

DIN EN 61938



ICS 33.160.60; 35.200

Einsprüche bis 2017-09-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61938:2015-01

Entwurf

**Multimedia Systeme –
Leitfaden für empfohlene Charakteristika analoger Schnittstellen zur
Erreichung von Kompatibilität
(IEC 100/2879/CDV:2017);
Deutsche Fassung prEN 61938:2017**

Multimedia systems –
Guide to the recommended characteristics of analogue interfaces to achieve
interoperability (GMT)
(IEC 100/2879/CDV:2017);
German version prEN 61938:2017

Systèmes multimédia –
Guide des caractéristiques recommandées des interfaces analogiques permettant
d'obtenir l'interopérabilité
(IEC 100/2879/CDV:2017);
Version allemande prEN 61938:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-07-14 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 dke@vde.com 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 die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, 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 67 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 61938:2017 „Multimedia Systeme – Leitfaden für empfohlene Charakteristika analoger Schnittstellen zur Erreichung von Kompatibilität“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 100/2879/CDV:2017 „Multimedia systems – Guide to the recommended characteristics of analogue interfaces to achieve interoperability (GMT)“ unverändert in den Entwurf prEN 61938:2017 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. 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.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten 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.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61938:2015-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Normierung der Spannungstoleranz;
- Anpassung des empfohlenen Wertes für die Ausgangsimpedanz der Quelle;
- Hinzufügen des Wertes 6 Ohm zu den empfohlenen Werten für impedanzdefinierte Lautsprechersysteme;
- Auswahl der Werte in allen Tabellen in Bezug auf den Stand der Technik und unter Berücksichtigung der bewährten Vorgehensweisen in der Industrie.

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

	Inhalt	Seite
Einleitung		4
1	Anwendungsbereich	5
2	Normative Verweisungen	7
3	Begriffe	7
4	Allgemeine Bedingungen	10
5	Stromversorgung	10
5.1	Spannungen und Frequenzen für Wechselstrom-Versorgungen (AC)	10
5.2	Spannungen für Gleichstrom-Versorgungen (DC)	11
5.3	Stromversorgungen für Mikrofone	11
6	Zusammenschaltung	11
6.1	Verbindungen	11
6.1.1	Allgemeines	11
6.1.2	Charakteristika von Kabeln	11
6.2	Steckverbinder	13
7	Kennzeichnung und Symbole zur Kennzeichnung	13
7.1	Kennzeichnung	13
7.2	Symbole zur Kennzeichnung	13
8	Elektrische empfohlene Werte	13
8.1	Allgemeiner Ausgang/Eingang	13
8.2	Allgemeiner Ausgang/Eingang für Audio	13
8.2.1	Nur-Audio-Schnittstellen für Geräte der Unterhaltungselektronik	13
8.2.2	Schnittstellen für professionelle Geräte und Geräte der Unterhaltungselektronik, bei denen Audio- und Videosignale gleichzeitig am selben Steckverbinder oder Kabel anliegen	14
8.3	Allgemeine Videoeingänge/-ausgänge	15
9	Kompatibilität von Mikrofonen und Verstärkern	16
9.1	Mikrofone (ausgenommen piezo-elektrische Typen)	16
9.2	Netzteil-Speisung für Elektret-Mikrofone, die über einen Signalleiter gespeist werden („Versorgung über Kabel“)	17
9.3	Netzteil-Speisung für Elektret-Mikrofone, die über einen getrennten Leiter gespeist werden („Soundkarten-Speisung“ oder „PC-Speisung“)	18
9.4	Systeme für Phantomspeisung	18
9.4.1	Allgemeines	18
9.4.2	Polarität der Versorgungsspannung	19
9.4.3	Schaltbild	19
9.4.4	Wert der Versorgungsspannung	19

	Seite
9.4.5 Versorgungstrom	19
9.4.6 Kennzeichnung.....	20
9.5 A-B-Versorgungssystem.....	20
9.5.1 Allgemeines	20
9.5.2 Ausgangsimpedanz des Mikrofons	20
9.5.3 Schaltbild	20
9.5.4 Verbindung des Netzteils mit Masse	20
9.5.5 Kennzeichnung.....	20
9.6 Polarität der Audiofrequenzspannung	20
10 Kompatibilität von Abspielgeräten (Tonabnehmern) und Verstärkern	23
11 Kompatibilität von Lautsprechern und Verstärkern	23
11.1 Einzel-Lautsprecher.....	23
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 Überblick.....	25
11.3.2 Anforderungen an die Kompatibilität	25
11.4 Polarität des Schalldrucks	25
12 Kompatibilität von Kopfhörern und Verstärkern	25
12.1 Allgemeines	25
12.2 Kompatibilität von Kopfhörern mit stationären Verstärkern.....	26
12.3 Kompatibilität tragbarer Audio-Kopfhörer/-Ohrhörer und tragbarer Audiogeräte	26
12.3.1 Allgemeines	26
12.3.2 Tragbare Audio-Kopfhörer/-Ohrhörer	26
12.3.3 tragbare Audiogeräte.....	26
12.3.4 Empfohlene Werte und Eingangs-/Ausgangswerte für tragbare Audio-Kopfhörer/-ohrhörer und tragbare Audiogeräte.....	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
Anhang A (informativ) Paarung und Abschirmung von Leitern	30
Anhang B (informativ) Phantomspeisungsvarianten für spezielle Anwendungen.....	31
Literaturhinweise.....	32

Bilder

Bild 1 – Audio- und Videoquellen und -ziele	6
Bild 2 – Beispiel einer Einsteck-Speisung für ein einziges Mikrofon	21

	Seite
Bild 3 – Beispiel einer Einsteck-Speisung für ein zweikanaliges Mikrofon	21
Bild 4 – Beispiel einer Soundkarten-Speisung	21
Bild 5 – Beispiel einer Stromversorgung durch Phantomspeisung	22
Bild 6 – Beispiel einer A-B-Stromversorgung	22

Tabellen

Tabelle 1 – Gleichstrom-Versorgung (DC) – Spannungen und Toleranzen	11
Tabelle 2 – Allgemeine Werte für Nur-Audio-Schnittstellen	14
Tabelle 3 – Allgemeine Werte für Audiosignale von professionellen Schnittstellen.....	15
Tabelle 4 – Allgemein empfohlene Werte für Videosignale	16
Tabelle 5 – Empfohlene Werte für Mikrofone und Verstärker	17
Tabelle 6 – Erforderliche Werte für Phantomversorgungen	22
Tabelle 7 – Erforderliche Werte für A-B-Stromversorgungen	22
Tabelle 8 – Empfohlene Werte für analoge Abspielgeräte und Verstärker	23
Tabelle 9 – Empfohlene Werte für Impedanz-definierte Lautsprecher-Systeme	24
Tabelle 10 – Empfohlene Werte für Lautsprecher-Systeme mit Konstant-Spannung	24
Tabelle 11 – Empfohlene Werte für Kopfhörer und Verstärker bei stationären Anwendungen	26
Tabelle 12 – Empfohlene Werte für tragbare Audio-Kopfhörer/-ohrhörer und tragbare Audiogeräte	28
Tabelle 13 – Empfohlene Werte für Vorverstärker und Leistungsverstärker	28
Tabelle 14 – Empfohlene Werte für Rundfunk- und ähnliche Übertragungsverstärker	29

Einleitung

Die erste Ausgabe der IEC 61938 wurde aus den Normen IEC 60268-15, IEC 60574-4 und IEC 60933-1 abgeleitet und aus entsprechenden Vorschlägen, die bis zum Zeitpunkt dieser Überarbeitung eingereicht waren. Die IEC 60268-15 war die erste Norm, die den Begriff „Kompatibilität“ erwähnte – die Fähigkeit, Geräte verschiedener Hersteller zu einem System zusammenzustellen mit völliger Verträglichkeit an jeder „Schnittstelle“. Das Ziel der früheren Überarbeitung war, den Zweck dieser Norm durch Verwendung weitverbreiteter Begriffe im Titel und im Text leicht verständlich zu machen. Der Zweck dieser Überarbeitung ist, den gemessenen Frequenzbereich auszuweiten und somit an die bei neuen Geräten erzielten Fortschritte anzupassen.

Die Besonderheiten der Überarbeitung sind:

- a) Vereinheitlichung und Gestaltung vorhandener ähnlicher Normen einschließlich nutzbringender Vorschläge, die eingereicht worden sind.
- b) Ausweitung des gemessenen Frequenzbereichs.

ANMERKUNG Die oben erwähnten Norm-Nummern entsprechen den überarbeiteten Nummern, falls zutreffend.

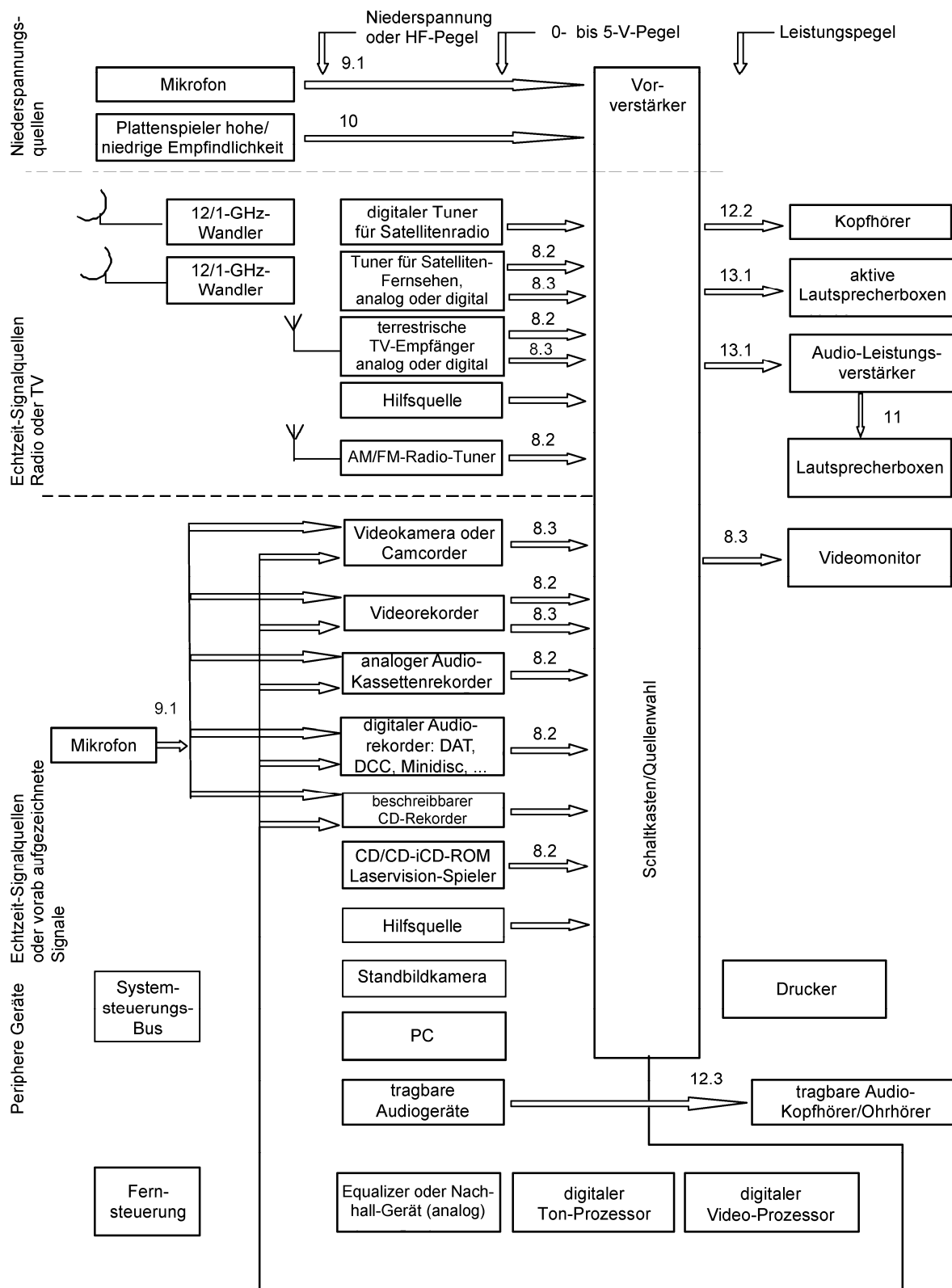
1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Hilfestellung bei derzeitig empfohlenen Charakteristika von analogen Multimedia-Schnittstellen, um Kompatibilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller zu erreichen. Sie ist keine Norm für die Festlegung von Leistungskennwerten (en: performance standard).

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.

Bild 1 zeigt in einem Diagramm die möglichen Schnittstellen der Audio- und Videoquellen und -ziele



ANMERKUNG Die Nummern oberhalb der Pfeile verweisen auf die entsprechenden Abschnitte und Unterabschnitte dieses Dokuments.

Bild 1 – Audio- und Videoquellen und -ziele

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

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

IEC 60130-9:2011, *Connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Circular connectors for radio and associated sound equipment*

IEC 60268-1:1985, *Sound system equipment – Part 1: General*
Amendment 1:1988
Amendment 2:1988

IEC 60268-3:2013, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 60268-5:2003, *Sound system equipment – Part 5: Loudspeakers*
Amendment 1:2007

IEC 60268-7:2010, *Sound system equipment – Part 7: Headphones and earphones*

IEC 60268-11:1987, *Sound system equipment – Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system components*
Amendment 1:1989
Amendment 2:1991

IEC 60268-12:1987, *Sound system equipment – Part 12: Application of connectors for broadcast and similar use*
Amendment 1:1991
Amendment 2:1994

IEC 60603-11:1992, *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)*

IEC 60958:2016 (alle Teile), *Digital audio interface*

ITU-R BT.1700:2005, *Characteristics of composite video signals for conventional analogue television systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC unterhalten Terminologie-Datenbanken zur Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Leuchtdichtesignal

elektrisches Signal, das die Leuchtdichte der Bildelemente eines Fernsehbildes darstellt

[QUELLE: IEC 60050-723:1997, IEV 723-05-56, modifiziert, Anmerkung wurde gelöscht]

3.2

Farbartsignal

elektrisches Signal, das zum Leuchtdichtesignal hinzugefügt ist und die Farbartinformation der Bildelemente eines Fernsehbildes enthält, üblicherweise besteht dieses Signal aus zwei Komponenten

[QUELLE: IEC 60050-723:1997, 723-05-57]

3.3

Y"-Signal

VBS-Signal

kombiniertes Signal bestehend aus

- einem Leuchtdichtesignal;
- Austast- und Synchronisierungssignalen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Y"-Signal ist das zusammengesetzte Videosignal (CVBS-Signal) (en: Color Video Blanking Sync; CVBS) ohne das C"-Signal.

3.4

Farbsignal

C"-Signal

auf einem Unterträger modulierte Farbartsignal mit eingefügtem Farbsynchronsignal (en: burst signal)

3.5

zusammengesetztes Bildsignal

CVS-Signal

kombiniertes Signal bestehend aus

- einem Leuchtdichtesignal;
- einem Farbsignal.

3.6

zusammengesetztes Bild-, Austast- und Synchronisierungssignal

CVBS-Signal

(en: composite video, blanking and synchronization signal; CVBS signal)

kombiniertes Signal bestehend aus

- einem Leuchtdichtesignal;
- einem Farbsignal;
- Austast- und Synchronisierungssignalen.

3.7

Austastsignal

Signal, das die Unterdrückung des Bildsignals während bestimmter Abschnitte innerhalb der Abtastperiode bewirkt, zum Beispiel während des Rücklaufs

[QUELLE: IEC 60050:1997, IEV 723-05-37, modifiziert, Beispiel wurde gelöscht]

3.8

Synchronisierungssignal

Signal, das die Zeitpunkte für die Abtastung bei Aufnahme und Wiedergabe festlegt

[QUELLE: IEC 60050:1997, 723-05-36]

3.9

Schnittstelle

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

[QUELLE: ISO/IEC 2382-9:1995, Begriff 09.01.06, modifiziert, Begriff wurde angepasst.

3.10

minimale Ausgangsspannung

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

3.11

maximale Ausgangsspannung

an der Nennlastimpedanz eines Gerätes gemessene Spannung bezogen auf ein maximales, von Nichtlinearität begrenztes Eingangssignal

3.12

Nenn-Quellenimpedanz

nach Herstellerangabe die interne Impedanz der Quelle, die das Signal in ein Gerät speist

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls nicht anders festgelegt, wird die Nenn-Quellenimpedanz als konstanter reiner Wirkwiderstand betrachtet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Hersteller kann auch den Bereich der Quellenimpedanzen angeben, den er in der Praxis für tolerierbar hält.

Anmerkung 3 zum Begriff: Mehrere Werte oder ein Wertebereich können festgelegt werden, wenn die entsprechenden (verzerrungsbegrenzten) Nenn-Ausgangsspannungen und/oder -leistungen ebenfalls benannt werden.

3.13

Eingangsimpedanz

interne Impedanz, die zwischen dem Eingangs-Anschlusspunkt (oder der Eingangs-Anschlussklemme) und der zugehörigen Signalmasse (wörtlich: dem zugehörigen Rückleiter) des Gerätes gemessen wird

3.14

Nenn-Quellen-EMK

vom Hersteller festgelegte EMK, die bei Verbindung der Eingangs-Anschlussklemmen in Serie mit der Nenn-Quellenimpedanz eine verzerrungsbegrenzte Nenn-Ausgangsspannung an der Nennlastimpedanz bei entsprechenden Einstellungen ergibt

3.15

minimale Quellen-EMK für Nenn-Ausgangsspannungen

EMK, die bei Verbindung der Eingangs-Anschlussklemmen in Serie mit der Nenn-Quellenimpedanz eine Nenn-Ausgangsspannung an der Nennlastimpedanz ergibt mit Lautstärkesteller(n) (falls vorhanden) auf maximaler Verstärkung und Klangsteller(n) (falls vorhanden), eingestellt wie für Nenn-Bedingungen vorgegeben

3.16

Nennlastimpedanz

vom Hersteller festgelegte Impedanz, mit der die Ausgangs-Anschlussklemmen zu Messzwecken verbunden werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls nicht vom Hersteller anders festgelegt, muss die Nennlastimpedanz als konstanter reiner Wirkwiderstand betrachtet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Mehrere Werte oder ein Wertebereich können festgelegt werden, wenn die entsprechenden (verzerrungsbegrenzten) Nenn-Ausgangsspannungen und/oder -leistungen ebenfalls benannt werden.

3.17

Ausgangsimpedanz der Quelle

interne Impedanz, die zwischen der Ausgangs-Anschlussklemme und der zugehörigen Signalmasse (wörtlich: dem zugehörigen Rückleiter) unter festgelegten Bedingungen gemessen wird

3.18

Nenn-Ausgangsspannung

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

3.19

Überlast-Quellen-EMK

maximale Quellen-EMK, für die ein unter Nenn-Bedingungen angeschlossenes Gerät mit geeigneter Lautstärkeeinstellung eine Ausgangsspannung 10 dB unterhalb der verzerrungsbegrenzten Ausgangsspannung abgeben kann, ohne den Nenn-Klirrfaktor zu überschreiten

3.20

extern gespeistes Mikrofon

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

3.21

gespeister Eingang

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist eine Anschlussklemme, die als Eingang für Signale eines Mikrofons dient und auch als Ausgang für die Stromversorgung des Mikrofons.

3.22

P12

Bezeichnung für eine spezifische Stromversorgung durch Phantomspeisung

3.23

P24

Bezeichnung für eine spezifische Stromversorgung durch Phantomspeisung

3.24

P48

Bezeichnung für eine spezifische Stromversorgung durch Phantomspeisung

4 Allgemeine Bedingungen

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

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

Die elektrische Toleranz beträgt $\pm 5\%$, 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)

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

Tabelle 1 – Gleichstrom-Versorgung (DC) – Spannungen und Toleranzen

Netzteiltyp	Nennspannung/ Zelle V	Betriebsspannung/Zelle V		
		Untergrenze	Normal- spannung	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 Charakteristika haben, um die Übertragung zwischen den Teilen eines Systems ohne unakzeptable Beeinträchtigung zu ermöglichen.

ANMERKUNG Der Grad der Beeinträchtigung, der unakzeptabel ist, hängt von den Spezifikationen des Systems ab und der Notwendigkeit, andere Internationale Normen zu erfüllen wie zum Beispiel solche, die elektromagnetische Verträglichkeit betreffen.

6.1.2 Charakteristika von Kabeln

6.1.2.1 Allgemeines

Die folgenden Charakteristika von Kabeln sollten berücksichtigt werden.

6.1.2.2 Widerstand der Leiter

Ein Widerstand von weniger als ein Hundertstel der Lastimpedanz ist normalerweise akzeptabel für Lautsprecherverbindungen. Für andere Anwendungen sind Werte von einem Zehntel akzeptabel.

ANMERKUNG Lange Kabel erfordern daher einen größeren Leiterquerschnitt als kurze Kabel.

6.1.2.3 Isolationswiderstand

Ein Isolationswiderstand von 50 M Ω ist normalerweise akzeptabel.

6.1.2.4 Magnetische und elektromagnetische Interferenz in Bezug auf die Stömpfindlichkeit von Zusammenschaltungen

Die Anwendung von unverdrillten Leitungen oder einfachen Leitungen mit getrenntem Rückleiter ist eine verbreitete Quelle von magnetischen und elektromagnetischen Interferenzen sowohl bei Audio- als auch bei Funkfrequenzen speziell für die Lautsprecherverkabelung und sollte daher vermieden werden. Eine Beschreibung von Verfahren zur Vermeidung solcher Interferenzen enthält Anhang A.

6.1.2.5 Blindwiderstand von Leitungen

Akzeptable Werte variieren zu stark, um mehr als eine allgemeine Anleitung geben zu können. Das Kabel sollte das übertragene Signal möglichst nicht beeinflussen. Für den Fall, dass keine besonderen Anforderungen existieren, sollte sich der induktive Blindwiderstand des Kabels nicht mehr als 1 dB über den relevanten Frequenzbereich verändern. Der kapazitive Blindwiderstand zwischen den beiden Leitern eines ein Signal übertragenden Leitungspaares oder eines Koaxialkabels parallel zur Lastimpedanz sollte bei der höchsten relevanten Frequenz nicht größer sein als die Nennlastimpedanz.

Während die Verwendung von Kabeln, bei denen einzelne Leiter unterschiedliche Audio-Signale übertragen, nicht empfohlen wird, sollte in diesem Fall der kapazitive Blindwiderstand zwischen Leitern die 1 000-fache Lastimpedanz bei der höchsten relevanten Frequenz überschreiten.

6.1.2.6 Kapazität zwischen Leiter und Schirm

Der akzeptable Wert variiert zu stark, um mehr als eine allgemeine Anleitung geben zu können. Bei nicht vorhandenen speziellen Anforderungen sollte der kapazitive Blindwiderstand eines Koaxialkabels parallel zur Lastimpedanz größer sein als die bewertete Lastimpedanz. Die Kapazität zwischen allen Leitern eines symmetrischen Signal-Paares und des Schirms sollte nicht größer als 7,5 % sein. Eine geringere Toleranz ist wünschenswert.

ANMERKUNG Die 7,5 %-Toleranz, die durch normale Herstellungsverfahren für Kabel erreichbar ist, stellt eine hinreichende Gleichtaktunterdrückung in symmetrischen Stromkreisen sicher (siehe Whitlock, JAES, 1995-06). Die Unterdrückung der elektromagnetischen Interferenz dieser Stromkreise ist unabhängig von der symmetrischen Impedanz.

6.1.2.7 Wellenimpedanz

Dies ist in der Regel nur für hochfrequente Signale wichtig (z. B. digitale Signale in Übereinstimmung mit IEC 60958).

6.1.2.8 Durchgängigkeit der Schirmung

Für einige Anwendungen sollte der Schirm mit den Kontakten der Steckverbinder an beiden Enden des Kabels verbunden werden. In anderen Fällen sollte der Schirm nur an einem Kabelende verbunden werden. Wenn der Schirm eines symmetrischen Kabels unterbrochen ist, um z. B. einen zirkulierenden Stromfluss zu verhindern, sollte diese Unterbrechung möglichst am Empfangsende des Stromkreises erfolgen. Der Schirm eines Koaxialkabels sollte nicht unterbrochen werden. Verbindungen zwischen Einrichtungen sollten die Anforderungen von AES48 erfüllen.

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 z. B.:

- c) Reduktion von Übersprechen zwischen Leitern im selben Kabel;
- d) Reduktion der Abstrahlung unerwünschter Signale vom Kabel;
- e) 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 Internationalen Normen in Abschnitt 2 verwiesen.

7 Kennzeichnung und Symbole zur Kennzeichnung

7.1 Kennzeichnung

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

Die Kennzeichnung muss so sein, dass es möglich ist, die Bedienelemente mit hinreichender Genauigkeit einzustellen 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 verfasst sein, die international verständlich sind. Für solche Symbole der Kennzeichnung wird auf IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 und IEC 61293 verwiesen.

Kennzeichnungen, die nicht in den oben erwähnten Normen enthalten sind, müssen in der Gebrauchsanweisung klar erklärt werden.

8 Elektrische empfohlene Werte

8.1 Allgemeiner Ausgang/Eingang

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

Der Hersteller kann bestimmte oder alle Eingänge/Ausgänge für bestimmte Zwecke festlegen. Zum Beispiel wird der allgemeine Ausgang/Eingang für Audiosignal zur Vereinfachung der Bedienung festgelegt für Tuner, für Tonbandgerät oder als Zusatzeingang (en: auxiliary input), aber die Festlegung muss für alle derartigen Eingänge und Ausgänge dennoch einheitlich sein.

8.2 Allgemeiner Ausgang/Eingang für Audio

8.2.1 Nur-Audio-Schnittstellen für Geräte der Unterhaltungselektronik

Tabelle 2 gibt die Werte für Nur-Audio-Schnittstellen an.

Tabelle 2 – Allgemeine Werte für Nur-Audio-Schnittstellen

Ausgang a		Eingang	
	Empfohlene Werte		Empfohlene Werte
Ausgangsimpedanz der Quelle	$\leq 2,2 \text{ k}\Omega$	Nenn-Quellenimpedanz	$2,2 \text{ k}\Omega$
Nennlastimpedanz	$22 \text{ k}\Omega^a$	Eingangsimpedanz	$\geq 22 \text{ k}\Omega$
Nenn-Ausgangsspannung	$0,5 \text{ V}^b$	Nenn-Quellen-EMK	$0,5 \text{ V}^e$
Minimale Ausgangsspannung	$0,2 \text{ V}^c$	Minimale Quellen-EMK für Nenn-Ausgangsspannung	$0,2 \text{ V}$
Maximale Ausgangsspannung	2 V^d	Überlast-Quellen-EMK	$\geq 2,8 \text{ V}^f$

^a Die Ausgangsspannungen werden an der angeschlossenen Nennlastimpedanz gemessen.

^b Der Wert entspricht:

a) einem Eingangspegel an der Antenne von 40 dB (pW) für FM-Radiotuner, d. h. 0,86 mV an 75 Ω oder 1,73 mV an 300 Ω . Der Modulationsfaktor ist 54 %;

– einer Eingangsspannung an der Antenne von 1 mV für alle AM-Radiotuner. Der Modulationsfaktor ist 30 %;

– einem Eingangspegel des Bildträgers von 70 dB (μV) für TV-Tontuner mit einem Ton-Bild-Trägerverhältnis des entsprechenden Fernsehsystems (siehe ITU-R BT.1700). Der Modulationsfaktor ist 54 % sowohl für AM als auch für FM. Der Modulationsfaktor der o. a. Signale basiert auf dem durchschnittlichen Modulationsfaktor der relevanten Ausstrahlungen, anteilmäßig verteilt über mindestens 15 s;

b) dem Ausgang eines Tonbandgerätes oder Monitors bei der Wiedergabe eines Kalibrierungsbandes in Übereinstimmung mit IEC 60094-2;

c) dem Ausgang einer digitalen Audioquelle (siehe Fußnote g in dieser Tabelle) bei Wiedergabe eines Sinussignals, das aufgezeichnet wurde bei einem Pegel von 12 dB unter „Vollaussteuerung“ (siehe Fußnote d, Punkt c), in dieser Tabelle) eines aufgezeichneten Digitalsignals;

d) einem Quellenpegel, der dem durchschnittlichen Pegel des Systems in anderen Fällen entspricht.

^c Der Wert entspricht:

a) einem Pegel von 8 dB unterhalb des Aufnahmepegels nach Fußnote b, Punkt b) in dieser Tabelle oben, im Falle eines Tonbandgeräts oder Monitors;

b) in anderen Fällen der minimalen Quellen-EMK an den Eingang des Systems (8 dB unterhalb der Nenn-Quellen-EMK). Der genannte Wert ist nicht für Tuner festgelegt.

Im Falle einer digitalen Audioquelle (siehe Fußnote g in dieser Tabelle) ist es nicht notwendig, eine minimale Ausgangsspannung festzulegen, da diese direkt auf die Nenn-Ausgangsspannung bezogen ist.

^d Der Wert entspricht:

a) bei Tunern dem maximalen HF-Eingangssignal und der maximalen Modulation. In einigen Ländern können FM-Ausstrahlungen die maximale Nenn-Abweichung des Systems überschreiten, während dies in anderen Ländern nicht zulässig ist. AM-Ausstrahlungen, die hocheffiziente Modulationstechniken einsetzen, können am Empfänger eine Audio-Ausgangsspannung erzeugen, die einer Modulation von mehr als 100 % bis ca. 150 % entspricht;

b) dem maximalen Aufnahmepegel bei einem Tonbandgerät oder Monitor;

c) dem „Vollaussteuerungs“-Pegel, den ein Sinussignal mit positiven und negativen Spitzenwerten hat, die durch die Digitalwerte 7FFFH und 8001H in einem 16-Bit-System im Falle einer digitalen Audioquelle (siehe Fußnote g in dieser Tabelle) dargestellt werden. In den Festlegungen für Compact Discs entsprechen diese Werte einer maximalen (effektiven) analogen Ausgangsspannung von $2 \text{ V} \pm 3 \text{ dB}$;

d) dem Eingang des Systems bei Anlegen einer Überlast-Quellen-EMK (12 dB oberhalb der Nenn-Quellen-EMK) in anderen Fällen.

^e Im Falle eines Tonbandgeräts der Wert, der dieselbe Intensität des Magnetfeldes erzeugt wie die des Kalibrier-Magnetbandes nach IEC 60094-2.

^f Für Eingänge, die nur zum Anschluss analoger Quellen dienen, kann der Wert größer oder gleich 2,0 V sein. Für Eingänge zum Anschluss analoger Ausgänge von digitalen Audioquellen (siehe Fußnote g in dieser Tabelle) ist der Wert größer oder gleich 2,8 V.

ANMERKUNG Festlegungen von Impedanzwerten können auf den Frequenzbereich von 2 Hz bis 200 kHz ausgeweitet werden, sofern erforderlich.

8.2.2 Schnittstellen für professionelle Geräte und Geräte der Unterhaltungselektronik, bei denen Audio- und Videosignale gleichzeitig am selben Steckverbinder oder Kabel anliegen

Tabelle 3 gibt die Werte für die Audiosignale für professionelle Schnittstellen an. Diese Tabelle gilt nicht für Schnittstellen von Rundfunkgeräten (en: broadcasting equipment). Siehe Tabelle 14.

Tabelle 3 – Allgemeine Werte für Audiosignale von professionellen Schnittstellen

Ausgang a		Eingang	
	Empfohlene Werte		Empfohlene Werte
Ausgangs impedanz der Quelle	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	Nenn-Quellen impedanz	$1 \text{ k}\Omega$
Nennlast impedanz	$10 \text{ k}\Omega^a$	Eingangs impedanz	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
Nenn-Ausgangsspannung	$0,5 \text{ V}^b$	Nenn-Quellen-EMK	$0,5 \text{ V}^e$
Minimale Ausgangsspannung	$0,2 \text{ V}^c$	Minimale Quellen-EMK für Nenn-Ausgangsspannung	$0,2 \text{ V}$
Maximale Ausgangsspannung	2 V^d	Überlast-Quellen-EMK	$\geq 2,8 \text{ V}^f$
^a Die Ausgangsspannungen werden an der angeschlossenen Nennlast impedanz gemessen. ^b Der Wert entspricht: a) einem Eingangspegel an der Antenne von 40 dB (pW) für FM-Radiotuner, d. h. 0,86 mV an 75Ω oder 1,73 mV an 300Ω. Der Modulationsfaktor ist 54 %; – einer Eingangsspannung an der Antenne von 1 mV für alle AM-Radiotuner. Der Modulationsfaktor ist 30 %; – einem Eingangspegel des Bildträgers von 70 dB (µV) für TV-Tontuner mit einem Ton-Bild-Trägerverhältnis des entsprechenden Fernsehsystems (siehe ITU-R BT.1700). Der Modulationsfaktor ist 54 % sowohl für AM als auch für FM. Der Modulationsfaktor der o. a. Signale basiert auf dem durchschnittlichen Modulationsfaktor der relevanten Ausstrahlungen, anteilmäßig verteilt über mindestens 15 s; b) dem Ausgang eines Tonbandgerätes oder Monitors bei der Wiedergabe eines Kalibrierungsbandes in Übereinstimmung mit IEC 60094-2; c) dem Ausgang einer digitalen Audioquelle (siehe Fußnote g in dieser Tabelle) bei Wiedergabe eines Sinussignals, das aufgezeichnet wurde bei einem Pegel von 12 dB unter „Vollaussteuerung“ (siehe Fußnote d, Punkt c), in dieser Tabelle) eines aufgezeichneten Digitalsignals; d) einem Quellenpegel, der dem durchschnittlichen Pegel des Systems in anderen Fällen entspricht. ^c Der Wert entspricht: a) einem Pegel von 8 dB unterhalb des Aufnahmepegels nach Fußnote b, Punkt b) in dieser Tabelle oben, im Falle eines Tonbandgerätes oder Monitors; b) in anderen Fällen der minimalen Quellen-EMK an den Eingang des Systems (8 dB unterhalb der Nenn-Quellen-EMK). Der genannte Wert ist nicht für Tuner festgelegt. Im Falle einer digitalen Audioquelle (siehe Fußnote g in dieser Tabelle) ist es nicht notwendig, eine minimale Ausgangsspannung festzulegen, da diese direkt auf die Nenn-Ausgangsspannung bezogen ist. ^d Der Wert entspricht: a) bei Tunern dem maximalen HF-Eingangssignal und der maximalen Modulation. In einigen Ländern können FM-Ausstrahlungen die maximale Nenn-Abweichung des Systems überschreiten, während dies in anderen Ländern nicht zulässig ist. AM-Ausstrahlungen, die hocheffiziente Modulationstechniken einsetzen, können am Empfänger eine Audio-Ausgangsspannung erzeugen, die einer Modulation von mehr als 100 % bis ca. 150 % entspricht; b) dem maximalen Aufnahmepegel bei einem Tonbandgerät oder Monitor; c) dem „Vollaussteuerungs“-Pegel, den ein Sinussignal mit positiven und negativen Spitzenwerten hat, die durch die Digitalwerte 7FFFH und 8001H in einem 16-Bit-System im Falle einer digitalen Audioquelle (siehe Fußnote g in dieser Tabelle) dargestellt werden. In den Festlegungen für Compact Discs entsprechen diese Werte einer maximalen (effektiven) analogen Ausgangsspannung von $2 \text{ V} \pm 3 \text{ dB}$; d) dem Eingang des Systems bei Anlegen einer Überlast-Quellen-EMK (12 dB oberhalb der Nenn-Quellen-EMK) in anderen Fällen. ^e Im Falle eines Tonbandgerätes der Wert, der dieselbe Intensität des Magnetfeldes erzeugt wie die des Kalibrier-Magnetbandes nach IEC 60094-2. ^f Für Eingänge, die nur zum Anschluss analoger Quellen dienen, kann der Wert größer oder gleich 2,0 V sein. Für Eingänge zum Anschluss analoger Ausgänge von digitalen Audioquellen (siehe Fußnote g in dieser Tabelle) ist der Wert größer oder gleich 2,8 V.			

8.3 Allgemeine Videoeingänge/-ausgänge

Die Werte für allgemeine Videoeingänge und -ausgänge sind in Tabelle 4 und den zugehörigen Fußnoten dargestellt.

Tabelle 4 – Allgemein empfohlene Werte für Videosignale

Eingang/Ausgang	Empfohlene Werte		
	NTSC	PAL	SECAM
Nennimpedanz a		75 Ω	
zusammengesetztes Bildsignal b	1 V _{SS} ± 3 dB		
– Y"-Signal b, e, f	1 V _{SS} ± 3 dB		
– C"-Signal c, f	0,286 V _{SS} ± 3 dB	0,3 V _{SS} ± 3 dB	Nicht zutreffend
Primäres (RGB-)Farbwertsignal d: Unterschied zwischen Spitzenwert und Austastpegel	0,7 V ± 0,1 V d, f		
Überlagerte Gleichspannungskomponente	–	0 V bis + 2 V	

a Die festgelegten Signalspannungen sollten unter angepassten Bedingungen gemessen werden.

b Unterschied zwischen Spitzenweißpegel und Synchronisierungspegel. Der Synchronisierungspegel sollte ITU-R BT.1 700 entsprechen. Bezüglich der möglichen Auswirkungen von nicht genormten Synchronisierungspegeln siehe IEC 60107-6.

c Die in dieser Tabelle genannten Werte sind die genormten Spitze-zu-Spitze-Amplituden des Farbreferenz-Burst (für NTSC und PAL) und des nicht modulierten dB-Farbart-Trägers (für SECAM). Die entsprechende Amplitude für PAL-100/0/100/0-Farbbalken beträgt 885 mV, und für NTSC-100/7,5/100/7,5-Farbbalken beträgt die Amplitude 835 mV.

d Für analoge monochrome Signale darf der Unterschied zwischen zwei beliebigen primären Farbwertsignalen und anderen Parametern, wie Y- und Farberkennungssignal (en: visual colour signal) 0,5 dB nicht überschreiten. Die Spitzenwerte der primären Farbwertsignale sind die, die den Spitzenweißpegel des Leuchtdichtesignals bilden.

e Das Y"-Signal besteht aus dem zusammengesetzten Signal (en: composite signal) nach ITU-R BT.1 700 ohne Burst- und Farbartsignale oder Farbträger.

f Die zulässigen Toleranzen der Komponenten-Signalpegel sollten nicht differentiell angewendet werden. Zum Beispiel ist eine verminderte Bildqualität 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 5 gezeigt.

Tabelle 5 – Empfohlene Werte für Mikrofone und Verstärker

Mikrofon	Verstärker	Empfohlene Werte		
Ausgang	Mikrofon-Eingang	Elektrodynamische Mikrofone	Elektrostatische Mikrofone	
			Luft- und elektret-dielektrische Mikrofone für professionelle Anwendung	Elektret-Mikrofone für Verbraucher-Anwendung
Nennimpedanz	Nenn-Quellenimpedanz	200 Ω	200 Ω	1 k Ω
Nennlastimpedanz	–	1 k Ω	1 k Ω	5 k Ω
–	Ausgangsimpedanz ^a	≥ 1 k Ω	≥ 1 k Ω	> 5 k Ω
Nenn-Ausgangsspannung ^b	Nenn-Quellen-EMK	0,2 mV	2 mV	2 mV
Maximale Ausgangsspannung ^c	Überlast-Quellen-EMK für Rundfunk- und Tonverstärkung ^c	0,2 V	5 V	Nicht zutreffend
Maximale Ausgangsspannung ^d	Überlast-Quellen-EMK für Haushaltsanwendungen ^d	20 mV	Nicht zutreffend	200 mV

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

^b Die angegebenen Werte beziehen sich auf 0,2 Pa Schalldruck (SPL = 80 dB (re 20 μ Pa) Schalldruckpegel (en: sound pressure level; SPL)). Die Werte für die Referenz-Empfindlichkeit sind in dieser Tabelle 1 mV/Pa für elektrodynamische Mikrofone und 10 mV/Pa für elektrostatische Mikrofone. Die effektive Nutzung eines Mikrofons zusammen mit einem Verstärker hängt vom minimalen Ausgangspegel des Mikrofons ab, der mindestens 5 dB höher sein sollte als der Eigengeräuschpegel des Verstärkers und vom maximalen Ausgangspegel des Mikrofons, der nicht größer sein sollte als die Überlast-Quellen-EMK des Verstärkers. Abschwächer oder Verstärkungsregelkreise können am Mikrofon und am Verstärker eingesetzt werden, um den gewünschten Dynamikbereich zu erzielen.

^c Die genannten Werte beziehen sich auf 100 Pa Schalldruck (SPL = 134 dB (re 20 μ Pa) Schalldruckpegel) 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-Quellen-EMK kann durch einen einstellbaren Abschwächer im Verstärker erreicht werden.

^d Die genannten Werte beziehen sich auf 10 Pa Schalldruck (SPL = 114 dB (re 20 μ Pa) Schalldruckpegel) 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 $U = 1,5$ V bis 5 V.

Speisewiderstand $R = 1$ k Ω bis 10 k Ω .

Die Vorspannung für unsymmetrische Elektret-Mikrofone ist eine positive Gleichspannung U , die über einen Widerstand R an 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.

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

Kurzschluss-Ströme sollten auf 3 A 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 3,5 mm 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 Steckverbinder nach IEC 60603-11 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 Audioausgang verwendet wird. Dies ermöglicht, dass die meisten über einen getrennten Leiter gespeisten Elektret-Mikrofone auch mit diesen Eingängen, wie in 9.3 beschrieben, funktionieren.

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

Versorgungsspannung $U = 2 \text{ V}$ bis 5,5 V.

Betriebsstrom $I = 0,8 \text{ mA}$ maximal.

Eingangsimpedanz = 4 k Ω minimal.

Diese Anforderung trifft zu, wenn ein Steckverbinder nach IEC 60130-9, 20/21, in Übereinstimmung mit IEC 60268-11:1987, Tabelle III, modifiziert, durch die Änderung 2:1991 verwendet wird. Die Versorgungsspannung ist positiv bezogen auf Schirm und Rückleiter.

Auf dem Schreibtisch angebrachte, tragbare oder am Kopf getragene Elektret-Mikrofone, die in Computersystemen eingesetzt werden, verwenden konzentrische, dreipolige 3,5-mm-Steckverbinder nach 60603-11-IEC-35P3 (siehe IEC-Typenbezeichnung in Abschnitt 3 der IEC 60603-11:1992) mit $U = 5 \text{ V}$ und $R = 2,2 \text{ k}\Omega$ wie in Bild 4 gezeigt. Solche Mikrofone sollten so konstruiert sein, dass sie nicht beschädigt werden können, wenn sie mit Geräten verbunden werden, die wie in 9.2 beschrieben über den Signalleiter gespeist werden. Für Neuentwicklungen wird $U = 5 \text{ V}$ empfohlen, aber für diese Schnittstelle geeignete Mikrofone sollten funktionieren bei Spannungen von $U = 2 \text{ V}$ bis 5 V. Geräte sollten nicht beschädigt werden bei Anlegen von Spannungen bis zu 10 V am Eingang des Steckverbinders.

Einkanalige gespeiste Eingänge können auch mit nur einem Audioausgang verdrahtet werden, wie in Bild 3 gezeigt. Dies ermöglicht, dass die meisten Elektret-Mikrofone, die über einen Signalleiter gespeist werden, wie in 9.2 beschrieben, auch über diese Eingänge funktionieren.

9.4 Systeme für Phantomspeisung

9.4.1 Allgemeines

Bei Systemen für Phantomspeisung haben beide Signalleiter dasselbe Gleichspannungspotenzial in Bezug auf Masse. Dies gestattet die Verwendung von Mikrofonverbindungen 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 Signalsteckverbinders verbunden sein, der Minuspol mit Masse oder Rückleiter, der der Schirm des Kabels sein kann.

9.4.3 Schaltbild

Ein typisches Schaltbild für Verbindung und Netzteil wird in Bild 5 gezeigt. Die Widerstände R_1 und R_2 müssen innerhalb von 10 % ihres Nennwertes liegen und dürfen voneinander nicht mehr als 0,4 % abweichen. Weniger Abweichung kann gefordert werden, um die gewünschte Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungen zu erreichen. Das Mikrofon sollte den Strom symmetrisch von beiden Leitern der Phantomspeisung beziehen. Der Unterschied der Ströme in beiden Leitern sollte kleiner als 0,8 % sein.

Tabelle 6 zeigt die erforderlichen Werte für Spannung und Strom und typische Werte für R_1 und R_2 . Anstelle des im Schaltbild gezeigten Widerstands und/oder Transformators können andere Schaltkreiskomponenten verwendet werden unter der Voraussetzung, dass die in Tabelle 6 dargestellten Anforderungen an Spannung und Strom eingehalten werden und dass die Balance des Schaltkreises nicht gestört ist. Es kann ein mittig angezapfter Transformator verwendet werden, der über einen Widerstand in Serie gespeist wird.

Werte, die von denen der Tabelle 6 abweichen, können bevorzugt angewendet werden, um die Anforderungen von speziellen Anwendungen mit dynamischem Anwendungsbereich oder Anforderungen im Bereich Energieeinsparung zu erfüllen. Dennoch kann die Verbindung von Mikrofonen, die in erster Linie für die Phantomspeisung entwickelt wurden, zu einer Fehlfunktion oder Beschädigung führen. Daher müssen gespeiste Eingänge, die andere Werte als die in Tabelle 6 angegebenen anwenden, entsprechend gekennzeichnet sein, und es müssen ausreichende Informationen in den Spezifikationen und Bedienungsanleitung zur Verfügung gestellt werden. Eine Beschreibung von zwei alternativen Methoden zur Speisung und Empfehlungen für deren Anwendung sind im Anhang B enthalten.

9.4.4 Wert der Versorgungsspannung

Obwohl Systeme für 12 V und 24 V noch im Einsatz sind, sollten für neue Entwicklungen Systeme für 48 V verwendet werden.

9.4.5 Versorgungsstrom

Mikrofone, die eine Phantomspeisung verwenden, müssen an einer oder mehreren der in Tabelle 6 genannten Spannungen betrieben werden können. Wenn angeschlossen, darf ein Mikrofon nicht mehr als den genannten maximalen Strom ziehen. Für beste Funktionsfähigkeit sollten Mikrofone so ausgelegt sein, dass sie nicht mehr als den in Tabelle 6 genannten Nennstrom benötigen, da bei diesem Wert die maximale Leistung an das Mikrofon abgegeben wird.

Geräte mit Phantomspeisung zur Versorgung von Mikrofonen müssen für jeden gespeisten Eingang, an den ein Mikrofon angeschlossen werden kann, mindestens den in Tabelle 6 genannten Nennstrom abgeben können. Wenn Mikrofone, die den Nennstrom ziehen, gleichzeitig an allen Eingängen des Gerätes angeschlossen sind, muss die Spannung jedes beliebigen Eingangs innerhalb der Grenzwerte der Versorgungsspannung bleiben, wenn an einem beliebigen Eingang abgesteckt oder eingesteckt wird. Wenn ein Mikrofon mit einem Speisegerät verbunden oder von ihm getrennt wird, darf die Signalgüte anderer von diesem Gerät gespeister Mikrofone nicht schlechter werden.