

DIN EN 60268-7

ICS 33.160.50

Ersatz für
DIN EN 60268-7:1996-10
Siehe Anwendungsbeginn

**Elektroakustische Geräte –
Teil 7: Kopfhörer und Ohrhörer (IEC 60268-7:2010);
Deutsche Fassung EN 60268-7:2011**

Sound system equipment –
Part 7: Headphones and earphones (IEC 60268-7:2010);
German version EN 60268-7:2011

Equipements pour systèmes électroacoustiques –
Partie 7: Ecouteurs et oreillettes (CEI 60268-7:2010);
Version allemande EN 60268-7:2011

Gesamtumfang 50 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2011-01-02 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2011-08-01.

Daneben darf DIN EN 60268-7:1996-10 noch bis 2014-01-02 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60268-7:2008-04.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.6 „Mikrofone und Kopfhörer“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60268-7:1996-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Unterabschnitt 7.4 „Messbedingungen für simulierte Programmsignale“ wurde hinzugefügt.
- b) Anhang B wurde hinzugefügt.
- c) Eine redaktionelle Überarbeitung wurde durchgeführt.

Frühere Ausgaben

DIN 45580: 1975-06
DIN 45581: 1975-06
DIN 45582: 1975-06
DIN 45619-1: 1975-06
DIN 45619-2: 1975-06
DIN EN 60268-7: 1996-10

Deutsche Fassung

Elektroakustische Geräte –
Teil 7: Kopfhörer und Ohrhörer
(IEC 60268-7:2010)

Sound system equipment –
Part 7: Headphones and earphones
(IEC 60268-7:2010)

Equipements pour systèmes
électroacoustiques –
Partie 7: Ecouteurs et oreillettes
(CEI 60268-7:2010)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2011-01-02 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2011 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60268-7:2011 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/1621/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60268-7, ausgearbeitet von dem IEC/TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2011-01-02 als EN 60268-7 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60268-7:1996.

EN 60268-7:2011 enthält die folgenden Änderungen:

- Umbenennung von Abschnitt/Unterabschnitt nach ISO/IEC-Richtlinien, Teil 2;
- Hinzufügen eines Messsystems, welches HATS anwendet;
- Hinzufügen von Details für Ohrmuschel-Simulatoren für eine hohe Reproduzierbarkeit der Messung, siehe Anhang A.

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

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2011-10-02
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-01-02

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60268-7:2010 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 60065	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60065.
IEC 60118-0	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60118-0.
IEC 60268 (all parts)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60268 (nicht modifiziert).
IEC 60268-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60268-3.
IEC 60268-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60268-4.
IEC 60268-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60268-5.
IEC 60318-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60318-1.
IEC 60318-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60318-2.
IEC 60318-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60318-3.
IEC 60318-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60318-5.
IEC 61672 (all parts)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61672 (nicht modifiziert).
IEC 61938	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61938.
ISO 7029:2000	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 7029:2000 (nicht modifiziert).
ISO 18233	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 18233.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Klassifizierung, Zuordnung und Codierung	8
5 Kennzeichnung der Anschlüsse, Bedienelemente und der Polarität	11
6 Benutzerhinweise	11
7 Bedingungen für die Spezifikation und die Messungen	12
7.1 Nenn-Bedingungen	12
7.2 Normbedingungen für die Messung	13
7.3 Kuppler und Ohrsimulatoren	13
7.4 Messbedingungen für simulierte Programmsignale	13
7.5 Bedingungen für den Lautheitsvergleich	14
7.5.1 Allgemeines	14
7.5.2 Bedingungen für den Freifeld-Vergleich	14
7.5.3 Bedingungen für den Diffusfeld-Vergleich	14
7.6 Bedingungen für die Schalldruckpegelmessung im Gehörgang	15
8 Zu spezifizierende Größen und ihre Messverfahren	15
8.1 Stromversorgung	15
8.2 Elektrische Impedanz	15
8.2.1 Nenn-Impedanz	15
8.2.2 Impedanz/Frequenz-Charakteristik	16
8.2.3 Nenn-Quellenimpedanz	16
8.3 Eingangsspannung	16
8.3.1 Nenn-Eingangsspannung	16
8.3.2 Grenzwerte der Eingangsspannung	16
8.3.3 Kennungsspannung	17
8.3.4 Kennungsspannung bei simuliertem Programmsignal	18
8.3.5 Kennungsspannung bei simuliertem Programmsignal, A-bewertet und freifeld-kompensiert	18
8.3.6 Schutzeinrichtungen	19
8.4 Eingangsleistung	20
8.5 Schalldruck(-pegel)	20
8.5.1 Allgemeines	20
8.5.2 Festzulegende Größe	20
8.5.3 Messverfahren	21
8.6 Übertragungsmaß	21
8.6.1 Allgemeines	21
8.6.2 Kuppler- oder Ohrsimulator-(einschließlich HATS)Übertragungsmaß	21
8.6.3 Freifeld-Übertragungsmaß	22
8.6.4 Diffusfeld-Übertragungsmaß	23
8.6.5 Gehörgang-Schalldruckpegel-Übertragungsmaß für Freifeld und Diffusfeld	24
8.6.6 Nenn-Übertragungsbereich	25
8.7 Nichtlineare Verzerrungen	26
8.7.1 Allgemeines	26
8.7.2 Klirrfaktor	26
8.7.3 Modulationsverzerrung	26
8.7.4 Differenzfrequenz-Verzerrung	27
8.8 Nenn-Klimabedingungen	27
8.9 Äußeres elektrisches und/oder magnetisches Feld	28
8.9.1 Festzulegende Größen	28

	Seite
8.9.2 Messverfahren	28
8.10 Unerwünschte Schallabstrahlung	28
8.10.1 Festzulegende Größe	28
8.10.2 Messverfahren	28
8.11 Schalldämmung	29
8.11.1 Festzulegende Größe	29
8.11.2 Messverfahren	29
8.12 Übersprechdämpfung für Mehrkanal-Kopfhörer	29
8.12.1 Festzulegende Größe	29
8.12.2 Messverfahren	29
8.13 Andrückkraft	29
8.13.1 Festzulegende Größe	29
8.13.2 Messverfahren	29
8.14 Maße und Gewichte, Anschlussleitungen und Verbindungen	29
8.14.1 Festzulegende Größen	29
9 Klassifizierung der Größen	31
Anhang A (normativ) Ohrsimulatoren für Messungen von Kopfhörern und Ohrhörern	32
Anhang B (normativ) Festlegung und Anwendungsbedingungen für ein Mikrofon zur Anwendung im Gehörgang	41
Anhang C (informativ) Ausführungshinweise zu den Bedingungen des Freifeld-Vergleichs	42
Anhang D (informativ) Ausführungshinweise zu den Bedingungen des Diffusfeldvergleichs	43
Anhang E (informativ) Ausführungshinweise zu den Bedingungen für den subjektiven Vergleich und den Schalldruckpegel im Gehörgang	44
Literaturhinweise	45
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	47
 Bilder	
Bild 1 – Schematische Horizontal-Schnittbilder von Ohrhörertypen mit ihren räumlichen Beziehungen zur Gehörmuschel und/oder dem Eingang des Gehörganges	9
Bild 2 – Darstellung der vier möglichen Konstruktionen: akustisch offen oder geschlossen und rückseitig geschlossen oder offen	11
Bild 3 – Darstellung der Messanordnung bei simuliertem Programmsignal	14
Bild A.1 – Form des empfohlenen Ohrsimulators	33
Bild A.2 – Koordinaten für den empfohlenen Ohrsimulator	34
Bild A.3 – Querschnittskonturen und Abmessungen des empfohlenen Ohrsimulators, horizontale Schnittebenen	37
Bild A.4 – Querschnittskonturen und Abmessungen des empfohlenen Ohrsimulators, vertikale Schnittebenen	40
 Tabellen	
Tabelle 1 – Klassifizierung der Größen	31

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60268 gilt für Kopfhörer, Hör-Sprech-Garnituren, Ohrhörer und Ohrhörer-Sprech-Garnituren, die am oder im menschlichen Ohr verwendet werden. Er bezieht sich auch auf Geräte, die Bestandteil eines Kopfhörer-Systems sind wie Vorverstärker, passive Schaltkreise und Stromversorgungsgeräte.

Er beschäftigt sich nicht mit:

- a) Sicherheit, für die auf IEC 60065 oder andere anzuwendende internationale Normen verwiesen wird;
- b) Eigenschaften der Mikrofone von Kopfhörerkombinationen, für die auf IEC 60268-4 hingewiesen wird;
- c) Ohrhörern und anderen Geräten für Hörhilfen, für welche auf IEC 60118-0 verwiesen wird;
- d) Kopfhörern für die Audiometrie;
- e) Kopfhörern und anderen Geräten, die Teil eines aktiven Gehörschutzsystems bilden, obwohl einige der Vorgaben anwendbar sein können.

Diese Norm legt die Eigenschaften und die dazugehörigen Messverfahren fest, die vom Hersteller in Datenblättern angegeben werden sollten. Sie schließt eine Klassifizierung der unterschiedlichen Hörertypen ein, die sich hauptsächlich auf die Art bezieht, in der der Wandler mit dem Ohr akustisch gekoppelt ist, sowie ein Codierungsschema, das auch zur Kennzeichnung verwendet werden kann.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60038, *IEC standard voltages*

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

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60086-1, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC Guide 106, *Guide for specifying environmental conditions for equipment performance rating*

IEC 60263, *Scales and sizes for plotting frequency characteristics and polar diagrams*

IEC 60268-1, *Sound system equipment – Part 1: General*

IEC 60268-2, *Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods*

IEC 60268-11, *Sound system equipment – Part 11: Applications of connectors for the interconnection of sound system components*

IEC 60268-12, *Sound system equipment – Part 12: Applications of connectors for broadcast and similar use*

IEC 60711, *Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts*¹⁾

¹⁾ Diese Ausgabe wird zukünftig durch IEC 60318-4 ersetzt (noch zu veröffentlichen).

IEC TR 60959, *Provisional head and torso simulator for acoustic measurements on air conduction hearing aids*²⁾

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

ISO 3741, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for reverberation rooms*

ISO 4869-1, *Acoustics – Hearing protectors – Part 1: Subjective method for the measurement of sound attenuation*

ISO 4869-3, *Acoustics – Hearing protectors – Part 3: Measurement of insertion loss of ear-muff type protectors using an acoustic test fixture*

ISO 7619-1, *Rubber vulcanized and thermoplastic – Determination of indentation hardness – Part 1: Durometer method (Shore hardness)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, siehe auch IEC 60050-801 (IEV).

ANMERKUNG Jedes Gebilde nach 3.1 bis 3.15 einschließlich seiner Signaleingänge ist als Bestandteil des Wandlers aufzufassen.

3.1

Ohrhörer

elektroakustischer Wandler, der akustische Schwingungen aus elektrischen Signalen erzeugt und dazu vorgesehen ist, akustisch nahe am Ohr zu arbeiten

[IEV 801-27-18]

3.2

Kopfhörer

Anordnung mit einem oder zwei Ohrhörern an einem Kopf- oder Kinnbügel, dessen Gebrauch wahlweise sein kann (z. B. bei Concha-eingeführten Ohrhörern)

3.3

Hör-Sprech-Garnitur

Kopfhörer mit einem Mikrofon

3.4

Ohrhörer-Sprech-Garnitur

Ohrhörer mit einem Mikrofon

ANMERKUNG Diese Definition wird herangezogen, weil der Begriff im Katalog der IEC-Publikationen auftritt.

3.5

Einsteck-Ohrhörer

kleiner Ohrhörer, der direkt an einem Verbindungselement, z. B. einem Ohrpassstück, angebracht ist und in den Gehörgang eingesetzt wird

[IEV 801-27-22, abgeändert]

²⁾ Es ist geplant, diese Ausgabe zukünftig durch IEC 60318-7 zu ersetzen (in Bearbeitung).

3.6

Concha-eingeführter Ohrhörer

kleiner Ohrhörer, der in die Vertiefung der Ohrmulde (Concha) passt und dessen akustischer Ausgang nahe am Eingang des Gehörgangs liegt

3.7

ohraufliegender Ohrhörer

Ohrhörer, der für die Außenohranwendung gedacht ist und auf der Ohrmuschel aufliegt

[IEV 801-27-23, abgeändert]

3.8

Concha-aufliegender Ohrhörer

Ohrhörer, der auf den Randbereichen der Ohrmulde (Concha) aufliegt

3.9

ohrumschließender Ohrhörer

Ohrhörer, dessen Hohlraum groß genug ist, um das Ohr zum Kopf hin völlig zu umschließen

[IEV 801-27-24]

3.10

Ohrschale

ohrumschließender Ohrhörer, der über das Ohr gehängt wird

3.11

Stethoskopkopfhörer

einsteckbarer Kopfhörer, bei dem die Ohrhörer über ein Paar von Röhren an die Ohren gekoppelt sind, so dass der Aufbau einem Stethoskop ähnelt

3.12

akustisch offener Ohrhörer

Ohrhörer mit beabsichtigtem akustischem Nebenschluss zwischen der äußeren Umgebung und dem Gehörgang

3.13

akustisch geschlossener Ohrhörer

Ohrhörer, bei dem die äußere Umgebung und der Gehörgang akustisch getrennt sind

3.14

rückseitig geschlossener Ohrhörer

Ohrhörer, welcher über die Rückseite des Wandlers keinen wesentlichen Schall an die äußere Umgebung abgibt

3.15

rückseitig offener Ohrhörer

Ohrhörer, welcher über die Rückseite des Wandlers wesentlichen Schall an die äußere Umgebung abgibt

3.16

simuliertes Programmsignal

Signal, dessen mittlere Leistungsspektraldichte nahezu identisch ist mit dem Durchschnitt der mittleren Leistungsspektraldichte in einem großen Bereich des Programm-Materials, in Übereinstimmung mit IEC 60268-1

ANMERKUNG Dieses Signal wird in einigen Normen als „wide band signal“ bezeichnet.

4 Klassifizierung, Zuordnung und Codierung

Das nachstehende Klassifizierungs- und Zuordnungsschema muss verwendet werden:

60268-7 – IEC – XXXX – NNRN – N

Dabei gilt:

60268-7 – IEC ist die genormte Fassung des Vorspanns.

- X (erster Buchstabe) kennzeichnet das Wandlerprinzip:
 - D – elektrodynamisch (Tauchspule);
 - E – elektret (selbst-polarisiert);
 - F – piezoelektrisch (polymer);
 - M – elektromagnetisch (Schwinganker oder Membran);
 - P – piezoelektrisch (keramisch);
 - S – elektrostatisch (fremd-polarisiert);
- X (zweiter Buchstabe) kennzeichnet die Bauart des Ohrhörers:
 - C – ohrmschließend;
 - E – Concha-eingeführt;
 - H – Ohrschale;
 - I – Einsteck-Ohrhörer;
 - M – Concha-aufliegend;
 - S – ohrauflegend;
 - T – Stethoskop.

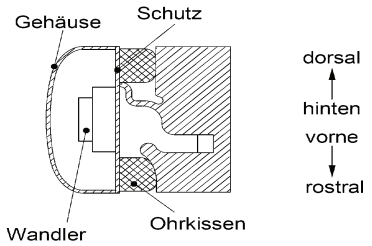
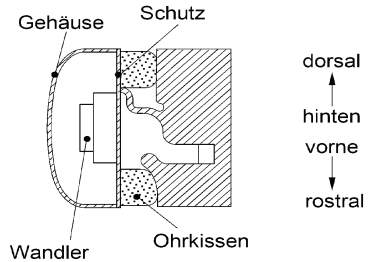
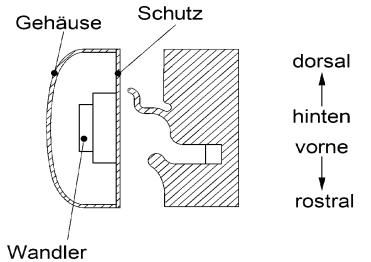
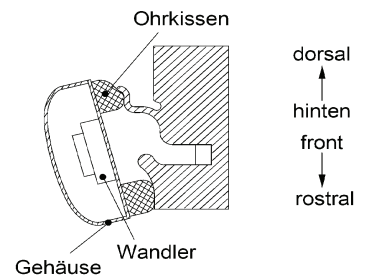
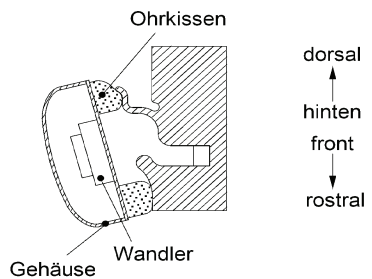
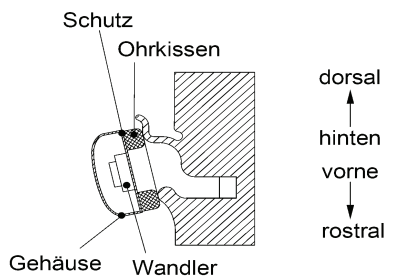
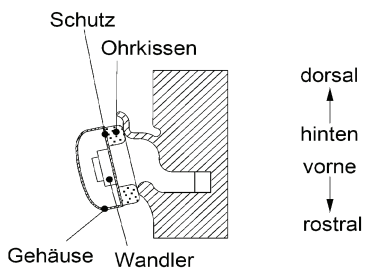
Eine bildliche Darstellung der einzelnen Typen mit Ausnahme des Typs „H“ wird in Bild 1 gegeben.

- X (dritter Buchstabe) kennzeichnet die vorgesehene Art der akustischen Kopplung zum Gehörgang:
 - L – akustisch offen;
 - S – akustisch geschlossen.
- X (vierter Buchstabe) beschreibt die vorgesehene Art der Abstrahlung an die äußere Umgebung:
 - C – rückseitig geschlossen (siehe 3.14);
 - O – rückseitig offen (siehe 3.15).

Eine Darstellung der vier Möglichkeiten nach 3.12 bis 3.15 mit Bezeichnung des dritten und vierten Klassifizierungsbuchstabens wird in Bild 2 gegeben:

- NNRN (erste Zahl) stellt die Impedanz in Ohm in der Schreibweise „Mantisse und Exponent“ dar. (Zum Beispiel 8 Ω als „08R0“, 32 Ω als „32R0“ und 600 Ω als „06R2“);
- N (zweite Zahl) bezeichnet die Anzahl der Kanäle.

In Übereinstimmung mit den oben angegebenen Regeln kann der Code für die Kennzeichnung verwendet werden.

Art des Ohrhörers	Akustisch geschlossener Ohrhörer (minimale Undichtigkeit)	Akustisch offener Ohrhörer (gesteuerte Undichtigkeit)	Ohrlautsprecher
ohrumschließend			
ohrauflegend			
Concha-aufliegend			

ANMERKUNG Die schematisch gezeigten Wandler sind nicht notwendigerweise in der Mitte des Gehäuses oder konzentrisch zum Gehörgang positioniert.

Bild 1 – Schematische Horizontal-Schnittbilder von Ohrhörertypen mit ihren räumlichen Beziehungen zur Gehörmuschel und/oder dem Eingang des Gehörganges

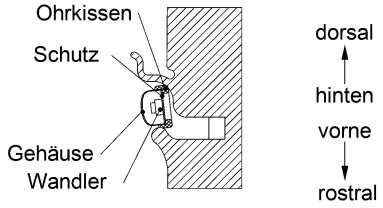
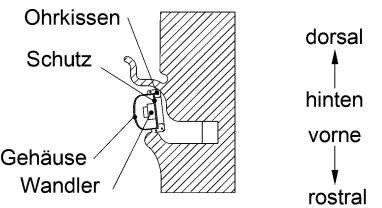
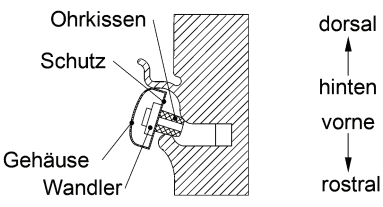
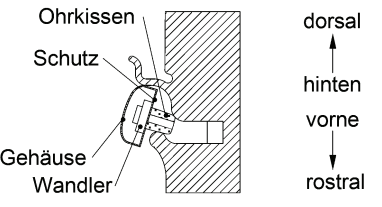
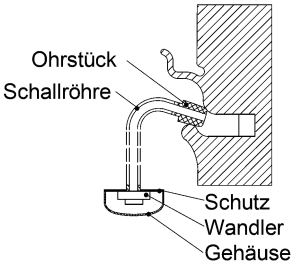
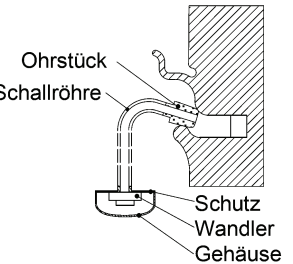
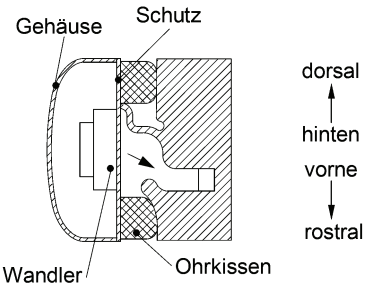
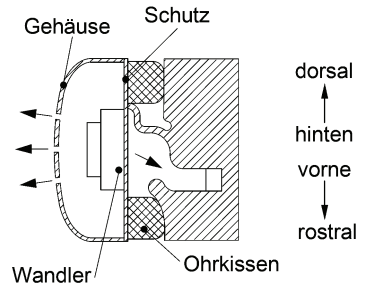
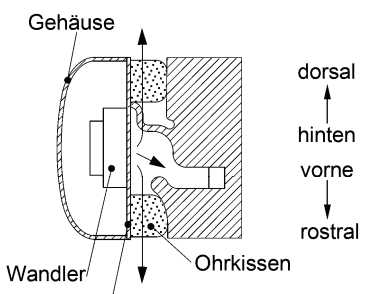
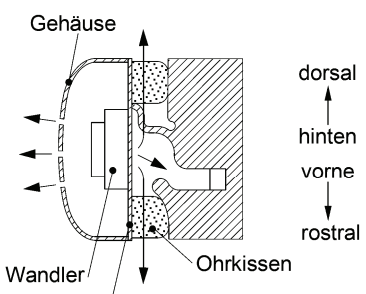
Art des Ohrhörers	Akustisch geschlossener Ohrhörer (minimale Undichtigkeit)	Akustisch offener Ohrhörer (gesteuerte Undichtigkeit)	
Concha-eingeführt			
eingesteckt			
eingesteckt mit Schallröhre zwischen Wandler und Ohrstück (z. B. stethoskopartige Ohrhörer als Hörhilfe)			Legende  Kreuzschraffierte Bereiche zeigen akustisch geschlossene Ohrkissen, um minimale Undichtigkeit zu erzielen.  Durch kleine Kreise punktierte Bereiche zeigen Ohrkissen aus porösem Material, um eine gesteuerte Undichtigkeit zu erzielen.

Bild 1 (fortgesetzt)

Art des Ohrhörers	rückseitig geschlossen (emittiert keinen merklichen Schall von der Rückseite des Wandlers an die äußere Umgebung)	rückseitig offen (emittiert merklichen Schall von der Rückseite des Wandlers an die äußere Umgebung)
akustisch geschlossen (um akustische Kopplung zwischen der äußeren Umgebung und dem Gehörgang zu verhindern)		
akustische offen (sieht einen absichtlichen akustischen Weg zwischen der äußeren Umgebung und dem Gehörgang vor)		

ANMERKUNG 1 Pfeile zeigen den Schallfluss oder die Schallundichtigkeit.

ANMERKUNG 2 Die schematisch gezeigten Wandler sind nicht notwendigerweise in der Mitte des Gehäuses oder konzentrisch zum Gehörgang positioniert.

Bild 2 – Darstellung der vier möglichen Konstruktionen: akustisch offen oder geschlossen und rückseitig geschlossen oder offen

5 Kennzeichnung der Anschlüsse, Bedienelemente und der Polarität

Die Anforderungen an die Kennzeichnung der Anschlüsse und die Betätigungselemente sind in IEC 60268-1, an die Polarität in IEC 60268-2 vorgegeben. Zusätzlich müssen Kopfhörer, die dafür vorgesehen sind, seitenrichtig zu den Ohren aufzusitzen, so gekennzeichnet sein, dass der „linke“ und der „rechte“ Ohrhörer erkannt werden. Bei der Verwendung einer Farbkennzeichnung ist der „rechte“ Ohrhörer mit rot zu kennzeichnen. Zum Nutzen von sehbehinderten Personen wird empfohlen, den linken Ohrhörer durch eine Erhöhung mit mindestens 1,5 mm Durchmesser und der Höhe von 0,3 mm bis 0,5 mm zu kennzeichnen.

6 Benutzerhinweise

Die Benutzerhinweise müssen folgende Informationen enthalten:

- Anschlusssteckerzuordnung (siehe IEC 60268-11);
- Einsteller und Schalter (falls vorhanden);
- Mikrofon (falls vorhanden);
- Verdrahtungsschaltbild der Ohrhörer (falls mehr als einer);
- Klassifizierungscode (siehe Abschnitt 4);
- Beschreibung der Kopfhörerart.

Es muss weiterhin über den sicheren Gebrauch des Kopfhörers informiert werden, wobei Texte, ähnlich wie der nachstehende, verwendet werden können:

Um einen möglichen Hörschaden zu vermeiden, sollte nicht für längere Zeit bei hoher Lautstärke gehört werden. Die Kopfhörer sollten auch nicht beim Radfahren oder Führen eines anderen Fahrzeugs verwendet werden oder wenn andere Schallsignale gehört werden müssen. Als Hilfe bei der Einstellung der Kopfhörerlautstärke sollte die eigene Stimme hörbar bleiben, wenn mit normaler Lautstärke gesprochen wird.

Falls der Kopfhörer mit Zusatzausrüstungen geliefert wird, müssen Informationen auch über folgende Bausteine gegeben werden:

- Vorverstärker und/oder passive Schaltkreise;
- Empfänger (für drahtlose Systeme);
- Stromversorgung;
- andere Teile wie z. B. magnetische Empfangsspulen.

7 Bedingungen für die Spezifikation und die Messungen

7.1 Nenn-Bedingungen

Die Bedeutung von „Nenn-Bedingungen“ und „Nennwerten einer beschreibenden Größe“ ist in IEC 60268-2 erklärt.

Die Nenn-Bedingungen für einen Kopfhörer sind:

- Nenn-Impedanz;
- Nenn-Quellenspannung (oder Leistung, siehe 8.4);
- Nenn-Geräuschspannung (oder Leistung, siehe 8.4);
- Nenn-Quellenimpedanz (siehe Anmerkung);
- Nenn-Frequenz-Übertragungsbereich;
- Nenn-Dauerbetriebs-Höchstspannung (oder Leistung);
- Nenn-Dauergeräusch-Höchstspannung (oder Leistung);
- Nenn-Versorgungsspannung (falls vorhanden);
- Nenn-Klimabedingungen (Temperatur, Feuchte, Luftdruck);
- Nenn-Grenzquellenspannung;
- Nenn-Andrückkraft.

Diese Werte stammen aus der Herstellerspezifikation. Sie sind nicht Gegenstand der Messung. Sie bilden die Basis zur Messung der anderen Eigenschaften.

Für die Klimabedingungen wird auf IEC 60268-1 verwiesen. Weitere Information findet sich in IEC 60068-1 und im IEC-Leitfaden 106.

ANMERKUNG Die Leistungswerte der meisten Kopfhörertypen sind sehr wenig von der Quellenimpedanz abhängig. Um allerdings Kopfhörer mit sehr unterschiedlichen Impedanzen im Hinblick auf den Schalldruckpegel einigermaßen vernünftig an einem einzigen Kopfhörerausgang eines anderen Gerätes betreiben zu können, sieht IEC 61938 zurzeit eine Quellenimpedanz von 120 Ω vor. Sie liegt zwischen den höchsten und niedrigsten Impedanzen der erhältlichen Kopfhörer. Es ist daher wichtig für den Hersteller, die Nenn-Quellenimpedanz anzugeben, insbesondere, wenn sie aus irgendeinem Grunde nicht 120 Ω beträgt.

7.2 Normbedingungen für die Messung

Ein Kopfhörer befindet sich unter Normbedingungen für die Messung, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) Mindestens ein Ohrhörer befindet sich auf dem geeigneten Kuppler oder Ohrsimulator mit der Nenn-Andruckkraft.
- b) Eine sinusförmige Spannung mit der Normmessfrequenz wird in Reihe mit der Nenn-Quellenimpedanz angelegt. Die Spannung wird so eingestellt, dass ein Schalldruckpegel von 94 dB (Referenz 20 μ Pa) im Kuppler oder Ohrsimulator erzeugt wird. Falls nicht anders festgelegt, muss die Normmessfrequenz 500 Hz betragen. Das Eingangssignal wird dort angelegt, wo auch das Signal eines Verstärkers oder eines anderen Gerätes zum Gebrauch des Kopfhörers eingespeist wird. Dies kann der Eingang eines Zubehörs wie eines Vorverstärkers sein.

Wahlweise kann der Hersteller auch eine Spannung wählen, die in einem Lastwiderstand gleich der Nenn-Impedanz des zur Messung anstehenden Kopfhörers eine Leistung von 1 mW erzeugt.

ANMERKUNG Elektrostatische, piezoelektrische, Elektret-Kondensator- und drahtlose Kopfhörer sind innerhalb des Geltungsbereiches dieser Norm. Das Signal kann zum Kopfhörer durch Infrarotlicht, Radiowellen oder Induktion (entweder direkt zum Wandler oder zu einer magnetischen Empfängerspule mit Verstärker) übertragen werden. Diese Arten von Kopfhörern werden einfacher beschrieben durch die Spezifikation des zu erzeugenden Schalldruckpegels (des Eingangssignals, das an den Sender gelegt wird) als durch die Angabe der Leistung in der Nenn-Impedanz.

- c) Falls vom Hersteller nicht anders angegeben, werden die Lautstärkesteller auf minimale Dämpfung gestellt. Für Kopfhörer mit einem Vorverstärker oder für drahtlose Kopfhörer muss der Hersteller einen Bezugswert für die Einstellung der Verstärkung während der Messung angeben. Andere Bedienelemente müssen in die angegebene „normale“ oder in festgelegte Stellung gebracht werden, vorzugsweise in jene für den größten Übertragungsbereich. Balancesteller sind auf gleiche Spannungen an den Anschlüssen der Kanäle zu stellen. Übersprechsteller müssen auf minimales Übersprechen gestellt werden.
- d) Falls der Kopfhörer eine Stromversorgung benötigt, sind die Nenn-Versorgungsspannung und die Nenn-Frequenz anzulegen.

7.3 Kuppler und Ohrsimulatoren

Der Hersteller sollte den in der Internationalen Norm festgelegten Kuppler oder Ohrsimulator zur Messung des Kopfhörers oder Ohrhörers verwenden, dessen Ergebnisse veröffentlicht werden sollen. Der Hersteller muss den Typ des verwendeten Kupplers oder Ohrsimulators mit den Messergebnissen angeben.

ANMERKUNG Beispiele von Internationalen Normen, die Kuppler und Ohrsimulatoren festlegen, sind IEC 60318-1, IEC 60318-2, IEC 60318-3, IEC 60318-5, IEC 60711, ITU-T Empfehlung P.57, 4.3, und der Ohrteil von HATS (Kopf- und Torsosimulator, en: Head and torso simulator) in IEC 60959.

Für Messungen mit dem Ohrteil des Kopf- und Torsosimulators (HATS) sollte der Hersteller das in IEC 60959 festgelegte oder ein ähnliches Modell verwenden, siehe ITU Empfehlung P.58. Der für die Gummi-Ohrmuschel verwendete Härtegrad muss in den Messergebnissen angegeben werden, siehe ISO 7619-1:2004.

Informationen zu Ohrsimulatoren, die für die Messungen von Kopfhörern geeignet sind, befinden sich in Anhang A.

Wurde ein Kuppler oder Ohrsimulator verwendet, der nicht in den Internationalen Normen festgelegt ist, muss der Hersteller dessen physikalische Parameter, Form, Abmessung, Volumen des Hohlraums usw. angeben, um die Wiederholbarkeit der Messungen zu gewährleisten.

7.4 Messbedingungen für simulierte Programmsignale

Es werden die in 7.2 festgelegten Bedingungen verwendet, außer, wenn das in IEC 60268-1 festgelegte Programmsignal verwendet werden muss. Die folgenden Filter lassen sich für die Verarbeitung des Ausgangssignals vom Ohrsimulator nutzen: