

DIN EN 61938

ICS 33.160.01

Einsprüche bis 2011-02-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61938:1997-07

Entwurf

**Multimedia Systeme –
Leitfaden für empfohlene Charakteristiken analoger Schnittstellen zur
Erreichung von Kompatibilität (IEC 100/1742/CD:2010)**

Multimedia systems –
Guide to the recommended characteristics of analogue interfaces to achieve
interoperability (GMT) (IEC 100/1742/CD:2010)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-12-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter
www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im
DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

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 61 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe (und Abkürzungen)	9
4 Allgemeine Bedingungen	12
5 Stromversorgung	12
5.1 Spannungen und Frequenzen für Wechselstrom-Versorgungen (AC)	12
5.2 Spannungen für Gleichstrom-Versorgungen (DC)	12
5.3 Stromversorgungen für Mikrofone	13
6 Zusammenschaltung	13
6.1 Verbindungen	13
6.1.1 Allgemeines	13
6.1.2 Charakteristiken von Kabeln	13
6.1.2.1 Allgemeines	13
6.1.2.2 Widerstand der Leiter	13
6.1.2.3 Isolationswiderstand	13
6.1.2.4 Induktiver Widerstand des Leiters	13
6.1.2.5 Kapazität zwischen Leitern	13
6.1.2.6 Kapazität von Leiter zum Schirm	14
6.1.2.7 Charakteristische Impedanz	14
6.1.2.8 Gleichmäßige Schirmung	14
6.1.2.9 Wirksamkeit der Schirmung	14
6.2 Steckverbinder	14
7 Kennzeichnung und Symbole zur Kennzeichnung	14
7.1 Kennzeichnung	14
7.2 Symbole zur Kennzeichnung	14
8 Elektrisch empfohlene Werte	15
8.1 Allgemeiner Ausgang/Eingang	15
8.2 Allgemeiner Ausgang/Eingang für Ton	15
8.3 Allgemeine Videoeingänge/-ausgänge	17
9 Kompatibilität von Mikrofonen und Verstärkern	17
9.1 Mikrofone (ausgenommen piezo-elektrische Typen)	17
9.2 Netzteil-Speisung für Elektret-Mikrofone, die über einen Signalleiter gespeist werden („Versorgung über Kabel“	18
9.3 Netzteil-Speisung für Elektret-Mikrofone, die über einen getrennten Leiter gespeist werden („Soundkarten-Speisung“ oder „PC-Speisung“	19

	Seite
9.4 Phantom-Versorgungen	19
9.4.1 Allgemeines	19
9.4.2 Polarität der Versorgungsspannung	19
9.4.3 Schaltplan	20
9.4.4 Wert der Versorgungsspannung	20
9.4.5 Versorgungsstrom	20
9.4.6 Kennzeichnung	20
9.5 A-B-Versorgungssystem	21
9.5.1 Allgemeines	21
9.5.2 Ausgangs-Impedanz des Mikrofons	21
9.5.3 Schaltbild	21
9.5.4 Verbindung des Netzteils mit Masse	21
9.5.5 Kennzeichnung	21
9.6 Polarität der Tonfrequenzspannung	21
10 Kompatibilität von Abspielgeräten (Tonabnehmern) und Verstärkern	23
11 Kompatibilität von Lautsprechern und Verstärkern	24
11.1 Einzel-Lautsprecher	24
11.2 Lautsprecher-Systeme	24
11.2.1 Lautsprecher mit eingebautem Verstärker	24
11.2.2 Impedanz-definierte Lautsprecher-Systeme	24
11.2.3 Lautsprecher-Systeme mit Konstant-Spannung	24
11.3 Spannungs- (oder Leistungs-)Kompatibilität von Verstärkern und Lautsprechern	25
11.3.1 Einleitung	25
11.3.2 Anforderungen an die Kompatibilität	25
11.4 Polarität des Tondrucks	26
12 Kompatibilität von Kopfhörern und Verstärkern	26
12.1 Allgemeines	26
12.2 Kompatibilität von Kopfhörern mit stationären Verstärkern	26
12.3 Kompatibilität tragbarer Ton-Kopfhörer/-Ohrhörer und tragbarer Tongeräte	26
12.3.1 Allgemeines	26
12.3.2 Tragbare Ton-Kopfhörer/-Ohrhörer	27
12.3.3 Tragbare Tongeräte	27
12.3.4 Empfohlene Werte und Eingangs-/Ausgangswerte für tragbare Tonkopfhörer/-ohrhörer und tragbare Tongeräte	27
13 Kompatibilität von Verstärkern mit anderen Verstärkern	28
13.1 Vorverstärker und Leistungsverstärker für allgemeine Anwendungen und Tonverstärkung	28
13.2 Rundfunk- und ähnliche Übertragungsverstärker	29
Literaturhinweise	30

Bilder

Bild 1 – Ton- und Bildquellen und -ziele	8
Bild 2 – Beispiel einer Einsteck-Speisung für ein einziges Mikrofon	21
Bild 3 – Beispiel einer Einsteck-Speisung für ein zweikanaliges Mikrofon	22
Bild 4 – Beispiel einer Speisung durch eine Ton-Baugruppe	22
Bild 5 – Beispiel einer Phantomversorgung	22
Bild 6 – Beispiel einer A-B-Stromversorgung	22

Tabellen

Tabelle 1 – Gleichspannungsversorgungen und Toleranzen	12
Tabelle 2 – Allgemeine empfohlene Werte für Tonsignale	15
Tabelle 3 – Allgemein empfohlene Werte für Videosignale	17
Tabelle 4 – Empfohlene Werte für Mikrofone und Verstärker	18
Tabelle 5 – Erforderliche Werte für Phantomversorgungen	23
Tabelle 6 – Erforderliche Werte für A-B-Stromversorgungen	23
Tabelle 7 – Empfohlene Werte für analoge Abspielgeräte und Verstärker	23
Tabelle 8 – Empfohlene Werte für impedanz-definierte Lautsprecher-Systeme	24
Tabelle 9 – Empfohlene Werte für Lautsprecher-Systeme mit Konstant-Spannung	25
Tabelle 10 – Empfohlene Werte für Kopfhörer und Verstärker bei stationären Anwendungen	26
Tabelle 11 – Empfohlene Werte für tragbare Tonkopfhörer/-ohrhörer und tragbare Tongeräte	27
Tabelle 12 – Empfohlene Werte für Vorverstärker und Leistungsverstärker	29
Tabelle 13 – Empfohlene Werte für Rundfunk- und ähnliche Übertragungsverstärker	29

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 100/1742/CD:2010 „Multimedia systems – Guide to the recommended characteristics of analogue interfaces to achieve interoperability (GMT)“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, 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 61938:1997-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt vollständig überarbeitet.

Einleitung

Die erste Ausgabe der IEC 61938 stammte aus den Normen IEC 268-15, IEC 574-4 und IEC 933-1 und aus entsprechenden Vorschlägen, die damals bereits eingereicht waren. Die IEC 268-15 war die erste Norm, die den Begriff „Kompatibilität“ erwähnte – die Fähigkeit, Geräte verschiedener Hersteller zu einem System zusammenzustellen mit völliger Verträglichkeit an jeder „Schnittstelle“. Aber der Zweck, die Terminologie und die Auswirkungen der IEC 61938 werden häufig missverstanden und die IEC 61938 wird als eine Leistungsnorm betrachtet, was niemals beabsichtigt war. Das Ziel dieser Überarbeitung ist, den Zweck dieser Norm durch Verwendung weit verbreiteter Begriffe im Titel und im Text leicht verständlich zu machen.

Die Besonderheiten der Überarbeitung sind:

- 1) Vereinheitlichung und Gestaltung vorhandener ähnlicher Normen einschließlich aktueller eingereichter Vorschläge;
- 2) das Konzept eines „allgemeinen Eingangs/Ausgangs“;
- 3) diese Norm tritt an die Stelle von und ersetzt:
 - IEC 268-15 und Anhänge;
 - IEC 574-4 und Anhänge.

ANMERKUNG Die oben erwähnten Normen-Nummern sind die Nummern nach der Überarbeitung.

Multimedia Systeme – Leitfaden für empfohlene Charakteristiken analoger Schnittstellen zur Erreichung von Kompatibilität

1 Anwendungsbereich

Diese internationale Norm gibt Hilfestellung bei derzeitigen Methoden für die Charakteristiken von analogen Multimedia-Schnittstellen, um Kompatibilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller zu erreichen. Es ist keine Leistungsnorm.

Empfehlungen für Schnittstellen für in Fahrzeugen verwendete Geräte und für analoge Videoschnittstellen für Rundfunk oder ähnliche Geräte werden nicht gegeben.

Für die Verbindung digitaler Signale wird auf IEC 60958 verwiesen.

ANMERKUNG Ein Diagramm mit möglichen Schnittstellen wird in Bild 1 gezeigt mit Querverweisen auf die entsprechenden Absätze.

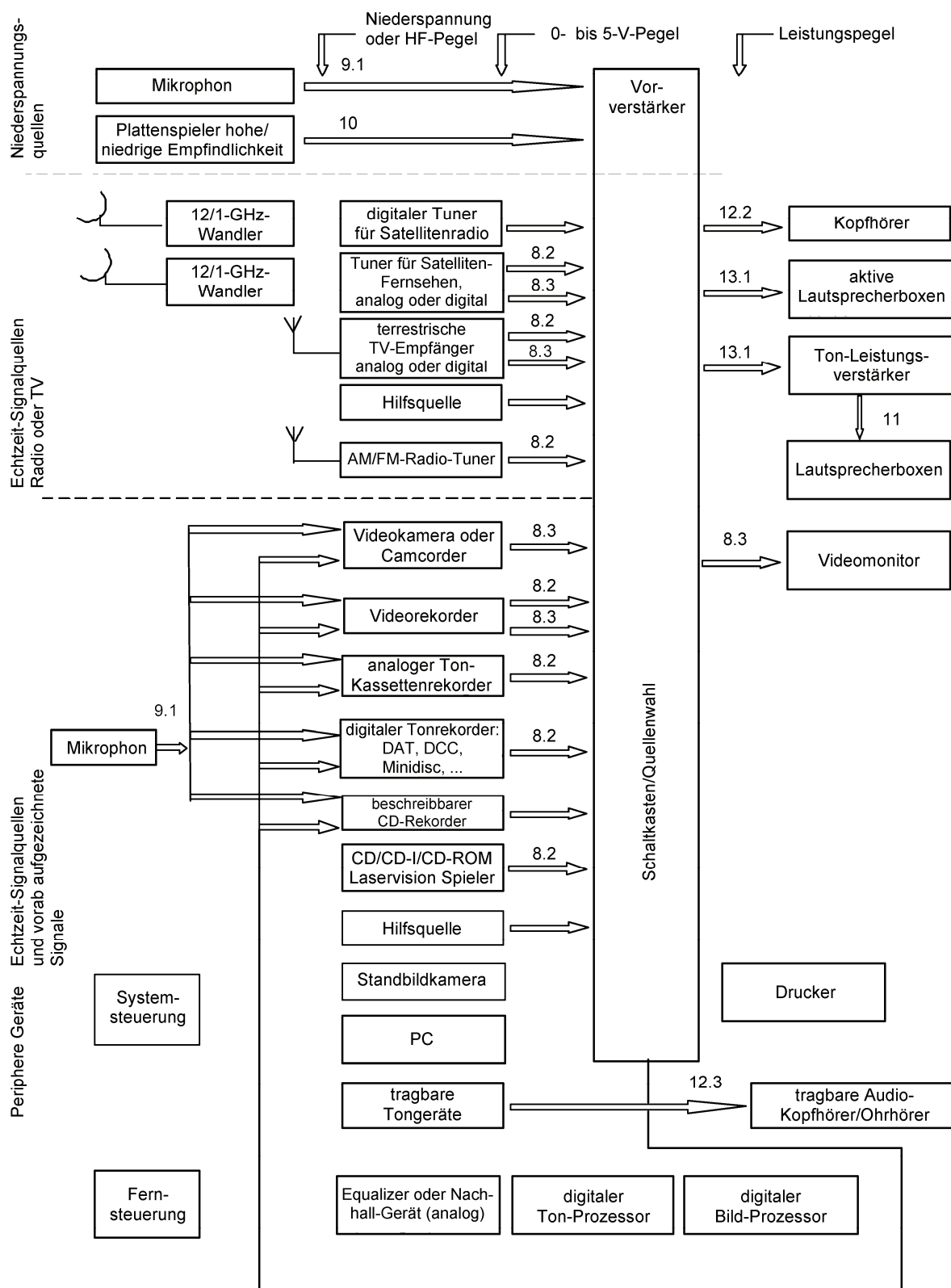


Bild 1 – Ton- und Bildquellen und -ziele

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 60027-1 (ed. 6.0):1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60038 (ed. 7.0):2009, *IEC standard voltages*

IEC 60050-723 (ed. 1.0):1997, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 723: Broadcasting: Sound, television, data*

IEC 60094-2:1994, *Magnetic tape sound recording and reproducing systems – Part 2: Calibration tapes*

IEC 60107-6 (ed. 1.0):1989, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 6: Measurements under conditions different from broadcast signal standards*

IEC 60268-1 (ed. 2.0):1985, *Sound system equipment – Part 1: General*

IEC 60268-3 (ed. 3.0):2000, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 60268-5 (ed. 3.1):2007, *Sound system equipment – Part 5: Loudspeakers*

IEC 60268-7 (ed. 3.0):2010, *Sound system equipment – Part 7: Headphones and earphones*

IEC 60268-11/A2 (ed. 2.0):1991, *Amendment 2 – Sound system equipment – Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system components*

IEC 60268-12/A2 (ed. 2.0):1994, *Amendment 2 – Sound system equipment – Part 12: Application of connectors for broadcast and similar use*

IEC 60417/ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60617:2001, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60807-9 (ed. 1.0):1993, *Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Detail specification for a range of peritelevision connectors*

IEC 60958 (ed. 1.0):2009, *Digital audio interface*

IEC 61293 (ed. 1.0):1994, *Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply – Safety requirements*

ISO/IEC 2382-9:1995, *Data processing – Vocabulary – Part 9: Data communication*

ITU-R BT.470-4:1995, *Television systems*

IEC 60130-9 (ed. 3.0):2000, *Connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Circular connectors for radio and associated sound equipment*

IEC 60603-11 (ed. 1.0):1992, *Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 11: Detail specification for concentric connectors (dimensions for free connectors and fixed connectors)*

JEITA CP-1203A:2007, *Preferred Matching Values of Analogue Signals for AV Equipment and Systems*

3 Begriffe (und Abkürzungen)

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1**Leuchtdichte-Signal**

elektrisches Signal, das die Leuchtdichte eines Fernsehbild-Elementes darstellt

[IEV 723-05-56]

3.2**Farbart-Signal**

elektrisches Signal, das zusammen mit dem Leuchtdichte-Signal Farbinformationen beinhaltet. In der Praxis besteht das Signal aus zwei Komponenten.

[IEV 723-05-57]

3.3**Y"-Signal, VBS-Signal**

zusammengesetztes Signal, bestehend aus

- einem Leuchtdichte-Signal,
- Austast- und Synchronisierungs-Signalen

ANMERKUNG Das Y"-Signal ist das zusammengesetzte Bildsignal (CVBS-Signal) ohne das C"-Signal.

3.4**Farbsignal, C"-Signal**

auf einem Unterträger modulierte Farbart-Signal mit eingefügtem Farbsynchron-Signal (Burst-Signal)

3.5**Austastsignal**

Signal, das zur Unterdrückung der Bildübertragung während gewisser Teile der Abtastperiode, z. B. während des Zeilenrücklaufs, verwendet wird

[IEV 723-05-37]

3.6**Synchronisierungs-Signal**

Signal, das zum Zeitabgleich bei der Abtastung beim Senden und Empfangen verwendet wird

[IEV 723-05-36]

3.7**zusammengesetztes Bildsignal, zusammengesetztes Bildaustast-Synchronisierungssignal oder CVBS-Signal**

kombiniertes Signal, bestehend aus

- einem Leuchtdichte-Signal;
- einem Farbsignal;
- Austast- und Synchronisierungs-Signalen

3.8**Schnittstelle**

gemeinsame Abgrenzung zwischen zwei Geräten, die festgelegt ist durch funktionale Charakteristiken, gemeinsame physikalische Verbindungs-Charakteristiken, Signal-Charakteristiken und andere mögliche Charakteristiken

[ISO/IEC 2382-9, modifiziert]

3.9**minimale Ausgangsspannung**

an der Nennimpedanz der Last eines Gerätes gemessene Spannung, bezogen auf ein minimales, vom Signal/Rausch-Verhältnis begrenztes Eingangssignal

3.10

maximale Ausgangsspannung

an der Nennimpedanz der Last eines Gerätes gemessene Spannung, bezogen auf ein maximales, von Nicht-Linearität begrenztes Eingangssignal

3.11

Nennimpedanz der Quelle

vom Hersteller festgelegte interne Impedanz der Quelle, die das Signal zu einem Gerät speist

ANMERKUNG 1 Falls nicht anders festgelegt, wird die Nennimpedanz der Quelle als konstanter reiner Widerstand betrachtet.

ANMERKUNG 2 Der Hersteller kann auch den Bereich der Impedanz der Quelle angeben, den er in der Praxis für tolerierbar hält.

ANMERKUNG 3 Mehrere Werte oder ein Wertebereich können festgelegt werden, wenn die entsprechenden (verzerrungsbegrenzten) Nenn-Ausgangsspannungen und/oder -leistungen auch benannt werden.

3.12

Eingangs-Impedanz

interne Impedanz, die zwischen dem Eingangsgerät und dem entsprechenden Echo des anderen Gerätes gemessen wird

3.13

elektromotorische Nennkraft [en: e.m.f.] der Quelle

vom Hersteller festgelegte elektromotorische Kraft, die bei Verbindung des Eingangsgerätes in Serie mit der Nennimpedanz der Quelle eine verzerrungsbegrenzte Nenn-Ausgangsspannung an der Nennimpedanz der Last bei entsprechenden Einstellungen ergibt

3.14

minimale elektromotorische Quellen-Kraft für Nenn-Ausgangsspannungen

elektromotorische Kraft, die bei Verbindung des Eingangsgerätes in Serie mit der Nennimpedanz der Quelle eine Nenn-Ausgangsspannung an der Nennimpedanz der Last ergibt mit der Lautstärkesteuerung (falls vorhanden) auf maximaler Verstärkung und der Tonsteuerung (falls vorhanden) eingestellt wie vorgegeben für Nennbedingungen

3.15

Nennimpedanz der Last

vom Hersteller festgelegte Impedanz, mit der die Ausgangsgeräte zu Messzwecken verbunden werden

ANMERKUNG 1 Falls nicht vom Hersteller anders festgelegt, wird die Nennimpedanz der Quelle als konstanter reiner Widerstand betrachtet.

ANMERKUNG 2 Mehrere Werte oder ein Wertebereich können festgelegt werden, wenn die entsprechenden (verzerrungsbegrenzten) Nenn-Ausgangsspannungen und/oder -leistungen auch benannt werden.

3.16

Ausgangs-Impedanz der Quelle

interne Impedanz, die zwischen dem Ausgangsgerät und dem entsprechenden Echo unter festgelegten Bedingungen gemessen wird

3.17

Nenn-Ausgangsspannung

vom Hersteller festgelegte Spannung, die an der Nennimpedanz der Last eines Gerätes gemessen wird

3.18

elektromotorische Überlast-Quellen-Kraft

maximale elektromotorische Kraft der Quelle, für die ein unter Nennbedingungen verbundenes Gerät mit korrekter Lautstärkeinstellung eine Ausgangsspannung 10 dB unterhalb der verzerrungsbegrenzten Ausgangsspannung abgeben kann, ohne den Nenn-Klirrfaktor zu überschreiten

3.19**extern gespeistes Mikrofon**

Mikrofon, das interne aktive Schaltkreise enthält, die ihre Versorgungsspannung von einem angeschlossenen Gerät beziehen

3.20**gespeister Eingang**

Punkt an einem Gerät, an dem ein extern gespeistes Mikrofon angeschlossen werden kann

ANMERKUNG Dies ist ein Gerät, das als Eingang für Signale eines Mikrofons dient und auch als Ausgang für die Stromversorgung des Mikrofons.

4 Allgemeine Bedingungen

Alle Spannungen sind Effektivwerte (r.m.s), wenn nicht anders angegeben.

Impedanzen von Tongeräten sind gültig im Frequenzbereich 20 Hz bis 20 kHz, wenn nicht anders angegeben.

Tabellen mit Toleranzen deuten an, dass die Geräte über den gesamten Bereich möglicher Werte arbeiten sollten, aber möglicherweise nicht alle Spezifikationen einhalten.

5 Stromversorgung**5.1 Spannungen und Frequenzen für Wechselstrom-Versorgungen (AC)**

Für Stromversorgungen mit Wechselspannung und -frequenz wird auf IEC 60038 verwiesen.

Für spezielle Anwendungen wie z. B. Schiffe und Flugzeuge, können zwischen Hersteller und Anwender andere Spannungen und/oder Frequenzen und zulässige Toleranzen vereinbart werden.

5.2 Spannungen für Gleichstrom-Versorgungen (DC)

Gleichspannungsversorgungen und die zulässigen Grenzwertabweichungen werden in Tabelle 1 dargestellt. Das Gerät sollte im vorgegebenen Spannungsbereich arbeiten, muss aber nicht notwendigerweise alle Spezifikationen an allen Grenzwerten erfüllen.

Tabelle 1 – Gleichspannungsversorgungen und Grenzwertabweichungen

Netzteiltyp	Nennspannung/Zelle V	Betriebsspannung/Zelle V		
		Untergrenze	Normalspannung	Obergrenze
Primärbatterien				
– Alkali-Mangan, Zink Chlorid-Zink	1,5	1,0	1,5	1,65
– Lithium (organische Elektrolyten)	3,0	2,0	3,0	3,7
Sekundärbatterien				
– Bleibatterien, ausgenommen Autobatterien	2,0	1,8	2,0	2,2
– Bleibatterien, Autobatterien	2,0	1,8	2,4	2,6
– Nickel-Cadmium	1,2	1,1	1,2	1,4

5.3 Stromversorgungen für Mikrofone

Es wird auf 9.3, 9.4 und 9.5 verwiesen.

6 Zusammenschaltung

6.1. Verbindungen

6.1.1 Allgemeines

Signalkabel müssen die geeigneten elektrischen Charakteristiken haben, um die Übertragung zwischen den Teilen eines Systems ohne unakzeptable Beeinträchtigung zu ermöglichen.

ANMERKUNG Der Grad der Beeinträchtigung, die unakzeptabel ist, hängt von den Spezifikationen des Systems ab und der Notwendigkeit, andere internationale Standards zu erfüllen wie z. B. elektromagnetische Verträglichkeit.

6.1.2 Charakteristiken von Kabeln

6.1.2.1 Allgemeines

Die folgenden Charakteristiken von Kabeln sollten berücksichtigt werden.

6.1.2.2 Widerstand der Leiter

Ein Widerstand von weniger als ein Hundertstel der Nennimpedanz ist üblicherweise akzeptabel für Lautsprecher-Verbindungen. Für andere Anwendungen sind Werte von einem Zehntel akzeptabel.

ANMERKUNG Lange Kabel erfordern daher größere Leiterquerschnitte als kurze Kabel.

6.1.2.3 Isolationswiderstand

Ein Isolationswiderstand von 50 M Ω ist üblicherweise akzeptabel.

6.1.2.4 Induktiver Widerstand des Leiters

Dies ist üblicherweise nur wichtig für sehr lange Kabel.

Der akzeptable Wert variiert zu sehr, um mehr als allgemeine Hinweise zu geben. In Abwesenheit von speziellen Anforderungen sollte der induktive Widerstand ein Drittel der Last-Impedanz bei der höchsten genutzten Frequenz nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1 Der induktive Widerstand eines einzelnen Leiters (mit dem typischen Längen-/Durchmesserverhältnis für die bei diesen Anwendungen verwendeten Kabeltypen) beträgt 2 $\mu\text{H}/\text{m}$.

ANMERKUNG 2 Die Anforderung stellt weniger als ungefähr 1 dB Verlust bei der höchsten genutzten Frequenz sicher.

6.1.2.5 Kapazität zwischen Leitern

Der akzeptable Wert variiert zu sehr, um mehr als allgemeine Hinweise zu geben. Für Leiter, die verschiedene Tonsignale übertragen und in Abwesenheit spezifischer Anforderungen sollte der kapazitive Widerstand mehr als das Tausendfache der Last-Impedanz bei der höchsten genutzten Frequenz betragen.

ANMERKUNG Dies stellt sicher, dass das relative Übersprechen bei etwa -60 dB liegt, wenn zwei Leiter Signale mit ähnlichen Pegeln übertragen.

6.1.2.6 Kapazität von Leiter zum Schirm

Der akzeptable Wert variiert zu sehr, um mehr als allgemeine Hinweise zu geben. In Abwesenheit von speziellen Anforderungen sollte der kapazitive Widerstand größer sein als das Dreifache der Quellenimpedanz bei der höchsten genutzten Frequenz.

ANMERKUNG Dies stellt einen Verlust von ungefähr 1 dB bei der höchsten nutzbaren Frequenz sicher.

6.1.2.7 Charakteristische Impedanz

Diese ist üblicherweise nur für hochfrequente Signale wichtig (wie z. B. digitale Signale in Übereinstimmung mit IEC 60958).

6.1.2.8 Gleichmäßige Schirmung

Für einige Anwendungen sollte die Schirmung mit den Kontakten der Steckverbinder an beiden Enden des Kabels verbunden werden. In anderen Fällen sollte der Schirm nur an einem Kabelende verbunden werden (z. B., um zirkulierende Ströme zu beseitigen). Konfektionierte Kabel sollten gekennzeichnet sein, um aufzuzeigen, welches Verfahren angewendet wurde.

Die Schirmung von Signalkabeln und Steckverbindern darf nicht zur Sicherstellung der Durchgängigkeit der Schutzterde zur Vermeidung elektrischer Schläge verwendet werden.

6.1.2.9 Wirksamkeit der Schirmung

Die Schirmung dient zur Reduzierung unerwünschter Effekte von elektromagnetischen Störungen wie:

- a) Reduktion von Übersprechen zwischen Leitern im selben Kabel;
- b) Reduktion der Abstrahlung unerwünschter Signale vom Kabel;
- c) Schutz vor Einstrahlung fremder Signale in das Kabel.

ANMERKUNG Diese Charakteristika hängen zusammen, aber gute Ergebnisse in einem Fall garantieren nicht gute Ergebnisse in einem anderen.

6.2 Steckverbinder

Für die im System verwendeten Steckverbinder wird auf die Dokumente in Abschnitt 2 verwiesen.

7 Kennzeichnung und Symbole zur Kennzeichnung

7.1 Kennzeichnung

Geräte und Steuerungen müssen entsprechend gekennzeichnet werden, um Information über ihre Funktion, Charakteristika und Polarität zu geben.

Die Kennzeichnung muss so sein, dass es möglich ist, die Steuerungen anzupassen und ihre Positionen in Verbindung mit der in der Gebrauchsanweisung gegebenen Information mit genügender Genauigkeit zu erfassen.

7.2 Symbole zur Kennzeichnung

Die Kennzeichnung sollte vorzugsweise aus Buchstaben, Zeichen, Nummern und Farben zusammengesetzt sein, die international verständlich sind. Es wird auf IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 und IEC 61293 verwiesen.

Kennzeichnungen, die nicht in den genannten Normen enthalten sind, müssen in der Gebrauchsanweisung deutlich erklärt werden.

8 Elektrisch empfohlene Werte

8.1 Allgemeiner Ausgang/Eingang

Um maximale Flexibilität bei der Nutzung und Kompatibilität beim Aufbau von Geräten zu erreichen, müssen alle Eingänge des Zielgerätes und alle Ausgänge der Quelle für allgemeine Anwendungen dieselben Festlegungen haben. Diese werden als „allgemeiner Ausgang/Eingang“ [en: general purpose input/output] bezeichnet.

Der Hersteller bestimmte oder alle Eingänge/Ausgänge für bestimmte Zwecke festlegen, z. B. wird der allgemeine Ausgang/Eingang zur Vereinfachung der Bedienung festgelegt für Tuner, für Tonbandgerät oder als Zusatz Eingang [en: auxiliary Input], aber die Festlegung muss für alle derartige Eingänge einheitlich sein.

8.2 Allgemeiner Ausgang/Eingang für Ton

Die Werte für den allgemeinen Toneingang/-ausgang werden in Tabelle 2 und begleitenden ANMERKUNGEN gezeigt.

Tabelle 2 – Allgemeine empfohlene Werte für Tonsignale

Tabelle 2a – Allgemeine empfohlene Werte für Tonsignale an Nur-Ton Schnittstellen für Endgeräte

Ausgang (ANMERKUNG 1)		Eingang	
	Empfohlene Werte		Empfohlene Werte
Impedanz der Ausgangsquelle	$\leq 2,2 \text{ k}\Omega$	Nennimpedanz der Quelle	$2,2 \text{ k}\Omega$
Nennimpedanz der Last	$22 \text{ k}\Omega$	Eingangsimpedanz	$\geq 22 \text{ k}\Omega$
Nenn-Ausgangsspannung	0,5 V (ANMERKUNG 2)	Nenn-e.m.f. der Quelle	0,5 V (ANMERKUNG 5)
Minimale Ausgangsspannung	0,2 V (ANMERKUNG 3)	minimale e.m.f. der Quelle bei Nenn-Ausgangsspannung	0,2 V
Maximale Ausgangsspannung	2 V (ANMERKUNG 4)	Überlast-e.m.f. der Quelle	$\geq 2,8 \text{ V}$ (ANMERKUNG 6)
Alle ANMERKUNGEN siehe nachfolgende Seiten.			

Tabelle 2b – Allgemeine empfohlene Werte für Tonsignale für professionelle (Nicht-Rundfunk) Schnittstellen und für Schnittstellen, bei denen Ton- und Bildsignale gleichzeitig am selben Steckverbinder oder Kabel anliegen

Ausgang (ANMERKUNG 1)		Eingang	
	Empfohlene Werte		Empfohlene Werte
Impedanz der Ausgangsquelle	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	Nennimpedanz der Quelle	$1 \text{ k}\Omega$
Nennimpedanz der Last	$10 \text{ k}\Omega$ (ANMERKUNG 7)	Eingangsimpedanz	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
Nenn-Ausgangsspannung	0,5 V (ANMERKUNG 2)	Nenn-e.m.f. der Quelle	0,5 V (ANMERKUNG 5)
Minimale Ausgangsspannung	0,2 V (ANMERKUNG 3)	minimale e.m.f. der Quelle bei	0,2 V
Maximale Ausgangsspannung	2 V (ANMERKUNG 4)	Überlast-e.m.f. der Quelle	$\geq 2,8 \text{ V}$ (ANMERKUNG 6)
Alle ANMERKUNGEN siehe nachfolgende Seiten.			

ANMERKUNGEN zu Tabellen 2a und 2b.

ANMERKUNG 1 Die Ausgangsspannungen werden an der angeschlossenen Nennimpedanz gemessen.

ANMERKUNG 2 Der Wert entspricht:

- a) einem Eingangspegel an der Antenne von 40 dB (pW) für FR-Radiotuner, d.h. 0,86 mV an 75 Ω oder 1,73 mV an 300 Ω . Der Modulationsfaktor ist 54 %;
 - einer Eingangs-e.m.f. an der Antenne von 1 mV für alle AM Radiotuner. Der Modulationsfaktor ist 30 %;
 - ein Eingangspegel des Bildträgers von 70 dB (μ V) für TV Tontuner mit einem Ton-/Bild-Trägerverhältnis des entsprechenden Fernsehsystems (siehe ITU-R BT.470-4). Der Modulationsfaktor ist 54 % sowohl für AM als auch für FM.

Der Modulationsfaktor der o. a. Signale basiert auf dem durchschnittlichen Modulationsfaktor von repräsentativen Sendungen, gemittelt über mindestens 15 s;

- b) der Ausgang eines Tonbandgerätes oder Monitors bei der Wiedergabe eines Kalibrierungs-Bandes in Übereinstimmung mit IEC 60094-2;
- c) der Ausgang einer digitalen Tonquelle (siehe ANMERKUNG 8) bei Wiedergabe eines Sinussignals, dass bei einem Pegel von 12 dB unter „Voll-Last“ (siehe ANMERKUNG 4c)) aufgenommen wurde;
- d) ein Quellenpegel, der dem durchschnittlichen Pegel des Systems in anderen Fällen entspricht.

ANMERKUNG 3 Der Wert entspricht

- a) einem Pegel von 8 dB unterhalb des Aufnahmepegels nach ANMERKUNG 2b) bei einem Tonbandgerät oder Monitor;
- b) in anderen Fällen der minimalen Quellen-e.m.f. des Systems (8 dB unterhalb der Nenn-e.m.f.).

Der genannte Wert ist nicht für Tuner festgelegt.

Bei einer digitalen Tonquelle (siehe ANMERKUNG 8) ist es nicht notwendig, eine minimale Eingangsspannung festzulegen, da diese direkt auf die Nenn-Ausgangsspannung bezogen ist.

ANMERKUNG 4 Der Wert entspricht:

- a) bei Tunern dem maximalen HF-Eingangssignal und der maximalen Modulation. In einigen Ländern können FM-Ausstrahlungen die maximale Nennabweichung des Systems überschreiten, während dies in anderen Ländern nicht zulässig ist. AM-Ausstrahlungen, die hocheffiziente Modulationstechniken einsetzen, können am Empfänger eine Ton-Eingangsspannung erzeugen, die einer Modulation von mehr als 100 % bis etwa 150 % entspricht;
- b) maximaler Aufnahmepegel bei einem Tonbandgerät oder Monitor;
- c) der „Endausschlagspegel“, den ein Sinussignal hat mit positiven und negativen Spitzenwerten, die durch die Werte 7FFFH und 800 1H in einem 16-Bit-System im Falle einer digitalen Tonquelle (siehe ANMERKUNG 8) dargestellt werden. In den Festlegungen für Compact Discs entsprechen diese Werte einem Höchstwert (Effektivwert) der analogen Ausgangsspannung von $2 \text{ V} \pm 3 \text{ dB}$;
- d) der Eingang des Systems bei Anlegen einer Überlast-e.m.f. (12 dB über der Nenn-e.m.f. der Quelle) in anderen Fällen.

ANMERKUNG 5 Bei einem Tonbandgerät der Wert, der dieselbe Intensität des Magnetfeldes erzeugt wie der des Kalibrier-Magnetbandes nach IEC 60094-2.

ANMERKUNG 6 Für Eingänge, die nur zur Verbindung analoger Quellen dienen, kann der Wert größer oder gleich 2,0 V sein. Für Eingänge zum Verbinden analoger Ausgänge von digitalen Tonquellen (siehe ANMERKUNG 8) ist der Wert größer oder gleich 2,8 V.

ANMERKUNG 7 Die Nennimpedanz sollte für professionelle Anwendungen 1 k Ω betragen.

ANMERKUNG 8 Die digitale Tonquelle kann ein Compact Disc (CD) Spieler sein, ein digitales Ton-Magnetband (DAT/DCC), ein Fernsehempfänger mit der Möglichkeit digitalen Tonempfangs oder ein Empfänger für digitalen Ton-Rundfunk (siehe ANMERKUNG 9).

ANMERKUNG 9 Für NICAM-Empfänger kann in verschiedenen Ländern das Verhältnis zwischen den Pegeln von Einstellungstönen, die von den Rundfunkbehörden gesendet werden, und dem maximalen digitalen Kodierpegel sowie zwischen den Pegeln von Einstellungstönen in mono und stereo unterschiedlich sein. Siehe:

- a) EBU tech. SPB 424 (3. Ausg.).
- b) NICAM 728: Festlegungen für zwei zusätzliche Tonsignalkanäle mit System I Fernsehen, IBA, BREMA und BBC, London 1988.

8.3 Allgemeine Videoeingänge/-ausgänge

Die Werte für allgemeine Videoeingänge und -ausgänge sind in Tabelle 3 und den zugehörigen ANMERKUNGEN dargestellt.

Tabelle 3 – Allgemein empfohlene Werte für Videosignale

Eingang/Ausgang	empfohlene Werte		
	NTSC	PAL	SECAM
bezogene Impedanz (ANMERKUNG 1)	75 Ω		
zusammengesetztes Bildsignal (AMERKUNG 2)	1 V _{p-p} ± 3 dB		
– Y"-Signal (AMERKUNGEN 2, 5 und 6)	1 V _{p-p} ± 3 dB		
– C"-Signal (AMERKUNGEN 3 und 6)	0,286 V _{p-p} ± 3 dB	0,3 V _{p-p} ± 3 dB	nicht zutreffend
Primäres (RGB) Farbsignal (ANMERKUNG 4) Unterschied zwischen Spitzenwert und Austastwert	0,7 V ± 0,1 V (ANMERKUNG 4 und 6)		
Überlagerte Gleichstromkomponente	–	0 bis + 2 V	
ANMERKUNG 1 Die festgelegte Signalspannung sollte unter angepassten Bedingungen gemessen werden.			
ANMERKUNG 2 Unterschied zwischen weißem Spitzenpegel und Synchronisierungs-Pegel. Der Synchronisierungs-Pegel sollte ITU-R BT.470-4 entsprechen, Tabellen 2 und 3. Für die möglichen Effekte des nicht standardisierten Pegels siehe IEC 60107-6.			
ANMERKUNG 3 Die in der Tabelle genannten Werte sind die Scheitelwert-zu-Scheitelwert Amplituden des Farbburst-Signals (für NTSC und PAL) und des nicht modulierten D _B -Farbart-Trägers (für SECAM). Die entsprechende Amplitude für PAL 100/0/100/0 Farbstreifen beträgt 585 mV und für NTSC 100/7,5/100/7,5 Farbstreifen beträgt die Amplitude 835 mV.			
ANMERKUNG 4 Für analoge einfarbige Signale dar der Unterschied zwischen zwei beliebigen Primär-Farbsignalen und anderen Parametern, wie Y und sichtbares Farbsignal 0,5 dB nicht überschreiten. Die Scheitelwerte des Primär-Farbsignals sind die, die den Anstieg zum Scheitelwert des weißen Leuchtdichte-Signals ergeben.			
ANMERKUNG 5 das Y"-Signal besteht aus dem zusammengesetzten Signal nach ITU-R Bericht 624-4 ohne Burst- und Farbsignale des Unterträgers.			
ANMERKUNG 6 Die zulässigen Grenzwertabweichungen für die Signalpegel der Komponenten sollten nicht unterschiedlich angewendet werden. Z. B. ist ein schlechtes Bild wahrscheinlich, wenn der Pegel des Y"-Signals am unteren Grenzwert und der des C"-Signals am oberen Grenzwert liegt.			

9 Kompatibilität von Mikrofonen und Verstärkern

9.1 Mikrofone (ausgenommen piezo-elektrische Typen)

Empfohlene Werte für Mikrofone werden in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4 – Empfohlene Werte für Mikrofone und Verstärker

Mikrofon	Verstärker	Empfohlene Werte		
Ausgang	Mikrofon-Eingang	Elektrodynamische Mikrofone	Elektrostatische Mikrofone	
			Luft- und elektret-dielektrische Mikrofone für professionelle Anwendungen	Elektret-Mikrofone für Consumer-Anwendungen
Nennimpedanz	Nenn-Quellenimpedanz	200 Ω	200 Ω	1 k Ω
Nennimpedanz der Last	–	1 k Ω	1 k Ω	5 k Ω
–	Ausgangs-Impedanz (ANMERKUNG 1)	≥ 1 k Ω	≥ 1 k Ω	> 5 k Ω
Nenn-Ausgangs-Spannung (ANMERKUNG 2)	Nenn-e.m.f. der Quelle	0,2 mV	2 mV	2 mV
Maximale Ausgangsspannung (AMERKUNG 3)	Überlast-e.m.f. der Quelle für Rundfunk- und Tonverstärkung (ANMERKUNG 3)	0,2 V	5 V	nicht zutreffend
Maximale Ausgangsspannung (ANMERKUNG 4)	Überlast-e.m.f. der Quelle für Haushaltsanwendungen	20 mV	nicht zutreffend	200 mV

ANMERKUNG 1 Impedanzwerte gelten über den Frequenzbereich von 40 Hz bis 16 kHz. Die Werte für die Eingangs-Impedanz sollten so hoch wie möglich sein in Übereinstimmung mit der gewünschten Leistungsfähigkeit. Die Eingänge verschiedener Geräte können parallel geschaltet werden, wenn ein Mikrofon mehrere Geräte gleichzeitig speist. Dies kann zu einer reduzierten Leistung des Mikrofons führen, wenn die gesamte Last-Impedanz zu niedrig ist.

ANMERKUNG 2 Die angegebenen Werte beziehen sich auf 0,2 Pa Tondruck (80 dB (20 μ Pa) Tondruck-Pegel). Die Werte für die Referenz-Empfindlichkeit sind in dieser Tabelle 0,1 mV/Pa für elektrodynamische Mikrofone und 10 mV/Pa für elektrostatische Mikrofone. Die effektive Nutzung eines Mikrofons zusammen mit einem Lautsprecher hängt vom minimalen Ausgangspegel des Mikrofons ab, der mindesten 5 dB höher sein sollte als die Überlast-e.m.f. der Quelle des Verstärkers. Abschwächer oder Verstärkungs-Regelkreise können am Mikrofon und am Verstärker eingesetzt werden, um den gewünschten Dynamikbereich zu erzielen.

ANMERKUNG 3 Die genannten Werte beziehen sich auf 100 Pa Tondruck (134 dB (20 μ Pa) Tondruck-Pegel) unter Berücksichtigung einer möglichen Mikrofon-Empfindlichkeit von bis zu 50 mV/Pa für luft- und elektret-dielektrische Mikrofone und bis zu 2 mV/Pa für dynamische Mikrofone. Die Anforderung für die Überlast-e.m.f. der Quelle kann durch einen einstellbaren Abschwächer im Verstärker erreicht werden.

ANMERKUNG 4 Die genannten Werte beziehen sich auf 10 Pa Tondruck (114 dB (20 μ Pa) Tondruck-Pegel) unter Berücksichtigung einer um 6 dB höheren Mikrofon-Empfindlichkeit. Für netzgespeiste Geräte im Haushalt können die genannten Werte für Rundfunk und Tonverstärkung notwendig sein, um Überlast unter extremen Bedingungen zu vermeiden.

9.2 Netzteil-Speisung für Elektret-Mikrofone, die über einen Signalleiter gespeist werden („Versorgung über Kabel“)

Netzteilspannung $U = 1,5$ bis 5 V

Speisewiderstand $R = 1$ bis 10 k Ω

Die Vorspannung für nicht-symmetrische Elektret-Mikrofone ist eine positive Gleichspannung U , die über einen Widerstand R an auf den Signalleiter des zum Mikrofon führenden Kabels gegeben wird. Das Signal wird von der Versorgungsspannung über einen in Serie geschalteten Kondensator im speisenden Gerät entkoppelt. Der Minuspol der Versorgungsspannung wird über das Rücklaufsignal oder den Schirm verbunden. Die genauen Werte von U und R sind nicht kritisch, da der Strom durch die Charakteristika des Feldeffekt-Transistors im Elektret-Mikrofon begrenzt wird.

Diese Schnittstelle wird beschrieben in JEITA CP-1203A:2007 mit Werten von $U = 2,5$ V (+0,5 V, –1,0 V) und $R > 1$ k Ω .

Kurzschluss-Ströme sollten auf 3 mA begrenzt werden.

Die Bezeichnung „PLUG-IN POWER“ (Versorgung über Stecker) sollte am speisenden Eingang des Gerätes sichtbar sein.

Zweikanalige Mikrofone, die diese Schnittstelle verwenden, sind mit einem dreipoligen konzentrischen Steckverbinder nach 60603-11-IEC-35P3 versehen, wie in Bild 3 dargestellt. Einkanalige Mikrofone, die diese Schnittstelle nutzen, haben einen zweipoligen Steckverbinder nach IEC 60603-11, wie in Bild 2 gezeigt.

Mikrofone, die den 60603-11-Verbinder verwenden, sollten so konstruiert sein, dass sie nicht beschädigt werden bei Verbindung mit Geräten, die eine Stromversorgung über einen getrennten Leiter bereitstellen, wie in 9.3 beschrieben.

Einkanalige gespeiste Eingänge können auch, wie in Bild 3 gezeigt, beschaltet werden, wo nur ein Tonausgang verwendet wird. Dies ermöglicht, dass die meisten über einen getrennten Leiter gespeisten Elektret-Mikrofone auch mit diesen Eingängen, wie in 7.3 beschrieben, funktionieren.

9.3 Netzteil-Speisung für Elektret-Mikrofone, die über einen getrennten Leiter gespeist werden („Soundkarten-Speisung“ oder „PC-Speisung“)

- Versorgungsspannung $U = 2$ bis $5,5$ V;
- Betriebsstrom $I = 0,8$ mA maximal;
- Eingangswiderstand $= 4$ k Ω minimal.

Diese Anforderung ist erforderlich, wenn ein Steckverbinder gemäß IEC 60130-9, 20/21, in Verbindung mit IEC 60268-11, Tabelle 3, verwendet wird. Die Versorgungsspannung ist positiv, bezogen auf Schirm und Rückleiter.

Auf dem Schreibtisch angebrachte, tragbare oder am Kopf getragene Elektret-Mikrofone, die in Computer-Systemen eingesetzt werden, verwenden konzentrische, dreipolige 3,5-mm-Steckverbinder nach IEC 60603-11, 35P3 mit $U = 5$ V und $R = 2,2$ k Ω wie in Bild 4 gezeigt. Diese Mikrofone sollten so konstruiert sein, dass sie nicht beschädigt werden können, wenn sie mit Geräten verbunden werden, die wie in 7.2 beschrieben über den Signalleiter gespeist werden. Für Neuentwicklungen wird $U = 5$ V empfohlen, aber für diese Schnittstelle geeignete Mikrofone sollten funktionieren bei Spannungen von $U = 2$ bis 5 V. Geräte sollten nicht beschädigt werden bei Anlegen von Spannungen bis zu 10 V am Eingangs-Steckverbinder.

Einkanalige gespeiste Eingänge können auch mit nur einem Tonkanal verdrahtet werden, wie in Bild 3 gezeigt. Dies ermöglicht, dass die meisten Elektret-Mikrofone, die über einen Signalleiter gespeist werden, wie in 7.2 beschrieben, auch über diesem Eingang funktionieren.

9.4 Phantom-Versorgungen

9.4.1 Allgemeines

Bei Phantom-Versorgungssystemen haben beide Signalleiter dasselbe Gleichspannungs-Potential in Bezug auf Masse. Dies gestattet die Verwendung von Mikrofon-Verbindungen entweder für Mikrofone, die kein Netzteil benötigen (z. B. elektrodynamische Typen) oder für Mikrofone, die anderweitig gespeist werden. In jedem Fall ist es notwendig, dass der mit dem Mikrofon verbundene Verstärker einen symmetrischen, massefreien Eingang hat.

Versorgungsgeräte für Mikrofone mit Phantomspeisung können ein Netzteil oder ein speisender Schaltkreis in einem anderen Gerät sein, wie z. B. Mischer oder Verstärker. Typischerweise enthalten Mischer oder Verstärker Phantomspeisungen an einigen oder allen Eingängen, diese werden als „gespeiste Eingänge“ bezeichnet.

9.4.2 Polarität der Versorgungsspannung

Der Pluspol der Versorgungsspannung muss mit dem elektrischen Innenleiter des Signal-Steckverbinders verbunden sein, der Minuspol mit Masse oder Rückleiter, der der Schirm des Kabels sein kann.