsicherheiten, die für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden, dürfen die Werte in Tabelle A.2 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen.

Tabelle A.2 — Höchstzulässige Messunsicherheit unter Referenz-Umgebungsbedingungen und geringfügig von diesen abweichende Bedingungen bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 %

Messunsicherheit der Frequenz		
%		
Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
0,2	0,2	0,2
Die Messunsicherheiten sind als Prozentsatz der Kennfrequenz angegeben.		

A.4.8 Gesamtklirrfaktor + Rauschen

A.4.8.1 Der Gesamtklirrfaktor + Rauschen des vom Schallkalibrator erzeugten Schalldrucksignals muss über eine Bandbreite von 22,4 Hz (Nennfrequenz) bis 22,4 kHz (Nennfrequenz) im Durchschnitt über eine Betriebsdauer zwischen 20 s und 25 s unter Verwendung des in A.4.4.1 benutzten Mikrofons bei jeder Frequenzeinstellung bei dem größten und kleinsten Schalldruckpegel gemessen werden, für den in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung des Geräts mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird. Der Gesamtklirrfaktor + Rauschen kann unter Verwendung eines Sperrfilters (Gerät zur

Messung des Klirrfaktors) oder eines geeigneten FFT-Analysators durchgeführt werden, und das verwendete Messverfahren muss angegeben werden. Der gemessene Gesamtklirrfaktor + Rauschen darf die in Tabelle 7 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators aufgeführten Akzeptanzgrenzen nicht überschreiten. Die tatsächlichen Messunsicherheiten, die für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden, dürfen die Werte in Tabelle A.3 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen. Ein Gerät zur ausschließlichen Messung des Gesamtklirrfaktors ist ungeeignet.

ANMERKUNG Für Oktav- und Terzfilter der Basis 10 stellt 22,4 Hz die untere Grenze der Bandbreite des 31,5-Hz-Oktavfilters und die untere Grenze der Bandbreite des 25-Hz-Terzfilters dar. Die Frequenz 22,4 kHz stellt die obere Grenze der Bandbreite des 16-kHz-Oktavfilters und die obere Grenze der Bandbreite des 20-kHz-Terzfilters dar.

A.4.8.2 Diese Messungen des Gesamtklirrfaktors + Rauschen sind bei den höchsten und niedrigsten Frequenzeinstellungen und den größten und kleinsten Schalldruckpegeln, für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm erklärt wird, innerhalb einer Abweichung von 5 % von der geringsten Betriebsspannung, intern oder extern, die mit der gegebenenfalls vorhandenen Batteriestatusanzeige oder einer eingebauten Ausgangssignal-Abschaltung verträglich ist, zu wiederholen. Die Messungen müssen bei den folgenden Kombinationen von Schalldruckpegel und Frequenz durchgeführt werden:

- höchster Schalldruckpegel sowie niedrigste und höchste bei diesem Schalldruckpegel zur Verfügung stehende Frequenz;
- niedrigster Schalldruckpegel bei niedrigster und höchster bei diesem Schalldruckpegel verfügbarer Frequenz;
- niedrigste Frequenz sowie niedrigster und höchster bei dieser Frequenz zur Verfügung stehender Schalldruckpegel;
- höchste Frequenz sowie niedrigster und höchster bei dieser Frequenz zur Verfügung stehender Schalldruckpegel,

für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird.

A.4.8.3 Der gemessene Gesamtklirrfaktor + Rauschen darf die in Tabelle 7 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten. Die tatsächlichen Messunsicherheiten, die für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden, dürfen die Werte in Tabelle A.3 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen.

Tabelle A.3 — Höchstzulässige Messunsicherheit des Gesamtklirrfaktors + Rauschen unter den entsprechenden Referenz-Umgebungsbedingungen bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 %

Bereich der Nennfrequenz Hz	Messunsicherheit des Gesamtklirrfaktors + Rauschen %		
	Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
31,5 bis < 160	—	1,0	—
160 bis 1 250	0,5	0,5	1,0
> 1 250 bis 16 000	—	1,0	—
Die obigen Messunsicherheiten sind als Klirrfaktor-Prozent angegeben. Bei den Klassen LS oder 2 bedeuten die in der Tabelle eingetragenen „—“-Symbole, dass für den jeweiligen Schallkalibrator in dem jeweiligen Frequenzbereich in dieser Internationalen Norm keine Akzeptanzgrenzen festgelegt sind.			

A.5 Prüfungen der Umgebungseinflüsse

A.5.1 Allgemeines

A.5.1.1 Wenn in der Bedienungsanleitung eine Batterie bestimmter Bauart und Bauartbezeichnung festgelegt ist, muss für die Prüfungen der Umgebungseinflüsse eine solche Batterie an den Schallkalibrator angeschlossen werden.

A.5.1.2 Um den Zeitaufwand für Prüfungen des Einflusses von Lufttemperatur und Luftfeuchte auf den vom Schallkalibrator erzeugten Schalldruckpegel zu verringern, wird in A.5.4 eine Reihe von verkürzten Prüfungen beschrieben, die mit geringerem Zeitaufwand als die vollständigen Prüfungen nach A.5.5, A.5.6 und A.5.7 durchgeführt werden können. Diese verkürzten Prüfungen messen den kombinierten Einfluss von Lufttemperatur und Luftfeuchte auf das Ausgangssignal des Schallkalibrators. Zur Anwendung der verkürzten Prüfungen ist die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm innerhalb geringerer Akzeptanzgrenzen, als nach den Tabellen 5 und 6 angegeben, nachzuweisen. Wenn ein Schallkalibrator unter allen Prüfbedingungen diese verringerten Akzeptanzgrenzen einhält (siehe A.5.4.7), wird angenommen, dass er mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm übereinstimmt, und die Prüfungen nach A.5.5, A.5.6 und A.5.7 sind nicht erforderlich. Wenn ein Schallkalibrator die verringerten Akzeptanzgrenzen bei nur einer der in A.5.4 beschriebenen Prüfungen nicht einhält, sind die vollständigen Prüfungen nach A.5.5, A.5.6 und A.5.7 durchzuführen, um zu prüfen, ob der Schallkalibrator die Anforderungen dieser Internationalen Norm innerhalb der Akzeptanzgrenzen nach den Tabellen 5 und 6 einhält.

A.5.1.3 Bei Schallkalibratoren der Klassen LS/M und 1/M sind die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Daten bezüglich des Einflusses des statischen Luftdrucks zur Korrektur der gemessenen Schalldruckpegel auf Referenz-Umgebungsbedingungen zu verwenden. Falls sich im Lieferumfang des Schallkalibrators ein Barometer befindet, ist dieses zur Bestimmung des statischen Luftdrucks zu verwenden.

ANMERKUNG Manche Barometer liefern Daten unmittelbar zur Verwendung zur Korrektur gemessener Schalldruckpegel auf den Referenzwert des statischen Luftdrucks.

A.5.2 Einfluss des statischen Luftdrucks

A.5.2.1 Der vom Schallkalibrator erzeugte Schalldruckpegel muss beim Hauptwert des Schalldruckpegels und bei der Hauptfrequenz sowie allen höheren Frequenzen, für die in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird, über den gesamten anwendbaren Bereich des statischen Luftdrucks gemessen werden. Die Messungen sind mit einer festgelegten Mikrofonbauart und -ausführung durchzuführen, für die die Druck- und Lufttemperaturkoeffizienten über den notwendigen Bereich bekannt sind. Während der Messungen ist die Lufttemperatur so weit wie möglich konstant zu halten, vorzugsweise innerhalb von $\pm 2^\circ\text{C}$ um die Referenzlufttemperatur. Die relative Luftfeuchte beim Referenzwert des statischen Luftdrucks darf nicht um mehr als $\pm 20\%$ vom Referenzwert der relativen Luftfeuchte abweichen.

ANMERKUNG In einem gegebenen Volumen feuchter Luft, in dem der statische Luftdruck durch Entfernung oder durch Einbringen einer bestimmten Menge Luft verringert bzw. erhöht wird, vermindert oder erhöht sich die in dem Luftvolumen enthaltene Wasserdampfmenge proportional dazu. Daher wird sich auch die relative Luftfeuchte gegenüber ihrem ursprünglichen Wert vermindern oder erhöhen. Aus praktischen Gründen werden bei dieser Prüfung des Einflusses des statischen Luftdrucks die Schwankungen der relativen Luftfeuchte nicht berücksichtigt, die auf der Entfernung von Luft aus dem ursprünglichen Luftvolumen oder auf der Einbringung von Luft in das ursprüngliche Luftvolumen beruhen.

A.5.2.2 Es muss bei mindestens fünf Werten des statischen Luftdrucks die Änderung des Mikrofonausgangsspannungspegels bei Änderung des statischen Luftdrucks gemessen und auf den Mikrofonausgangsspannungspegel unter Referenz-Umgebungsbedingungen bezogen werden. Die fünf Werte des statischen Luftdrucks müssen den Referenzwert des statischen Luftdrucks sowie den höchsten und niedrigsten für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators anwendbaren statischen Luftdruck einschließen. Bei jedem Wert des statischen Luftdrucks muss vor der Messung eine Zeitspanne von 10 min zur

Akklimatisierung des Schallkalibrators eingehalten werden. Die Messung des statischen Luftdrucks muss mit einem Gerät erfolgen, dessen Kalibrierung auf nationale Normale rückgeführt ist und das eine Messung des statischen Luftdrucks mit einer tatsächlichen Messunsicherheit von nicht mehr als 0,2 kPa bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % erlaubt.

A.5.2.3 Die gemessenen Schalldruckpegel müssen bei Schallkalibratoren der Klasse LS/M oder 1/M auf den Referenzwert des statischen Luftdrucks korrigiert werden. Dabei muss das, wie jeweils zutreffend, in A.5.1.3 beschriebene Verfahren für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators angewendet werden. Soweit anwendbar, muss eine Korrektur auf den Mikrofon-Übertragungskoeffizienten angewandt werden, damit die Änderung des Mikrofon-Übertragungskoeffizienten bei sich änderndem Luftdruck, sich ändernder Lufttemperatur und sich ändernder relativer Luftfeuchte berücksichtigt wird.

A.5.2.4 Der Bereich des statischen Luftdrucks, innerhalb dessen die Differenz zwischen dem (falls es sich um einen Schallkalibrator der Klasse LS/M oder 1/M handelt, auf den statischen Luftdruck korrigierten) gemessenen Schalldruckpegel und dem zugehörigen unter Referenz-Umgebungsbedingungen bestimmten Schalldruckpegel innerhalb der Akzeptanzgrenzen nach Tabelle 2 oder Tabelle 5 liegt (je nach statischem Luftdruck und Klasse des Schallkalibrators), muss mindestens die in der Bedienungsanleitung genannte Spanne abdecken. Diese Spanne muss den in 5.5 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators angegebenen Bereich enthalten. Die tatsächlichen Messunsicherheiten, die für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % berechnet werden, dürfen die Werte in Tabelle A.4 für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators nicht übersteigen.

A.5.2.5 Der Gesamtklirrfaktor + Rauschen des vom Schallkalibrator erzeugten Schalldrucksignals muss nach A.4.8.1 beim kleinsten Schalldruckpegel bei der Hauptfrequenz und bei der Einstellung für den größten Schalldruckpegel gemessen werden, für den in der Bedienungsanleitung Übereinstimmung des Geräts mit den Anforderungen dieser Internationalen Norm erklärt wird.

Tabelle A.4 — Höchstzulässige Messunsicherheit für den Schalldruckpegel unter Referenz-Umgebungsbedingungen bei einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 %

Bereich der Nennfrequenz Hz	Messunsicherheit des Schalldruckpegels dB		
	Klasse LS	Klasse 1	Klasse 2
31,5 bis < 160	—	0,25	—
160 bis 1 250	0,10	0,15	0,20
> 1 250 bis 4 000	—	0,30	—
> 4 000 bis 8 000	—	0,35	—
> 8 000 bis 16 000	—	0,40	—

Die Messunsicherheiten gelten für die Differenz zwischen dem über den festgelegten Bereich von Umgebungsbedingungen gemessenen Schalldruckpegel und dem unter Referenz-Umgebungsbedingungen gemessenen Schalldruckpegel.

Diese Unsicherheiten beinhalten die Unsicherheit in den vom Hersteller angegebenen Korrekturwerten, soweit anwendbar.

Diese Unsicherheiten beinhalten nicht die in Tabelle A.1 angegebenen Messunsicherheiten bei Messungen unter Referenz-Umgebungsbedingungen.

Bei den Klassen LS und 2 bedeuten die in der Tabelle eingetragenen „—“-Symbole, dass für den jeweiligen Schallkalibrator in dem jeweiligen Frequenzbereich in dieser Internationalen Norm keine Akzeptanzgrenzen festgelegt sind.

A.5.3 Anforderungen hinsichtlich der Akklimatisierung für Prüfungen bei Änderungen der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchte

A.5.3.1 Der Schallkalibrator und das Messmikrofon sind zur Prüfung des Einflusses von Änderungen der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchte auf den Schalldruckpegel, die Frequenz und den Gesamtklirrfaktor + Rauschen des Schallkalibrators in eine Kammer mit geregelten Umgebungsbedingungen zu bringen.

A.5.3.2 Das Messmikrofon ist bei den Prüfungen des Einflusses von Änderungen der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchte während der Akklimatisierungszeit nicht an den Schallkalibrator anzukoppeln, und während dieser Zeit muss die Energieversorgung des Schallkalibrators abgeschaltet sein.

A.5.3.3 Vor jeder Messung muss der Schallkalibrator zur Stabilisierung 12 h abgeschaltet und unter Bedingungen gelagert werden, die näherungsweise den Referenzbedingungen entsprechen.

A.5.3.4 Nach dieser Stabilisierung und vor jeder Messung zum Zweck der Prüfung des kombinierten Einflusses von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchte sowie des Einflusses der relativen Luftfeuchte allein müssen sich der Schallkalibrator und das Mikrofon mindestens weitere 7 h unter der jeweiligen Messbedingung akklimatisieren. Für Prüfungen des Einflusses der Lufttemperatur allein muss diese zusätzliche Akklimatisierungszeit mindestens 3 h betragen.

A.5.3.5 Steht in dem Prüflabor eine Vorrichtung zur Verfügung, die es erlaubt, das Mikrofon ohne Beeinflussung der relativen Luftfeuchte an den Schallkalibrator anzukoppeln, können die Messungen im Anschluss an den infolge der Ankopplung des Mikrofons erforderlichen Druckausgleich erfolgen. Ist keine solche Vorrichtung vorhanden, muss eine Akklimatisierungszeit von weiteren 3 h abgewartet werden.

A.5.4 Abgekürzte Prüfung des kombinierten Einflusses von Lufttemperatur und Luftfeuchte

A.5.4.1 Der vom Schallkalibrator erzeugte Schalldruckpegel und die zugehörige Frequenz bei den Einstellungen für den Hauptwert des Schalldruckpegels und die Hauptfrequenz müssen für die jeweilige Klasse des Schallkalibrators bei den folgenden Kombinationen von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchte gemessen werden:

Klasse LS Referenzwerte der Lufttemperatur und relativen Luftfeuchte

- bei 16 °C Lufttemperatur und einer relativen Luftfeuchte von 25 %
- bei 30 °C Lufttemperatur und einer relativen Luftfeuchte von 90 %

Klasse 1 Referenzwerte der Lufttemperatur und relativen Luftfeuchte

- bei –10 °C Lufttemperatur und ohne Vereisung
- bei 5 °C Lufttemperatur und ohne Vereisung
- bei 40 °C Lufttemperatur und einer relativen Luftfeuchte von 90 %
- bei 50 °C Lufttemperatur und einer relativen Luftfeuchte von 50 %

Klasse 2 Referenzwerte der Lufttemperatur und relativen Luftfeuchte

- bei 0 °C Lufttemperatur und ohne Vereisung
- bei 40 °C Lufttemperatur und einer relativen Luftfeuchte von 90 %