

Audio-, Video- und audiovisuelle Anlagen  
**Zusammenschaltungen und Anpassungswerte**  
Empfohlene Anpassungswerte für analoge Signale  
(IEC 1938:1996)  
Deutsche Fassung EN 61938:1997

**DIN**  
**EN 61938**

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 1938**

ICS 33.160.01

Ersatz für  
DIN IEC 268-15:1994-08

Deskriptoren: Zusammenschaltung, Anpassungswert, audiovisuelles Gerät, Anlage

Audio, video and audiovisual systems – Interconnections and matching values – Preferred matching values of analogue signals  
(IEC 1938:1996); German version EN 61938:1997

Systèmes audio, vidéo et audiovisuels – Interconnexions et valeurs d'adaptation – Valeurs d'adaptation recommandées des signaux analogiques  
(CEI 1938:1996); Version allemande EN 61938:1997

**Die Europäische Norm EN 61938:1997 hat den Status einer Deutschen Norm.**

**Nationales Vorwort**

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.4 "Rundfunk-Empfangsgeräte und verwandte Geräte und Systeme der Unterhaltungselektronik" in Zusammenarbeit mit den UKs 742.5 "Lautsprecher" und 742.6 "Mikrophone und Kopfhörer" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 84(Sec)253:1993-03.

**ANMERKUNGEN:**

Zu Tabelle 4:

Aus mehreren Gründen ist es vorteilhaft, wenn die Mikrofonimpedanz deutlich unterhalb der Nennimpedanz für den Verstärker liegt. Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, sollte daher in Übereinstimmung mit Tabelle 2 statt der Festwerte der Praxis entsprechend ein "kleiner gleich" stehen. Über einen Änderungsvorschlag wird zur Zeit beraten.

Zu Abschnitt 7.4.5:

Die 24-V-Versorgung hat sich in der Praxis nicht durchgesetzt. Über einen Änderungsvorschlag wird zur Zeit beraten.

Zu Abschnitt 10:

Über die Hinweise in Anmerkung 2 hinaus wird bei portablen Geräten nicht nur mit geringerer Spannung gearbeitet, sondern auch mit vernachlässigbarer Impedanz der Audioquelle. Bei dort üblichen Kopfhörerimpedanzen von 16 und 32  $\Omega$  wird daher auch bei Spannungen um 1 V ein hoher Schalldruck erzeugt, der bei täglicher Benutzung über mehrere Stunden hinweg Gehörschäden zur Folge haben kann. Über nationale und Europäische Normen und Regelungen zur Begrenzung dieser Gefährdung wird zur Zeit beraten.

Fortsetzung Seite 2 und 3  
und 18 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.  
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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
Normen der Reihe HD 245	Normen der Reihe IEC 27	–
HD 472 S1:1989	IEC 38:1983	DIN IEC 38:1987-05
–	IEC/DIS 50(723) *)	E DIN IEC 1(Sec)1477-723:1995-07 E DIN IEC 1(Sec)1478-723:1995-07
EN 60094-2:1995	IEC 94-2:1994	DIN EN 60094-2:1995-09
HD 567.6 S1:1990	IEC 107-6:1989	DIN IEC 107-6:1991-12
EN 60268-5:1996	IEC 268-5:1989 + A1:1993 + A2:1996	DIN EN 60268-5:1997-04
EN 60268-7:1996	IEC 268-7:1996	DIN EN 60268-7:1996-10
HD 483.11 S3:1993	IEC 268-11:1987	DIN IEC 268-11:1995-07
EN 60268-12:1995 EN 60268-12/A2:1995	IEC 268-12:1987	DIN EN 60268-12:1995-06
HD 243 S12:1995	IEC 417:1973	DIN 40101-1:1991-11
Normen der Reihe EN 60617	Normen der Reihe IEC 617	Normen der Reihe DIN 40900 DIN EN 60617-13:1994-01
–	IEC 807-9:1993	–
EN 60958:1990	IEC 958:1989	DIN EN 60958:1991-05
EN 61293:1994	IEC 1293:1994	DIN EN 61293:1995-02
–	ISO/IEC 2382-9:1995	DIN ISO/IEC 2382-9-1996-06
–	ITU-R BT.470-4:1995	–
*) Z. Zt. IEC 1/84(IEV 723)(Sec)1477/370:1994		

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweis

#### DIN 40101

Graphische Symbole für Betriebsmittel – Bildzeichen der IEC 417

#### Normen der Reihe DIN 40900

Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen

#### DIN EN 60094-2

Systeme für Tonaufzeichnung und -wiedergabe auf Magnetband – Teil 2: Bezugsbänder (IEC 94-2:1994);  
Deutsche Fassung EN 60094-2-35:1995

#### DIN EN 60268-5

Elektroakustische Geräte – Teil 5: Lautsprecher; (IEC 268-5:1989 + A1:1993 + A2:1996);  
Deutsche Fassung EN 60268-5:1996 + A2:1996

#### DIN EN 60268-7

Elektroakustische Geräte – Teil 7: Kopfhörer und Ohrhörer; (IEC 268-7:1996); Deutsche Fassung EN 60268-7:1996

#### DIN EN 60268-12

Elektroakustische Geräte – Teil 12: Anwendung von Steckverbindern für Rundfunk-Studiobetrieb und ähnliche Zwecke;  
(IEC 268-12:1987 + A1:1991 + A2:1994); Deutsche Fassung EN 60268-12:1995 + A2:1995

#### DIN EN 60617-13

Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen – Teil 13: Analoge Elemente (IEC 617-13:1993);  
Deutsche Fassung EN 60617-13:1993

DIN EN 60958

Digitalton-Schnittstelle (IEC 958:1989); Deutsche Fassung EN 60958:1990

DIN EN 61293

Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel mit Bemessungsdaten für die Stromversorgung – Anforderungen für die Sicherheit; (IEC 1293:1994); Deutsche Fassung EN 61293:1994

DIN IEC 38

IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 38, Ausgabe 1983

DIN IEC 107-6

Empfohlene Meßverfahren an Empfängern für Fernseh-Rundfunksendungen – Teil 6: Meßverfahren unter Bedingungen, die von den Normen für Rundfunksignale abweichen; Identisch mit IEC 107-6:1989; Deutsche Fassung HD 567.6 S1:1990

DIN IEC 268-11

Elektroakustische Geräte – Teil 11: Anwendung von Steckverbindern für die Verbindung von Teilen elektroakustischer Anlagen; (IEC 268-11:1987 + A1:1989 + A2:1991); Deutsche Fassung HD 483.11 S3:1993

DIN ISO/IEC 2382-9

Informationstechnik – Begriffe – Teil 9: Datenkommunikation; Identisch mit ISO/IEC 2382-9:1995

E DIN IEC 1(Sec)1477-723

Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch; Änderung 1 zu Kapitel 723: Ton-, Fernseh- und Datenrundfunk; Hauptabschnitt 723-10: Digitales Fernsehen; (IEC 1/84(IEV 723)(Sec)1477/370:1994)

E DIN IEC 1(Sec)1478-723

Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch; Änderung 2 zu Kapitel 723: Ton-, Fernseh- und Datenrundfunk; Hauptabschnitt 723-11: Dreidimensionales/Stereoskopisches Fernsehen (IEC 1/84(IEV 723)(Sec)1478:1994)

Nachfolgend ist zur Information ein Hinweis aus dem Vorwort der IEC-Publikation, das in der EN nicht enthalten ist, wiedergegeben:

Diese Norm ist abgeleitet von IEC 268-15, IEC 574-4 und IEC 933-1 sowie von entsprechenden Vorschlägen, die bis dato vorgelegt wurden.

Die Zusammenschaltung von digitalen Signalen ist ausgenommen; hierfür wird eine eigene Norm vorbereitet.

Die Merkmale der Überarbeitung sind folgende:

- 1) Vereinheitlichung und Abgleich von bestehenden verwandten Normen, einschließlich angenommener Vorschläge.
- 2) Begriff "Allgemeiner Eingang/Ausgang"
- 3) Diese Norm ersetzt: IEC 268-15 und Änderungen  
IEC 574-4 und Änderungen

### **Änderungen**

Gegenüber DIN IEC 268-15:1994 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Inhalt vollständig überarbeitet.

### **Frühere Ausgaben**

DIN 45594: 1963-10, 1976-05

DIN IEC 268-15: 1984-01, 1989-04, 1994-08



Deskriptoren: Videoaufzeichnung, Tonaufzeichnung, Aufzeichnungsgerät, Fernsehsystem, audiovisuelles Material, Rundfunkgerät, Verbindung von Geräten, analoge Signale, Kennzeichnung

**Deutsche Fassung**

Audio-, Video- und audiovisuelle Anlagen  
**Zusammenschaltungen und Anpassungswerte**  
Empfohlene Anpassungswerte für analoge Signale  
(IEC 1938:1996)

Audio, video and audiovisual systems –  
Interconnections and matching values –  
Preferred matching values of analogue  
signals (IEC 1938:1996)

Systèmes audio, vidéo et audiovisuels –  
Interconnexions et valeurs d'adaptation –  
Valeurs d'adaptation recommandées des  
signaux analogiques (CEI 1938:1996)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-12-09 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

**CENELEC**

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## Inhalt

	Seite		Seite
<b>Vorwort</b> .....	2	9.4 Polarität des Schalldrucks .....	14
<b>Anerkennungsnotiz</b> .....	2	<b>10 Anpassung von Kopfhörern und Verstärkern</b> ..	14
<b>1 Allgemeines</b> .....	3	<b>11 Anpassungswerte von Verstärkern zu Verstärkern</b> .....	14
1.1 Anwendungsbereich .....	3	11.1 Vorverstärker und Leistungsverstärker für den allgemeinen Gebrauch und Tonverstärkung ....	14
1.2 Normative Verweisungen .....	3	11.2 Rundfunkstudio- und ähnliche Leitungs- verstärker .....	15
<b>2 Allgemeine Arbeitsbedingungen und Begriffe</b> ..	3	<b>Tabelle 1:</b> Gleichstromversorgungen; Spannungen und Grenzabweichungen .....	5
2.1 Allgemeine Arbeitsbedingungen .....	3	<b>Tabelle 2:</b> Allgemeine Anpassungswerte für Audiosignale .....	7
2.2 Definitionen .....	3	<b>Tabelle 3:</b> Allgemeine Anpassungswerte für Videosignale .....	9
<b>3 Stromversorgung</b> .....	4	<b>Tabelle 4:</b> Anpassungswerte für Mikrofone und Verstärker .....	10
3.1 Wechselstromversorgung (AC); Spannungen und Frequenzen .....	4	<b>Tabelle 5:</b> Anpassungswerte für analoge Schall- platten-Abspielgeräte und Verstärker ....	12
3.2 Gleichstromversorgung (DC); Spannungen .....	5	<b>Tabelle 6:</b> Anpassungswerte für impedanz- bestimmte Lautsprecheranordnungen ....	13
3.3 Stromversorgung für Mikrofone .....	5	<b>Tabelle 7:</b> Anpassungswerte für spannungs- bestimmte Lautsprecheranordnungen ....	13
<b>4 Zusammenschaltungen</b> .....	5	<b>Tabelle 8:</b> Allgemeine Anpassungswerte für Kopfhörer und Verstärker .....	14
4.1 Verbindungen .....	5	<b>Tabelle 9:</b> Anpassungswerte für Vorverstärker und Leistungsverstärker .....	15
4.2 Steckverbinder .....	6	<b>Tabelle 10:</b> Anpassungswerte für Rundfunkstudio- und ähnliche Leistungsverstärker .....	15
<b>5 Kennzeichnung und Symbole zur Kenn- zeichnung</b> .....	6	<b>Tabelle 11:</b> Erforderliche Werte für Phantom- Speisung .....	17
5.1 Kennzeichnung .....	6	<b>Tabelle 12:</b> Erforderliche Werte für Tonader- Speisung .....	17
5.2 Symbole zur Kennzeichnung .....	6	<b>Bild 1:</b> Audio- und Video-Quellen und angeschlossene Geräte .....	16
<b>6 Elektrische Anpassungswerte</b> .....	6	<b>Bild 2:</b> Beispiel einer Phantom-Speisung .....	17
6.1 Allgemeiner Eingang/Ausgang .....	6	<b>Bild 3:</b> Beispiel einer Tonader-Speisung .....	17
6.2 Allgemeiner Audio-Eingang/Ausgang .....	6	<b>Anhang ZA</b> (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechen- den europäischen Publikationen .....	18
6.3 Allgemeiner Video-Eingang/Ausgang .....	9		
<b>7 Anpassung von Mikrofonen und Verstärkern</b> ...	9		
7.1 Mikrofone (mit Ausnahme piezoelektrischer Typen) .....	9		
7.2 Mikrofone mit eingebautem Verstärker .....	10		
7.3 Stromversorgung von Elektret-Mikrofonen, die über einen besonderen Leiter gespeist werden ..	10		
7.4 Phantom-Speisung .....	10		
7.5 Tonader-Speisung .....	11		
7.6 Polarität der Tonfrequenzspannung .....	11		
<b>8 Anpassung von Schallplatten-Abspielgeräten (Tonabnehmer) und Verstärkern</b> .....	11		
<b>9 Anpassung von Lautsprechern und Verstärkern</b> ..	12		
9.1 Einzellautsprecher .....	12		
9.2 Lautsprecheranordnungen .....	12		
9.3 Spannungs- (oder Leistungs-)anpassung von Verstärkern und Lautsprechern .....	13		

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100C/22/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 1938, ausgearbeitet von dem SC 100C "Audio, video and multimedia subsystems and equipment" des IEC TC 100 "Audio, video and multimedia systems and equipment", wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1996-12-09 als EN 61938 angenommen. Diese Europäische Norm ersetzt HD 369.4 S2:1993 mit dessen Corrigendum September 1993 und HD 483.15 S4:1992.

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): 1997-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-09-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 1938:1996 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektrische Anpassungswerte für die Zusammenschaltung für analoge Signale von Geräten von Audio-, Video- und AV-Anlagen.

Audiosignale in Rundfunkstudios und ähnlichen Anwendungen sind enthalten, aber keine Videosignale. Zusammenschaltungen, bei denen der 21-polige Steckverbinder verwendet wird, der in IEC 807-9 beschrieben ist, sind in dieser Norm nicht enthalten.

Anpassungswerte für Fahrzeug-Anwendungen sind nicht enthalten.

Für die Zusammenschaltungen für digitale Signale wird auf IEC 958 verwiesen.

ANMERKUNG: Ein Blockschaltbild der möglichen Verbindungen mit Hinweisen auf die entsprechenden Abschnitte zeigt Bild 1.

### 1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 27

Letter symbols to be used in electrical technology

IEC 38:1983

IEC Standard Voltages – Part 1: General Conditions and requirements

IEC/DIS 50(723)

International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 723: Broadcasting: Sound, television and data

IEC 94-2:1975

Magnetic tape sound recording and reproducing systems – Part 2: Calibration Tapes

IEC 107-6:1989

Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmission

IEC 268-5:1989

Sound System Equipment – Part 5: Loudspeakers

IEC 268-7:1984

Sound system equipment – Part 7: Headphones and headsets

IEC 268-11:1987

Sound system equipment – Part 11: Application of connectors for the Interconnection of sound system components

IEC 268-12:1987

Sound system equipment – Part 12: Application of connectors for broadcast and similar use

IEC 417:1973

Graphical symbols for use on equipment

IEC 617

Graphical symbols for diagrams

IEC 807-9:1993

Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Detail specification for a range of peritelevision connectors

IEC 958:1989

Digital audio interface

IEC 1293:1994

Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply – Safety requirements

ISO/IEC 2382-9:1989

Data processing – Vocabulary – Part 9: Data communication

ITU-R BT.470-4:1995

Television systems

## 2 Allgemeine Arbeitsbedingungen und Begriffe

### 2.1 Allgemeine Arbeitsbedingungen

Alle Spannungen sind, wenn nicht anders angegeben, Effektivwerte.

Impedanzen in Audioschaltungen gelten, wenn nicht anders angegeben, im Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz.

### 2.2 Definitionen

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Definitionen:

**2.2.1 Luminanzsignal:** Helligkeitssignal: Videofrequentes Signal, das die Information über die Helligkeit der Bildelemente eines Fernsehbildes enthält. [IEV 723-05-56]

**2.2.2 Chrominanzsignal:** Elektrisches Signal, das zum Luminanzsignal hinzugefügt ist und die Chrominanzinformation der Bildelemente eines Fernsehbildes enthält. Üblicherweise besteht dieses Signal aus zwei Komponenten. [IEV 723-05-57]

**2.2.3 Y"-Signal, BAS-Signal:** Das Y"-Signal ist ein zusammengesetztes Signal, bestehend aus:

- einem Luminanzsignal
- Austast- und Synchronsignalen

ANMERKUNG: Das Y"-Signal entspricht dem FBAS-Signal ohne das C"-Signal

**2.2.4 Farbsignal, C"-Signal:** Auf dem Hilfsträger moduliertes Chrominanzsignal

**2.2.5 Austastsignal:** Signal, das die Unterdrückung des Bildsignals während bestimmter Abschnitte innerhalb der Abtastperiode bewirkt, z. B. während des Rücklaufs. [IEV 723-05-37]

**2.2.6 Synchronsignal:** Signal, das die Zeitpunkte für den Abtastvorgang bei Aufnahme und Wiedergabe festlegt. [IEV 723-05-36]

**2.2.7 Farbbildsignalgemisch, Farbbild-Austast-Synchron-Signalgemisch- oder FBAS-Signal:** Das Farbbildsignalgemisch ist ein zusammengesetztes Signal, bestehend aus:

- Luminanzsignal
- Chrominanzsignal
- Austast- und Synchronsignalen

**2.2.8 Schnittstelle:** Eine gemeinsame Grenze zwischen zwei Geräteteilen, definiert durch funktionelle Eigenschaften, üblicherweise physikalische Eigenschaften der Zusammenschaltung, Eigenschaften der Signale und weitere Eigenschaften, soweit anwendbar [ISO/IEC 2382-9, modifiziert].

**2.2.9 Mindest-Ausgangsspannung:** Die an der Nennlastimpedanz gemessene Spannung eines Geräteteils bei einem durch den Störabstand begrenzten Mindest-Eingangssignal.

**2.2.10 Höchste Ausgangsspannung:** Die an der Nennlastimpedanz gemessene Spannung eines Geräteteils bei einem durch die Nichtlinearität begrenzten höchsten Eingangssignal.

**2.2.11 Nenn-Quellimpedanz:** Die vom Hersteller angegebene innere Impedanz der Quelle, die das Signal an das Geräteteil liefert. Wenn nicht anders angegeben, wird die Nenn-Quellimpedanz als konstanter reiner Widerstand angenommen.

ANMERKUNG 1: Der Hersteller darf auch den Bereich der Quellimpedanz angeben, den er für die Praxis als zulässig ansieht.

ANMERKUNG 2: Es dürfen mehrere Werte oder ein Bereich von Werten für die Nenn-Lastimpedanz festgelegt werden, für die die dazugehörigen (verzerrungsbegrenzten) Nenn-Ausgangsspannungen und/oder -Leistungen angegeben werden.

**2.2.12 Eingangsimpedanz:** Die innere Impedanz, gemessen zwischen den Eingangsanschlüssen des Geräteteils.

**2.2.13 Nenn-Quell-EMK:** Die vom Hersteller angegebene EMK, die beim Anschließen an die Eingangsanschlüsse in Reihe mit der Nenn-Quellimpedanz und bei geeigneter Einstellung der Bedienelemente an der Nenn-Lastimpedanz die verzerrungsbegrenzte Nennausgangsspannung ergibt.

**2.2.14 Mindest-Quell-EMK für Nenn-Ausgangsspannung:** Die EMK, die beim Anschließen an die Eingangsanschlüsse in Reihe mit der Nenn-Quellimpedanz an der Nennlastimpedanz die Nennausgangsspannung ergibt, wobei die ggf. vorhandenen Lautstärkesteller auf höchste Verstärkung und die Klangsteller, wie für die Nennbedingungen angegeben, eingestellt sind.

**2.2.15 Nenn-Lastimpedanz:** Die vom Hersteller angegebene Impedanz, die für Meßzwecke an die Ausgangsanschlüsse angeschlossen werden muß. Wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, muß die Nenn-Lastimpedanz als konstanter reiner Widerstand angenommen werden.

ANMERKUNG: Es dürfen mehrere Werte oder ein Bereich von Werten für die Nenn-Lastimpedanz festgelegt werden, für die die dazugehörigen (verzerrungsbegrenzten) Nenn-Ausgangsspannungen und/oder -Leistungen angegeben werden.

**2.2.16 Ausgangs-Quellimpedanz:** Die innere Impedanz, die unter angegebenen Bedingungen zwischen den Ausgangsanschlüssen gemessen wird.

**2.2.17 Nenn-Ausgangsspannung:** Die vom Hersteller angegebene Spannung, die an der Nenn-Lastimpedanz eines Geräteteils gemessen wird.

**2.2.18 Übersteuerungsgrenz-Quell-EMK:** Die höchste Quell-EMK, bei der ein Geräteteil, das nach Nennbedingungen angeschlossen und mit geeigneter Stellung des Lautstärkestellers betrieben wird, eine Ausgangsspannung 10 dB unter der verzerrungsbegrenzten Ausgangsspannung liefern kann, ohne den Nennklirrfaktor zu überschreiten.

### 3 Stromversorgung

#### 3.1 Wechselstromversorgung (AC); Spannungen und Frequenzen

Bezüglich der Spannungen und Frequenzen der Wechselstromversorgung wird auf IEC 38 verwiesen.

Bei besonderen Anwendungen, z. B. in Schiffen und Flugzeugen, unterliegen andere Spannungen und/oder Frequenzen und die zulässigen Grenzabweichungen der Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender.



### 3.2 Gleichstromversorgung (DC); Spannungen

Die Spannungen der Gleichstromversorgung und ihre zulässigen Grenzabweichungen sind in der Tabelle 1 festgelegt. Das Gerät sollte innerhalb des angegebenen Bereiches arbeiten, braucht aber bei den angegebenen Grenzwerten nicht alle seine Daten einzuhalten.

**Tabelle 1: Gleichstromversorgung (DC); Spannungen und Grenzabweichungen**

Art der Stromversorgung	Nennspannung je Zelle V	Arbeitsspannung je Zelle V		
		Mindestwert	Normale Spannung	Höchstwert
Primärelemente				
– Alkali-Magnesium, Zink Chlorid-Zink	1,5	1,0	1,5	1,65
– Lithium (organischer Elektrolyt)	3,0	2,0	3,0	3,7
Akkumulatoren				
– Blei (ausgenommen Fahrzeugbatterien)	2,0	1,8	2,0	2,2
– Blei (Fahrzeugbatterien)	2,0	1,8	2,4	2,6
– Nickel-Cadmium	1,2	1,1	1,2	1,4

### 3.3 Stromversorgung für Mikrofone

Es wird auf die Abschnitte 7.3, 7.4 und 7.5 verwiesen.

## 4 Zusammenschaltungen

### 4.1 Verbindungen

Signalleitungen müssen geeignete elektrische Eigenschaften aufweisen, um die Übertragung von Signalen zwischen den Teilen ohne unzulässige Verschlechterung sicherzustellen.

ANMERKUNG: Der Grad der unzulässigen Verschlechterung hängt von den Systemspezifikationen und der Notwendigkeit ab, anderen Internationalen Normen zu entsprechen, z. B. solchen, die die elektromagnetische Verträglichkeit betreffen.

#### 4.1.1 Eigenschaften der Leitungen

Die folgenden Eigenschaften der Leitungen sollten berücksichtigt werden:

##### 4.1.1.1 Widerstand des Leiters

Ein Widerstand von weniger als ein Hundertstel der Lastimpedanz ist üblicherweise für Lautsprecherverbindungen annehmbar. Für andere Anwendungen sind Werte von ein Zehntel annehmbar.

ANMERKUNG: Deshalb können lange Leitungen Leiter mit einem größeren Querschnitt erfordern als kurze Leitungen.

##### 4.1.1.2 Isolationswiderstand

Ein Isolationswiderstand von 50 M $\Omega$  ist üblicherweise ausreichend.

##### 4.1.1.3 Induktivität des Leiters

Dies ist üblicherweise nur für sehr lange Leitungen wichtig.

Der annehmbare Wert schwankt zu sehr, als daß eine allgemeine Richtlinie gegeben werden kann. Beim Fehlen von speziellen Anforderungen sollte der induktive Widerstand bei der höchsten interessierenden Frequenz ein Drittel der Lastimpedanz nicht übersteigen.

ANMERKUNG 1: Die Induktivität eines einzelnen isolierten Leiters (mit für diese Art Leitungen typischem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis), der für diese Anwendungen üblicherweise benutzt wird, beträgt ungefähr 2  $\mu\text{H}/\text{m}$ .

ANMERKUNG 2: Die Anforderungen stellen sicher, daß der Abfall bei der höchsten interessierenden Frequenz weniger als ungefähr 1 dB beträgt.

##### 4.1.1.4 Kapazität zwischen den Leitern

Der annehmbare Wert schwankt zu sehr, als daß eine allgemeine Richtlinie gegeben werden könnte. Für Leiter, die verschiedene Audiosignale führen und beim Fehlen von speziellen Anforderungen sollte der kapazitive Widerstand bei der höchsten interessierenden Frequenz das 1000-fache der Lastimpedanz übersteigen.

ANMERKUNG: Dies stellt sicher, daß der relative Übersprechpegel ungefähr -60 dB beträgt, wenn die beiden Leiter ähnliche Signalpegel führen.

##### 4.1.1.5 Kapazität zwischen Leiter und Abschirmung

Der annehmbare Wert schwankt zu sehr, als daß eine allgemeine Richtlinie gegeben werden kann. Beim Fehlen von speziellen Anforderungen sollte der kapazitive Widerstand bei der höchsten interessierenden Frequenz das dreifache der Quellimpedanz übersteigen.

ANMERKUNG: Dies stellt bei der höchsten interessierenden Frequenz einen geringeren Abfall als ungefähr 1 dB sicher.

#### **4.1.1.6 Wellenwiderstand**

Er ist üblicherweise nur für hochfrequente Signale wichtig (wie digitale Signale nach IEC 958).

#### **4.1.1.7 Weiterführung der Abschirmung**

Bei einigen Anwendungen sollte die Abschirmung an beiden Enden der Leitungen an Kontakte der Steckverbinder angeschlossen werden. In anderen Fällen sollte die Abschirmung nur an einem Ende der Leitungen angeschlossen werden (z. B. um Kreisströme zu vermeiden). An Leitungen und Steckverbinder-Baugruppen sollte vorzugsweise gekennzeichnet werden, welche Schaltungsart angewendet wird.

Es ist nicht erlaubt, die Abschirmung von Signalleitungen und Steckverbindern zum Weiterleiten der Schutzterde zum Schutz vor elektrischen Schlägen zu verwenden.

#### **4.1.1.8 Wirksamkeit der Abschirmung**

Eine Abschirmung ist dafür vorgesehen, die unerwünschten Auswirkungen der elektromagnetischen Störung zu verringern. Es sind dies:

- a) Verringerung des Übersprechens zwischen Leitern derselben Leitung
- b) Verringerung der Ausstrahlung von unerwünschten Signalen durch die Leitung
- c) Erhalten der Unempfindlichkeit gegenüber fremden Signalen, die über die Leitung eindringen.

ANMERKUNG: Diese Eigenschaften sind miteinander verknüpft, aber gute Leistungswerte in einer Hinsicht stellen nicht gute Leistungswerte in einer anderen sicher.

## **4.2 Steckverbinder**

Bezüglich der innerhalb der Anlage verwendeten Steckverbinder wird auf die in Abschnitt 2 angegebenen Bezugschriftstücke verwiesen.

## **5 Kennzeichnung und Symbole zur Kennzeichnung**

### **5.1 Kennzeichnung**

Anschlüsse und Bedienungselemente müssen so gekennzeichnet werden, daß sie Information über ihre Funktion, Eigenschaften und Polarität geben.

Die Markierungen müssen so sein, daß es möglich ist, die Bedienungselemente einzustellen und ihre Stellung in Verbindung mit den Informationen der Gebrauchsanleitung mit ausreichender Genauigkeit zu erkennen.

### **5.2 Symbole zur Kennzeichnung**

Markierungen sollten vorzugsweise aus Buchstaben, Zeichen, Ziffern und Farben zusammengesetzt sein, die international verständlich sind. Es wird auf die folgenden internationalen Normen verwiesen: IEC 27, IEC 417, IEC 617 und IEC 1293.

Markierungen, die nicht in den genannten Normen enthalten sind, müssen in der Gebrauchsanleitung deutlich erklärt werden.

## **6 Elektrische Anpassungswerte**

### **6.1 Allgemeiner Eingang/Ausgang**

Um beim Entwurf der Geräte die größtmögliche Flexibilität in der Anwendung und Kompatibilität zu erhalten, wird empfohlen, daß für allgemeine Anwendungen alle Ausgänge der als Quellen wirkenden Geräte und alle Eingänge der daran angeschlossenen Geräte die gleichen Eigenschaften haben. Sie werden "Allgemeiner Eingang/Ausgang" bezeichnet.

Der Hersteller darf einige oder alle diese Eingänge/Ausgänge für besondere Zwecke festlegen, z. B. zur Vereinfachung der Bedienung den allgemeinen Eingang/Ausgang für Audiosignal für Rundfunkempfangsteil, Magnetbandgerät oder Reserveingang; die Eigenschaften dieser Eingänge müssen dennoch identisch sein.

### **6.2 Allgemeiner Audio-Eingang/Ausgang**

Werte für allgemeine Audio-Eingänge/Ausgänge werden in Tabelle 2 und den dazugehörigen Anmerkungen angegeben.

**Tabelle 2: Allgemeine Anpassungswerte für Audiosignale**  
**Tabelle 2a: Allgemeine Anpassungswerte für Audiosignale für Audioschnittstellen für Geräte für den Allgemeingebrauch**

Ausgang (Anmerkung 1)		Eingang	
	Anpassungswerte		Anpassungswerte
Ausgangs-Quellimpedanz	$\leq 2,2 \text{ k}\Omega$	Nenn-Quellimpedanz	$2,2 \text{ k}\Omega$
Nenn-Lastimpedanz	$22 \text{ k}\Omega$	Eingangsimpedanz	$\geq 22 \text{ k}\Omega$
Nenn-Ausgangsspannung	$0,5 \text{ V}$ (Anmerkung 2)	Nenn-Quell-EMK	$0,5 \text{ V}$ (Anmerkung 5)
Mindest-Ausgangsspannung	$0,2 \text{ V}$ (Anmerkung 3)	Mindest-Quell-EMK für Nenn-Ausgangsspannung	$0,2 \text{ V}$
Höchste Ausgangsspannung	$2 \text{ V}$ (Anmerkung 4)	Übersteuerungs-Quell-EMK	$\geq 2,8 \text{ V}$ (Anmerkung 6)
Anmerkungen auf der folgenden Seite			

**Tabelle 2b: Allgemeine Anpassungswerte für Audiosignale für professionelle (nicht für den Sendebetrieb gedachte) Schnittstellen und für Schnittstellen für Geräte für den Allgemeingebrauch, an denen Audio- und Videosignale am selben Anschluß oder Kabel vorhanden sind**

Ausgang (Anmerkung 1)		Eingang	
	Anpassungswerte		Anpassungswerte
Ausgangs-Quellimpedanz	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	Nenn-Quellimpedanz	$1 \text{ k}\Omega$
Nenn-Lastimpedanz	$10 \text{ k}\Omega$	Eingangsimpedanz	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
Nenn-Ausgangsspannung	$0,5 \text{ V}$ (Anmerkung 2)	Nenn-Quell-EMK	$0,5 \text{ V}$ (Anmerkung 5)
Mindest-Ausgangsspannung	$0,2 \text{ V}$ (Anmerkung 3)	Mindest-Quell-EMK für Nenn-Ausgangsspannung	$0,2 \text{ V}$
Höchste Ausgangsspannung	$2 \text{ V}$ (Anmerkung 4)	Übersteuerungs-Quell-EMK	$\geq 2,8 \text{ V}$ (Anmerkung 6)
Anmerkungen auf der folgenden Seite			

Anmerkungen zu den Tabellen 2a und 2b

ANMERKUNG 1: Die Ausgangsspannungen werden mit angeschlossener Nenn-Lastimpedanz gemessen.

ANMERKUNG 2: Der Wert entspricht:

- a) Bei Rundfunkempfangsteilen mit UKW-Empfangsteil einem Antennen-Eingangsspegel von 40 dB (pW), d. h. 0,86 mV an 75  $\Omega$  oder 1,73 mV an 300  $\Omega$ . Der Modulationsfaktor beträgt 54 %.
  - Mit AM-Empfangsteil einer Antennen-Eingangs-EMK von 1 mV. Der Modulationsfaktor beträgt 30 %.
  - Mit TV-Ton-Empfangsteil einem Antennen-Eingangsspegel von 70 dB (mV) (siehe ITU-R BT.470-4). Der Modulationsfaktor beträgt sowohl für AM als auch für FM 54 %.Der Modulationsfaktor der obengenannten Signale beruht auf dem mittleren Modulationsfaktor der üblichen Sendungen, gemittelt über mindestens 15 s.
- b) Bei Tonband-Wiedergabegeräten und Monitoren dem Ausgangssignal bei der Wiedergabe eines Bezugsbandes nach IEC 94-2.
- c) Bei Digitalton-Quellen (siehe Anmerkung 7) dem Ausgangssignal bei der Wiedergabe eines Sinussignals, das bei einem Pegel 12 dB unter dem mit "Vollaussteuerung" (siehe Anmerkung 4c) aufgezeichneten digitalen Signal aufgezeichnet wurde.
- d) Bei anderen Quellen einem Quellpegel, der dem mittleren Pegel der Anlage entspricht.

ANMERKUNG 3: Der Wert entspricht:

- a) Bei Tonband-Wiedergabegeräten oder "Über-Band-Hören" einem Pegel von 8 dB unter dem Pegel nach Anmerkung 2b.
- b) Bei anderen Quellen dem Anlegen der Mindest-Quell-EMK an den Eingang des Systems (8 dB unter der Nenn-Quell-EMK).

Der hier beschriebene Wert ist für Rundfunkempfangsteile nicht festgelegt.

Bei Digitaltonquellen (siehe Anmerkung 7) ist es nicht erforderlich, eine Mindest-Ausgangsspannung zu definieren, weil sie direkt auf die Nenn-Ausgangsspannung bezogen ist.

ANMERKUNG 4: Der Wert entspricht:

- a) Bei Rundfunkempfangsteilen dem höchsten radiofrequenten Eingangssignalpegel und der höchsten Modulation. In einigen Ländern dürfen die UKW-Sendungen den Nennwert des größten Hubes übersteigen, während dies in anderen Ländern nicht erlaubt ist. AM-Sendungen mit Modulationstechnik mit hohem Wirkungsgrad dürfen am Ausgang des Empfangsteils eine Audio-Ausgangsspannung erzeugen, die einer scheinbaren Modulation von mehr als 100 % bis zu ungefähr 150 % entspricht.
- b) Bei Tonband-Wiedergabegeräten und Monitoren dem höchsten Aufnahmepegel.
- c) Bei Digitaltonquellen (siehe Anmerkung 7) dem 'Vollaussteuerungspegel', der einem Sinussignal mit positiven und negativen Spitzenwerten entspricht, die in einem 16-Bit-System durch die digitalen Werte (7FFF)H und (8001)H dargestellt werden. In der Compact-Disc-Spezifikation entsprechen diese Werte einem Höchstwert (Effektivwert) der analogen Ausgangsspannung von  $2\text{ V} \pm 3\text{ dB}$ .
- d) Bei anderen Quellen dem Anlegen der Übersteuerungs-Quell-EMK an den Eingang der Anlage (12 dB über der Nenn-Quell-EMK).

ANMERKUNG 5: Bei Tonbandgeräten der Wert, der dieselbe Intensität des Magnetfeldes erzeugt wie die Intensität des Bezugsbandes nach IEC 94-2.

ANMERKUNG 6: Für Eingänge, die nur zum Anschluß an analoge Quellen bestimmt sind, ist der Wert größer oder gleich 2,0 V. Für Eingänge, die zum Anschluß an analoge Ausgänge von digitalen Audioquellen bestimmt sind (siehe Anmerkung 7), ist der Wert größer oder gleich 2,8 V.

ANMERKUNG 7: Die Digitaltonquelle darf ein Compact-Disc-(CD)-Spieler, ein Digitalton-Magnetband-Gerät (DAT/DCC) oder -Abspielgerät, ein Empfangsteil für digitalen Fernsehton oder ein Empfangsteil für digitalen Tonrundfunk sein (siehe Anmerkung 8).

ANMERKUNG 8: Bei NICAM-Empfangsteilen kann das Verhältnis zwischen den Pegeln der "Abgleich-Pegeltöne", die vom Rundfunksender übertragen werden, und dem höchsten digitalen Codierpegel und zwischen den "Abgleich-Pegeltönen" in den Betriebsarten mono und stereo in verschiedenen Ländern verschieden sein.

- a) EBU-Techn.SPB 424 (3. Ausgabe)
- b) NICAM 728: Specification for two additional digital sound channels with System I television, IBA, BREMA and BBC, London 1988.

### 6.3 Allgemeiner Video-Eingang/Ausgang

Werte für den allgemeinen Video-Eingang/Ausgang werden in Tabelle 3 und den dazugehörigen Anmerkungen angegeben.

**Tabelle 3: Allgemeine Anpassungswerte für Videosignale**

Eingang/Ausgang	Anpassungswerte		
	NTSC	PAL	SECAM
Nennimpedanz (Anmerkung 1)	75 Ω		
Farbbildsignalgemisch (Anmerkung 2)	1 V <sub>ss</sub> ± 3 dB		
-Y"-Signal (Anmerkungen 2, 5 und 6)	1 V <sub>ss</sub> ± 3 dB		
-C"-Signal (Anmerkungen 3 und 6)	0,286 V <sub>ss</sub> ± 3 dB	0,3 V <sub>ss</sub> ± 3 dB	Nicht anwendbar
Farbsignal (RGB) (Anmerkung 4): Unterschied zwischen Spitzenwert und Austastpegel	0,7 V ± 1 V (Anmerkungen 4 und 6)		
Überlagerte Gleichspannungs-Komponente	-	0 bis +2 V	

ANMERKUNG 1: Die angegebenen Signalspannungen sollten unter angepaßten Bedingungen gemessen werden.

ANMERKUNG 2: Unterschied zwischen Spitzenweißpegel und Synchronpegel. Der Synchronpegel sollte ITU-R BT.470-4, Tabelle II und III entsprechen. Bezüglich der möglichen Auswirkungen von nicht genormten Synchronpegeln siehe IEC 107-6.

ANMERKUNG 3: Die in der Tabelle angegebenen Werte sind die genormten Spitze-Spitze-Amplituden des Farbreferenz-Burst (für NTSC und PAL) und des unmodulierten D<sub>B</sub>-Chrominanzträgers (für SECAM). Die entsprechende Amplitude für Farbbalken bei PAL 100/0/100/0 ist 885 mV und die für Farbbalken bei NTSC 100/7,5/100/7,5 ist 835 mV.

ANMERKUNG 4: Bei analogen monochromen Signalen darf der Unterschied zwischen zwei Haupt-Farbsignalen und anderen Parametern wie Y und Farberkennungssignal 0,5 dB nicht übersteigen. Die Spitzenwerte der Farbsignale sind so, daß sie einen Anstieg im Spitzenweiß-Helligkeitssignal ergeben.

ANMERKUNG 5: Das Y"-Signal besteht aus dem FBAS-Signal nach ITU-R Report 624-4 ohne den Burst und die Chrominanzsignale oder Farbhilfsträger.

ANMERKUNG 6: Die zulässigen Grenzabweichungen der Komponenten-Signalpegel sollten nicht differentiell angewendet werden. Z. B. eine verminderte Bildqualität ist wahrscheinlich, wenn der Y"-Signalpegel an der unteren Grenze der Grenzabweichung und das C"-Signal an der oberen Grenze liegen.

## 7 Anpassung von Mikrofonen und Verstärkern

### 7.1 Mikrofone (mit Ausnahme piezoelektrischer Typen)

Anpassungswerte für Mikrofone und Verstärker sind in Tabelle 4 angegeben.

**Tabelle 4: Anpassungswerte für Mikrofone und Verstärker \*)**

Mikrofone	Verstärker	Anpassungswerte		
		Elektro- dynamische Mikrofone	Elektrostatische Mikrofone	
			Elektret- Dielektrikum- Mikrofone für professionellen Gebrauch	Elektret- Mikrofone für Allgemein- gebrauch
Ausgang	Eingang für Mikrofone			
Nennimpedanz	Nenn-Quellimpedanz	200 Ω	200 Ω	1 kΩ
Nenn-Lastimpedanz	–	1 kΩ	1 Ω	5 kΩ
–	Eingangsimpedanz (Anmerkung 1)	≥ 1 kΩ	≥ 1 kΩ	> 5 kΩ
Nenn-Ausgangsspannung (Anmerkung 2)	Nenn-Quell-EMK	0,2 mV	1,0 mV	2 mV
–	Mindest-Quell-EMK für Nenn-Ausgangsspannung	0,08 mV	0,4 mV	0,8 mV
Höchste Ausgangsspannung (Anmerkung 3)	Übersteuerungs-Quell-EMK für Rundfunkstudio- und Ela-Anlagen (Anmerkung 3)	0,2 V	1 V	–
Höchste Ausgangsspannung (Anmerkung 4)	Übersteuerungs-Quell-EMK für Heimgebrauch (Anmerkung 4)	20 mV	–	200 mV

ANMERKUNG 1: Die Werte der Impedanz gelten für einen Frequenzbereich von 40 Hz bis 16 kHz.

ANMERKUNG 2: Nach 11.2 in IEC 268-4.

- a) Die angegebenen Werte beziehen sich auf 0,2 Pa Schalldruck (80 dB (20 µPa) Schalldruckpegel).
- b) Für Nahbesprechungsmikrofone wird die Nenn-Ausgangsspannung auf 3 Pa Schalldruck bezogen (104 dB (20 µPa) Schalldruckpegel). Für diese Klasse von Mikrofonen sollten die Werte 20 dB über den aufgelisteten Werten liegen.
- c) Bei Elektretmikrofonen schwanken die Werte je nach Typ von 0,2 mV bis 2,0 mV.
- d) Bei bestimmten Typen von sehr stark richtenden Mikrofonen kann der Wert bis zu 100 mV betragen.

ANMERKUNG 3: Die angegebenen Werte beziehen sich auf 100 Pa Schalldruck (Schalldruckpegel 134 dB (20 µPa)), wobei eine um 6 dB höhere Mikrofonempfindlichkeit berücksichtigt ist. Die Anforderung an die Übersteuerungsgrenz-Quell-EMK darf mittels eines im Vorverstärker eingebauten einstellbaren Abschwächers erfüllt werden, der vor dem Lautstärksteller eingebaut ist.

ANMERKUNG 4: Die angegebenen Werte beziehen sich auf 10 Pa Schalldruck (Schalldruckpegel 114 dB (20 µPa)), wobei eine um 6 dB höhere Mikrofonempfindlichkeit berücksichtigt ist. Um bei netzbetriebenen Geräten für den Hausgebrauch unter extremen Bedingungen eine Übersteuerung zu vermeiden, dürfen die für Rundfunkstudio und Ela-Anlagen angegebenen Werte gefordert werden .

## 7.2 Mikrofone mit eingebautem Verstärker

Diese Mikrofone dürfen mit einem einstellbaren Abschwächer oder einer elektronischen Schaltung für den Verstärkungssteller ausgerüstet sein.

Die Eigenschaften des Ausgangs sollten entweder den Werten für die entsprechenden Mikrofontypen oder den Werten für den allgemeinen Eingang/Ausgang für Audiogeräte entsprechen (siehe 6.2).

## 7.3 Stromversorgung von Elektret-Mikrofonen, die über einen besonderen Leiter gespeist werden

Versorgungsspannung  $U = 1,5 \text{ V}$  bis 12 V.

Diese Anforderung gilt, wenn der Steckverbinder 130-9 IEC-20/21 nach IEC 268-11 verwendet wird.

## 7.4 Phantom-Speisung

### 7.4.1 Allgemeines

Bei der Phantom-Speisung haben beide Signalleiter dasselbe Gleichspannungspotential. Dies ermöglicht die Verwendung der Mikrofonanschlüsse sowohl für Mikrofone, die keine Stromversorgung benötigen (z. B. dynamische Mikrofone) als auch für Mikrofone, die aus einer getrennten Stromversorgung gespeist werden. In beiden Fällen ist es wichtig, daß der nachfolgende Verstärker einen symmetrischen, erdfreien Eingang hat.

\*) Nationale Anmerkung: siehe Nationales Vorwort

#### 7.4.2 Polarität der Versorgungsspannung

Der positive Pol der Speisespannung muß mit der elektrischen Mitte der Signalleiter, der negative Pol mit der Abschirmung der Leitung verbunden werden.

#### 7.4.3 Stromlaufplan

Ein typischer Stromlaufplan für Anschluß und Stromversorgung wird in Bild 2 gezeigt. Die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  dürfen um nicht mehr als  $\pm 10\%$  von ihrem Nennwert abweichen und müssen auf  $\pm 0,4\%$  übereinstimmen.

Tabelle 11 zeigt die geforderten Werte für Spannung und Strom und die typischen Werte für  $R_1$  und  $R_2$ . Anstelle der in den Stromlaufplänen dargestellten Widerstände und/oder Transformatoren dürfen andere Schaltungsteile benutzt werden, vorausgesetzt, daß die in Tabelle 11 angegebenen Anforderungen an Spannung und Strom erfüllt werden und daß die Symmetrie der Schaltung nicht gestört wird.

ANMERKUNG: Es darf ein über einen Serienwiderstand gespeister Transformator mit Mittenanzapfung verwendet werden.

#### 7.4.4 Kennzeichnung

Die Versorgungsspannung muß an den Mikrofonen mit P12, P24 oder P48 gekennzeichnet sein.

Falls das Mikrofon für den Betrieb an mehr als einer Versorgungsspannung ausgelegt ist, sollte dies durch geeignete Kennzeichnung, z. B. durch P48/12, angegeben sein.

#### 7.4.5 Empfohlene Werte für die Versorgungsspannung

Obwohl 12-V- und 48-V-Anlagen noch in Gebrauch sind, werden für Neuentwicklungen 24-V-Anlagen \*) empfohlen.

### 7.5 Tonader-Speisung

#### 7.5.1 Allgemeines

In Anlagen mit Tonader-Speisung fließt der Versorgungsstrom nur durch die Signalleiter a und b (siehe Bild 3). Es ist dafür zu sorgen, daß die Stromversorgung abgeschaltet wird, ehe Mikrofone angeschlossen werden, die keine Gleichstromversorgung benötigen (z. B. dynamische Typen). Falls nicht im Verstärker eingebaut, müssen geeignete Serienkondensatoren eingefügt werden, um eine Gleichstrommagnetisierung des Eingangsübertragers zu vermeiden.

#### 7.5.2 Ausgangsimpedanz des Mikrofons

Die Ausgangsimpedanz des Mikrofons darf innerhalb des Übertragungsbereiches (40 Hz bis 16 kHz) 200  $\Omega$  nicht überschreiten.

#### 7.5.3 Stromlaufplan

Der Stromlaufplan für Anschluß und Stromversorgung ist in Bild 3 wiedergegeben. Die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  dürfen um nicht mehr als  $\pm 10\%$  von ihrem Nennwert abweichen, wenn aber die Stromversorgung geerdet ist (siehe 7.5.4), müssen sie einander auf 1 % angeglichen sein.

Tabelle 12 gibt die geforderten Werte für Spannung und Strom und die typischen Werte für  $R_1$  und  $R_2$  wieder.

Anstelle der in den Stromlaufplänen dargestellten Widerstände dürfen andere Schaltungsteile benutzt werden, vorausgesetzt sie haben den gleichen Gleichstromwiderstand.

#### 7.5.4 Erdung der Stromversorgung

Der positive Pol A oder der negative Pol B darf geerdet werden.

#### 7.5.5 Kennzeichnung

Mikrofone für Tonader-Speisung müssen mit den Buchstaben AB gekennzeichnet sein.

### 7.6 Polarität der Tonfrequenzspannung

Eine Einwärtsbewegung der Mikrofonmembran (ein positiver momentaner Schalldruck) muß eine positive momentane Spannung am Stift 2 (bezogen auf Stift 3) des Steckverbinders nach IEC 268-12 oder am Stift 1 (bezogen auf Stift 3) des Steckverbinders nach IEC 268-11 erzeugen.

## 8 Anpassung von Schallplatten-Abspielgeräten (Tonabnehmer) und Verstärkern

Anpassungswerte für analoge Schallplatten-Abspielgeräte und Verstärker sind in Tabelle 5 angegeben.

\*) Nationale Anmerkung: siehe Nationales Vorwort

**Tabelle 5: Anpassungswerte für analoge Schallplatten-Abspielgeräte und Verstärker**

Tonabnehmer			Verstärker		
Ausgang	Anpassungswerte		Eingang für Tonabnehmer	Anpassungswerte	
	schnellempfindlich			schnellempfindlich	
	hoch	niedrig		hoch	niedrig
Nennimpedanz	vom Hersteller anzugeben		Nenn-Quellimpedanz	Reihenersatzwiderstand: 2,2 kΩ Die Reihenersatzinduktivität ist auch von Einfluß	10 Ω
Nenn-Lastimpedanz	47 kΩ 420 pF (Anmerkung 4)	100 Ω	Eingangsimpedanz	47 kΩ parallel mit 220 pF	100 Ω
Nenn-Ausgangsspannung	5 mV	0,3 mV	Nenn-Quell-EMK	5 mV	0,3 mV
			Mindest-Quell-EMK für Nenn-Ausgangsspannung	2,0 mV	0,12 mV
Höchste Ausgangsspannung (Anmerkung 3)	35 mV	2,8 mV	Übersteuerungs-Grenz-Quell-EMK	≥ 35 mV	≥ 2,8 mV

ANMERKUNG 1: Für die Bestimmung der EMK-Werte in der Tabelle wurden die folgenden Empfindlichkeitsbereiche für Tonabnehmer berücksichtigt:

- Ausgang mit hohem Wirkungsgrad: 0,7 mV/cm/s bis 2 mV/cm/s.
- Ausgang mit niedrigem Wirkungsgrad: 0,04 mV/cm/s bis 0,16 mV/cm/s.

Üblicherweise haben magnetische Tonabnehmer einen hohen und dynamische Tonabnehmer einen niedrigen Wirkungsgrad.

ANMERKUNG 2: Die Werte sind auf eine Schnelle von 7 cm/s und die in Anmerkung 1 genannten unteren Empfindlichkeitsgrenzen bezogen.

ANMERKUNG 3: Die Werte sind auf eine Schnelle von 17,5 cm/s und die in Anmerkung 1 genannten unteren Empfindlichkeitsgrenzen bezogen. Die Werte der höchsten Ausgangsspannung können im Bereich mittlerer Frequenzen von etwa 700 Hz bis 3000 Hz angenommen werden.

ANMERKUNG 4: Dieser Wert beruht auf einer Gesamt-Parallelkapazität von 200 pF für das Schallplatten-Abspielgerät und das Verbindungskabel und einer Eingangskapazität des Verstärkers von 220 pF.

## 9 Anpassung von Lautsprechern und Verstärkern

### 9.1 Einzellautsprecher

Für Einzellautsprecher werden die folgenden Werte der Nennimpedanz bevorzugt: 4 Ω, 8 Ω und 16 Ω.

### 9.2 Lautsprecheranordnungen

#### 9.2.1 Lautsprecher mit eingebautem Verstärker

Lautsprecheranordnungen mit eingebautem Verstärker müssen wie Leistungsverstärker betrachtet werden. Es gelten die im rechten Teil der Tabelle 9 aufgeführten Werte.



### 9.2.2 Impedanzbestimmte Lautsprecheranordnungen

Anpassungswerte für impedanzbestimmte Lautsprecheranordnungen werden in Tabelle 6 angegeben.

**Tabelle 6: Anpassungswerte für impedanzbestimmte Lautsprecheranordnungen**

Verstärker	Lautsprecher-Anordnungen	Anpassungswerte		
Ausgang für Lautsprecher	Eingang			
Ausgangs-Quell-Impedanz	-	< 1/10 der Nenn-Lastimpedanz für den Nenn-Übertragungsbereich		
Nenn-Lastimpedanz	Nennimpedanz	4 Ω	8 Ω	16 Ω

Bei elektrostatischen und piezoelektrischen Lautsprechern muß die Nennimpedanz die Impedanz für eine korrekte Zusammenschaltung darstellen, wobei der kapazitive Charakter der Last für den Verstärker zu berücksichtigen ist.

### 9.2.3 Spannungsbestimmte Lautsprecheranordnungen

Anpassungswerte für spannungsbestimmte Lautsprecher werden in Tabelle 7 angegeben.

**Tabelle 7: Anpassungswerte für spannungsbestimmte Lautsprecheranordnungen**

Verstärker	Lautsprecher-Anordnungen	Anpassungswerte				
Ausgang für Lautsprecher	Eingang					
Nenn-Ausgangs-Spannung	-	25 V	35 V	50 V	70 V	100 V
-	Nennspannung	-	-	50 V	70 V	100 V
Ausgangs-Quell-Impedanz		< 1/2 der Nennimpedanz für den Nenn-Übertragungsbereich				

Die niedrigeren Spannungswerte der Tabelle gelten für die allgemeine Praxis, eine größere Anzahl von Lautsprechern mit verminderter Leistung zu betreiben, wobei jeder Lautsprecher eine kleinere Fläche versorgt.

ANMERKUNG: Die Nenn-Lastimpedanz  $Z$  wird aus der Nenn-Ausgangsleistung  $P$  des Verstärkers und der Leitungsspannung  $U$  berechnet mit

$$Z = \frac{U^2}{P}$$

Der Bereich der Spannungen darf zu höheren Werten hin für Verstärker erweitert werden, die für die Speisung eines ausgedehnten Lautsprechernetzes entwickelt wurden; z. B. für die Programmverteilung in Wohnvierteln von einer zentralen Verstärkerstation aus.

## 9.3 Spannungs- (oder Leistungs-)anpassung von Verstärkern und Lautsprechern

### 9.3.1 Einführung

Um optimale Anpassung von Verstärkern und Lautsprechern zu erreichen und die beabsichtigten Anwendungsbedingungen zu berücksichtigen, sind die folgenden Eigenschaften festgelegt.

- Maximale Kurzzeit-Ausgangsspannung und -leistung eines Verstärkers: siehe IEC 268-3.
- Maximale Kurzzeit-Eingangsspannung und -leistung eines Lautsprechers: siehe IEC 268-5.
- Maximale Langzeit-Ausgangsspannung und -leistung eines Verstärkers: siehe IEC 268-3.
- Maximale Langzeit-Eingangsspannung und -leistung eines Lautsprechers: siehe IEC 268-5.

### 9.3.2 Anpassungsanforderungen

Die Anpassungsanforderungen hängen von den Arbeitsbedingungen der Geräte wie folgt ab.

Für den Fall

- geringer Wahrscheinlichkeit falscher Arbeitsweise, die zum Begrenzen der Verstärker führt (z. B. die meisten HiFi-Anlagen), und wenn sich die Kurzzeit- und die Langzeit-Ausgangsspannung oder -leistung des Verstärkers um mehr als 3 dB unterscheiden:
  - Die Kurzzeit-Eingangsspannung oder -leistung des Lautsprechers muß größer oder gleich der Kurzzeit-Ausgangsspannung oder -leistung des Verstärkers sein;
  - Die Langzeit-Eingangsspannung des Lautsprechers muß größer oder gleich der Hälfte der Langzeit-Ausgangsspannung des Verstärkers sein;

ANMERKUNG: Das bedeutet, daß die Langzeit-Eingangsleistung des Lautsprechers größer ist als ein Viertel der Langzeit-Ausgangsleistung des Verstärkers.

b) geringer Wahrscheinlichkeit falscher Arbeitsweise, die zum Begrenzen der Verstärker führt (z. B. die meisten Hi-Fi-Anlagen), und wenn sich die Kurzzeit- und die Langzeit-Ausgangsspannungen oder -leistungen des Verstärkers nicht wesentlich unterscheiden (weniger als 3 dB):

- Die Langzeit-Eingangsspannung des Lautsprechers muß größer als die oder gleich der Hälfte der Langzeit-Ausgangsspannung des Verstärkers sein;

ANMERKUNG: Das bedeutet, daß die Langzeit-Eingangsleistung des Lautsprechers größer ist als ein Viertel der Langzeit-Ausgangsleistung des Verstärkers.

c) deutlicher Wahrscheinlichkeit des Begrenzens im Verstärker, (z. B. Ela-Anlagen und Heimgebrauch), akustische Rückkopplung oder andere Arten von Schwingungen sind nicht berücksichtigt:

- Die Langzeit-Eingangsspannung oder -leistung des Lautsprechers muß größer als oder gleich der Langzeit-Ausgangsspannung oder -leistung des Verstärkers sein.

#### 9.4 Polarität des Schalldrucks

Eine positive momentane Spannung an Stift 1 bezogen auf Stift 2 des Steckverbinders nach IEC 268-11 muß eine Auswärtsbewegung der Lautsprechermembran erzeugen (einen positiven momentanen Schalldruck).

### 10 Anpassung von Kopfhörern und Verstärkern \*)

Dieser Ausgang ist so gestaltet, daß er, soweit wie möglich, bei gegebener Einstellung des Lautstärkestellers im Kopfhörer einen konstanten Schalldruckpegel erzeugt, ungeachtet der Impedanz des Kopfhörers im Bereich von 8 Ω bis 2 000 Ω. Die Anpassungswerte werden in Tabelle 8 angegeben.

Mit Anpassungseinrichtungen ausgerüstete elektrostatische Kopfhörer sollten ebenfalls den Anforderungen dieses Abschnitts entsprechen. Andere Typen von elektrostatischen Kopfhörern werden von dieser Norm nicht erfaßt.

**Tabelle 8: Allgemeine Anpassungswerte für Kopfhörer und Verstärker**

Verstärker		Kopfhörer	
Ausgang für Kopfhörer	Anpassungswerte	Eingang vom Verstärker	Anpassungswerte
Ausgangs-Quell-Impedanz (Anmerkung 1)	120 Ω	Nenn-Quellimpedanz (Anmerkung 1)	120 Ω
Nenn-Lastimpedanz	8 Ω bis 2 000 Ω	Nennimpedanz	16, 32, 64, 200, 600 Ω (Anmerkung 4)
Nenn-Quell-EMK	5 V max (Anmerkungen 2 und 3)	Nenn-Eingangsspannung (siehe IEC 268-7)	5 V

ANMERKUNG 1: Bei den meisten Kopfhörertypen hat die Quellimpedanz nur einen sehr geringen Einfluß auf die Leistungswerte.

ANMERKUNG 2: Bei Geräten mit niedriger Versorgungsspannung kann es unmöglich sein, 5 V zu erzeugen. Wenn die Nenn-Ausgangsspannung kleiner als 5 V ist, können sich daraus Einschränkungen in der Verwendung von Kopfhörern hoher Impedanz ergeben.

ANMERKUNG 3: 5 V Effektivwert stellt die maximale Signalspannung in den Spitzen des Programmpegels dar. Die Signale sollten bei dieser Spannung nicht begrenzt sein.

ANMERKUNG 4: Die Schnittstelle arbeitet auch mit Kopfhörern mit Nennimpedanzen zwischen 8 Ω und 2 000 Ω zufriedenstellend.

### 11 Anpassungswerte von Verstärkern zu Verstärkern

#### 11.1 Vorverstärker und Leistungsverstärker für den allgemeinen Gebrauch und Tonverstärkung

Die Anpassungswerte für Vorverstärker und Leistungsverstärker werden in Tabelle 9 angegeben.

\*) Nationale Anmerkung: siehe Nationales Vorwort

**Tabelle 9: Anpassungswerte für Vorverstärker und Leistungsverstärker**

Vorverstärker		Leistungsverstärker (Anmerkung 1)	
Ausgang	Anpassungswerte	Eingang für Vorverstärker	Anpassungswerte
Ausgangs-Quell-Impedanz	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	Nenn-Quell-Impedanz	$1 \text{ k}\Omega$
Nenn-Lastimpedanz	$10 \text{ k}\Omega$ (Anmerkung 2)	Eingangsimpedanz	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
Nenn-Ausgangsspannung (Anmerkung 3)	$1 \text{ V}$	-	-
-	-	Mindest-Quell-EMF für Nenn-Ausgangsspannung	$1 \text{ V}$
Verzerrungsbegrenzte Nenn-Ausgangsspannung	$\geq 3 \text{ V}$	-	-

ANMERKUNG 1: Bei Leistungsverstärkern ohne Lautstärkesteller ist die Nenn-Quell-EMK mit der Mindest-Quell-EMK für die Nenn-Ausgangsspannung identisch; die Übersteuerungs-Quell-EMK ist nicht anwendbar.

Leistungsverstärker können mit einem Lautstärkesteller ausgestattet sein. In diesem Fall sollte die Übersteuerungs-Quell-EMK  $\geq 8 \text{ V}$  betragen.

ANMERKUNG 2: Für Ela-Vorverstärker wird eine Nenn-Lastimpedanz von  $1 \Omega$  definiert. Sie ermöglicht, bis zu 10 Leistungsverstärker parallel zu versorgen.

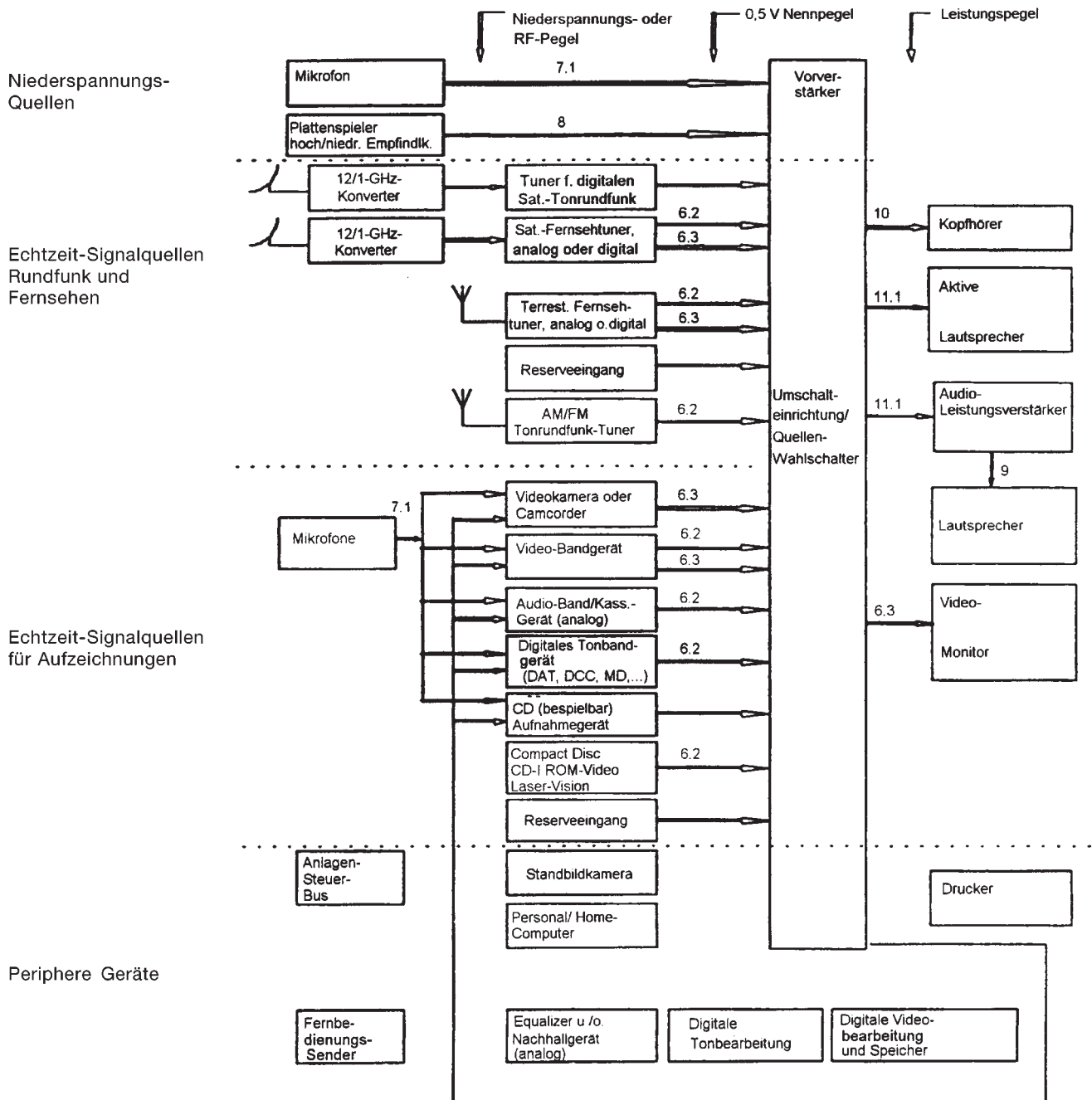
ANMERKUNG 3: Beim Anlegen der Mindest-Quell-EMK für die Nenn-Ausgangsspannung an den Eingang des auf höchste Verstärkung eingestellten Vorverstärkers.

## 11.2 Rundfunkstudio- und ähnliche Leistungsverstärker

Anpassungswerte für Rundfunkstudio- und ähnliche Leistungsverstärker werden in Tabelle 10 angegeben.

**Tabelle 10: Anpassungswerte für Rundfunkstudio- und ähnliche Leistungsverstärker**

Eingang	Anpassungswerte	Ausgang	Anpassungswerte
Nenn-Quell-Impedanz	0 bis $300 \Omega$	Ausgangs-Quell-Impedanz	Betrag $\leq 50 \Omega$ Phase $\leq 45^\circ$ zwischen $10 \text{ Hz}$ und $22,4 \text{ kHz}$
Eingangsimpedanz	Betrag $\geq 10 \text{ k}\Omega$ Phase $\leq 45^\circ$ zwischen $40 \text{ Hz}$ und $15 \text{ kHz}$	Nenn-Lastimpedanz	$600 \Omega$
Nenn-Quell-EMK	$1,95 \text{ V}$ + $8 \text{ dB}$ ( $0,775 \text{ V}$ )	Ausgangsspannung bei Normalbetrieb	$1,95 \text{ V}$ + $8 \text{ dB}$ ( $0,775 \text{ V}$ )
Übersteuerungs- Quell-EMK	$3,88 \text{ V}$ + $14 \text{ dB}$ ( $0,775 \text{ V}$ )	-	-
Unsymmetrie	$\leq -50 \text{ dB}$ ( $22,4 \text{ Hz}$ bis $10 \text{ kHz}$ )	-	-



Die Nummern über den Pfeilen beziehen sich auf die Abschnitte in dieser Norm.

**Bild 1: Audio- und Video-Quellen und angeschlossene Geräte**

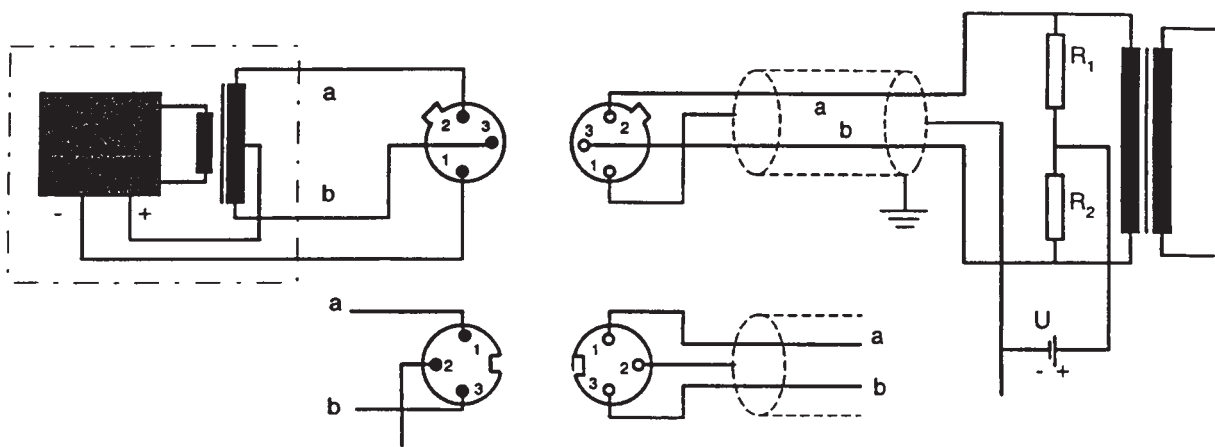


Bild 2: Beispiel einer Phantomspannung

Tabelle 11: Erforderliche Werte für Phantomspannung

Versorgungsspannung $U$	$12 \pm 1 \text{ V}$	$24 \pm 4 \text{ V}$	$48 \pm 4 \text{ V}$
Versorgungsstrom $I$	max. 15 mA	max. 10 mA	max. 10 mA
$R_1$ und $R_2$ (typische Werte)	680 $\Omega$	1,2 k $\Omega$ (s. Anmerkung)	6,8 k $\Omega$

ANMERKUNG: Geräte, die mit 1,2-k $\Omega$ -Widerständen ausgestattet sind, brauchen mit einigen für 12-V-Betrieb vorgesehenen Mikrofontypen nicht zusammenzupassen. Diese Mikrofone müssen mit 24 V über Widerstände von mindestens 2,4 k $\Omega$  gespeist werden.

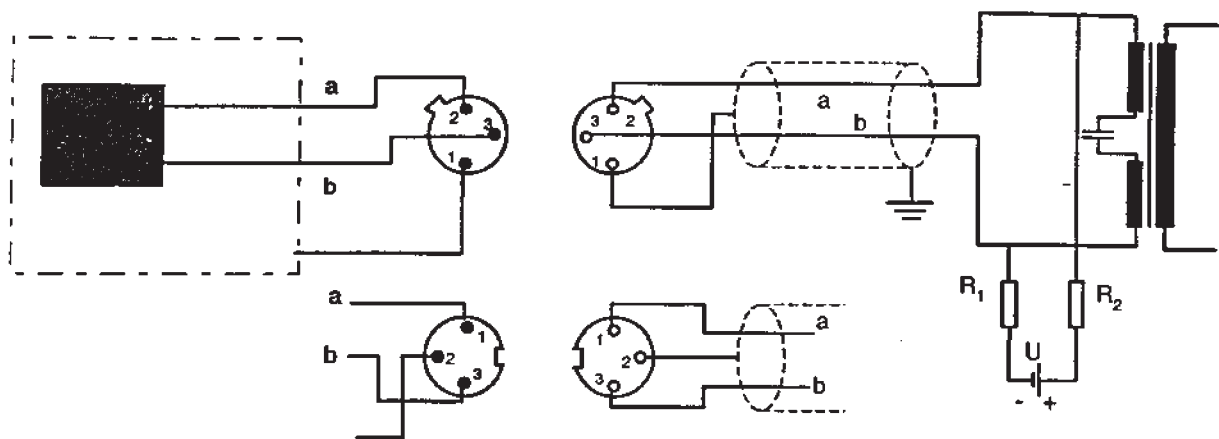


Bild 3: Beispiel einer Tonader-Speisung

Tabelle 12: Erforderliche Werte für Tonader-Speisung

Versorgungsspannung $U$	$12 \pm 1 \text{ V}$
Versorgungsstrom $I$	max. 15 mA
$R_1$ und $R_2$	180 $\Omega$

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen zu dieser Europäischen Norm nur, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

ANMERKUNG: Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 27	Reihe	Letter symbols to be used in electrical technology	HD 245	Reihe
IEC 38 (mod)	1983	IEC standard voltages <sup>1)</sup>	HD 472 S1	1989
IEC/DIS 50(723)	<sup>2)</sup>	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 723: Broadcasting: Sound, television and data	–	–
IEC 94-2	1994	Magnetic tape sound recording and reproducing systems Part 2: Calibration tapes	EN 60094-2	1995
IEC 107-6	1989	Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions Part 6: Measurements under conditions different from broadcast signal standards	HD 567.6 S1	1990
IEC 268-5	1989	Sound system equipment Part 5: Loudspeakers	EN 60268-5 <sup>3)</sup>	1996
IEC 268-7	1984 <sup>4)</sup>	Part 7: Headphones and headsets	–	–
IEC 268-11	1987	Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system components	HD 483.11 S3 <sup>5)</sup>	1993
IEC 268-12	1987	Part 12: Application of connectors for broadcast and similar use	EN 60268-12 <sup>6)</sup>	1995
IEC 417	1973	Graphical symbols for use on equipment - Index, survey and compilation of the single sheets	HD 243 S12 <sup>7)</sup> + Corr. Oktober	1995 1995
IEC 617	Reihe	Graphical symbols for diagrams	EN 60617	Reihe
IEC 807	1993	Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz Part 9: Detail specification for range of peritelevision connectors	–	–
IEC 958	1989	Digital audio interface	EN 60958	1990
IEC 1293	1994	Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply – Safety requirements	EN 61293	1994
ISO/IEC 2382-9	1995	Data processing - Vocabulary Part 9: Data communication	–	–
ITU-R BT.470-4	1995	Television systems	–	–

<sup>1)</sup> Der Titel des HD 472 S1 ist: Nominal voltages for low-voltage public electricity supply systems.

<sup>2)</sup> z. Zt. draft international standard.

<sup>3)</sup> EN 60268-5 enthält A1:1993 zu IEC 268-5.

<sup>4)</sup> IEC 268-7:1996 ist harmonisiert als EN 60268-7:1996.

<sup>5)</sup> HD 483.11 S3 enthält A1:1989 + A2:1991 zu IEC 268-11.

<sup>6)</sup> EN 60268-12 enthält A1:1991 zu IEC 268-12.

<sup>7)</sup> HD 243 S12 enthält die Ergänzungen A:1974 bis M:1994 zu IEC 417.