

DIN EN 60747-16-3

ICS 31.200

Ersatz für
DIN EN 60747-16-3:2003-02
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Halbleiterbauelemente –
Teil 16-3: Integrierte Schaltungen zur Frequenzumsetzung von
Mikrowellen (IEC 60747-16-3:2002 + A1:2009);
Deutsche Fassung EN 60747-16-3:2002 + A1:2009**

Semiconductor devices –
Part 16-3: Microwave integrated circuits –
Frequency converters (IEC 60747-16-3:2002 + A1:2009);
German version EN 60747-16-3:2002 + A1:2009

Dispositifs à semiconducteurs –
Partie 16-3: Circuits intégrés hyperfréquences –
Convertisseurs de fréquence (CEI 60747-16-3:2002 + A1:2009);
Version allemande EN 60747-16-3:2002 + A1:2009

Gesamtumfang 46 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2002-07-01 angenommene EN 60747-16-3 gilt zusammen mit der am 2009-04-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2009-11-01.

Daneben darf DIN EN 60747-16-3:2003-02 noch bis 2012-04-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60747-16-3/A1:2007-10.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 631.1 „Einzel-Halbleiterbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 47E „Discrete semiconductor devices“ erarbeitet.

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

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

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

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

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

Die Änderung A1 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich am linken Seitenrand im Text gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60747-16-3:2003-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“, Abschnitt 3 „Begriffe“, 5.6 „Elektrische Kennwerte“ und 6.12 „Kreuzmodulationsverzerrung“ mit den dazugehörigen Unterabschnitten wurden komplett überarbeitet und teilweise ergänzt.
- b) Anhang ZA wurde ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60747-16-3: 2003-02

Halbleiterbauelemente –
Teil 16-3: Integrierte Schaltungen zur Frequenzumsetzung von Mikrowellen
(IEC 60747-16-3:2002 + A1:2009)

Semiconductor devices –
Part 16-3: Microwave integrated circuits –
Frequency converters
(IEC 60747-16-3:2002 + A1:2009)

Dispositifs à semiconducteurs –
Partie 16-3: Circuits intégrés hyperfréquences –
Convertisseurs de fréquence
(CEI 60747-16-3:2002 + A1:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-07-01 und die A1 am 2009-04-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60747-16-3:2002 + A1:2009 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 47E/212/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60747-16-3, ausgearbeitet von dem SC 47E „Discrete semiconductor devices“ des IEC/TC 47 „Semiconductor devices“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-07-01 als EN 60747-16-3 angenommen.

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): 2003-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-07-01

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 60747-16-3:2002 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 47E/357/CDV, zukünftige Änderung A1 zu IEC 60747-16-3:2002, ausgearbeitet von dem SC 47E „Discrete semiconductor devices“ des IEC/TC 47 „Semiconductor devices“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-04-01 als Änderung A1 zu EN 60747-16-3:2002 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2010-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung A1:2009 zur Internationalen Norm IEC 60747-16-3:2002 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Abkürzungen	7
5 Wesentliche Bemessungswerte und Kennwerte	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Anwendungsbezogene Beschreibung	8
5.3 Festlegung der Funktion	9
5.4 Grenzwerte (System der absoluten Bemessungshöchstwerte)	11
5.5 Betriebsbedingungen (innerhalb des festgelegten Betriebstemperaturbereiches)	12
5.6 Elektrische Kennwerte	12
5.7 Mechanische und umweltbezogene Bemessungswerte, Kennwerte und Daten	13
5.8 Zusätzliche Angaben	14
6 Messverfahren	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Mischverstärkung (G_C)	15
6.3 Gleichmäßigkeit der Mischverstärkung ΔG_C	18
6.4 ÜO/ZF-Entkopplung ($P_{LO}/P_{LO(IF)}$)	20
6.5 ÜO/HF-Entkopplung ($P_{LO}/P_{LO(RF)}$)	22
6.6 HF/ZF-Entkopplung	23
6.7 Spiegelfrequenzsignalunterdrückung ($P_O/P_{O(im)}$)	28
6.8 Seitenbandsignalunterdrückung ($P_O/P_{O(U)}$)	29
6.9 Ausgangsleistung (P_O)	31
6.10 Ausgangsleistung bei 1 dB Umsetzungskompression ($P_{O(1dB)}$)	32
6.11 Rauschzahl (F)	33
6.12 Kreuzmodulationsverzerrung (P_1/P_n)	35
6.13 Ausgangsleistung am Abschneidepunkt (für Kreuzmodulationsprodukte) ($P_{n(IP)}$)	38
6.14 Anpassungsdämpfung am ÜO-Eingang ($L_{ret(LO)}$)	39
6.15 Anpassungsdämpfung am HF-Eingang ($L_{ret(RF)}$)	41
6.16 Anpassungsdämpfung am ZF-Eingang ($L_{ret(IF)}$)	42
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren	

	Seite
entsprechenden europäischen Publikationen	44
Bild 1 – Symbole für elektrische Anschlüsse	10
Bild 2 – Schaltbild für die Messung der Mischverstärkung	16
Bild 3 – Schaltbild für die Messung der ÜO/ZF-Entkopplung	20
Bild 4 – Schaltbild für die Messung der ÜO/HF-Entkopplung	22
Bild 5 – Schaltbild für die Messung der HF/ZF-Entkopplung – Typ A	24
Bild 6 – Schaltbild für die Messung der HF/ZF-Entkopplung – Typ B	26
Bild 7 – Schaltbild für die Messung der Rauschzahl F	33
Bild 8 – Schaltbild zur Messung der Kreuzmodulationsverzerrung	36
Bild 9 – Schaltbild zur Messung der Anpassungsdämpfung am ÜO-Eingang	39
Bild 10 – Schaltbild zur Messung der Anpassungsdämpfung am HF-Eingang	41
Tabelle 1 – Funktionen der Anschlüsse	9
Tabelle 2 – Elektrische Grenzwerte	11
Tabelle 3 – Elektrische Kennwerte	13

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60747 liefert sowohl neue Messverfahren, die Terminologie und Buchstabensymbole als auch wesentliche Bemessungswerte und Eigenschaften für integrierte Schaltungen zur Frequenzumsetzung von Mikrowellen.

2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60747-1:2006, *Semiconductor devices – Part 1: General*

IEC 60050-702:1992, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 702: Oscillations, signals and related devices*

IEC 60747-16-1:2001, *Semiconductor devices – Part 16-1: Microwave integrated circuits – Amplifiers*
Amendment 1 (2007)¹⁾

IEC 61340-5-1:2007, *Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements*

IEC/TR 61340-5-2:2007, *Electrostatics – Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – User guide*

IEC 60748-2:1997, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 2: Digital integrated circuits*

IEC 60748-3, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 3: Analogue integrated circuits*

IEC 60748-4, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 4: Interface integrated circuits*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von IEC 60747 gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Mischverstärkung G_c

Verhältnis der vorgesehenen umgesetzten Ausgangsleistung zur Eingangsleistung

ANMERKUNG Üblicherweise wird die Mischverstärkung in Dezibel angegeben.

3.2

Gleichmäßigkeit der Mischverstärkung ΔG_c

Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Mischverstärkung bei einer festgelegten Eingangsleistung in einem festgelegten Frequenzbereich

¹⁾ Es gibt eine konsolidierte Ausgabe 1.1 von 2007, die die Basisveröffentlichung (2001) und deren Änderung 1 (2007) umfasst.

3.3

ÜO/HF-Entkopplung $P_{LO}/P_{LO(RF)}$

Verhältnis der anliegenden Überlagerungsleistung zur internen Streuleistung am HF-Eingang, wobei der ZF-Eingang mit einer festgelegten Impedanz abgeschlossen ist

3.4

ÜO/ZF-Entkopplung $P_{LO}/P_{LO(IF)}$

Verhältnis der anliegenden Überlagerungsleistung zur internen Streuleistung am ZF-Eingang, wobei der HF-Eingang mit einer festgelegten Impedanz abgeschlossen ist

3.5

HF/ZF-Entkopplung $P_{RF}/P_{RF(IF)}$

Verhältnis der anliegenden HF-Leistung zur HF-Übersprechleistung am ZF-Eingang bei einer festgelegten Überlagerungsleistung

ANMERKUNG Üblicherweise wird die HF/ZF-Entkopplung bei Umsetzern zu niedrigeren Frequenzen angewendet.

3.6

ZF/HF-Entkopplung $P_{IF}/P_{IF(RF)}$

Verhältnis der anliegenden ZF-Leistung zur ZF-Übersprechleistung am HF-Eingang bei einer festgelegten Überlagerungsleistung

ANMERKUNG Üblicherweise wird die ZF/HF-Entkopplung bei Umsetzern zu höheren Frequenzen angewendet.

3.7

Spiegelfrequenzsignalunterdrückung $P_o/P_{o(im)}$

Verhältnis der Ausgangsleistung bei anliegendem HF-Signal zur Ausgangsleistung bei anliegendem Spiegelfrequenzsignal

ANMERKUNG Üblicherweise wird die Spiegelfrequenzsignalunterdrückung bei Umsetzern zu niedrigeren Frequenzen angewendet.

3.8

Seitenbandsignalunterdrückung $P_o/P_{o(u)}$

Verhältnis der Ausgangsleistung des erwünschten Seitenbandes zur Ausgangsleistung des unerwünschten Seitenbandes

ANMERKUNG Üblicherweise wird die Seitenbandsignalunterdrückung bei Umsetzern zu höheren Frequenzen angewendet.

3.9

Anpassungsdämpfung am Eingang des Überlagerungssoszillators (ÜO-Eingang) $L_{ret(LO)}$

Verhältnis der festgelegten anliegenden Leistung am ÜO-Eingang zur reflektierten Leistung am ÜO-Eingang, wobei HF-Eingang und ZF-Eingang mit der jeweiligen festgelegten Impedanz abgeschlossen sind

3.10

Anpassungsdämpfung am HF-Eingang $L_{ret(RF)}$

Verhältnis der festgelegten anliegenden Leistung am HF-Eingang zur reflektierten Leistung am HF-Eingang für eine festgelegte Überlagerungsleistung, wobei der ZF-Eingang mit einer festgelegten Impedanz abgeschlossen ist

3.11

Anpassungsdämpfung am ZF-Eingang $L_{ret(IF)}$

Verhältnis der festgelegten anliegenden Leistung am ZF-Eingang zur reflektierten Leistung am ZF-Eingang für eine festgelegte Überlagerungsleistung, wobei der HF-Eingang mit einer festgelegten Impedanz abgeschlossen ist

3.12

Ausgangsleistung P_o

siehe IEC 60747-16-2, 3.3 ²⁾

3.13

Ausgangsleistung bei 1 dB Umsetzungskompression $P_{o(1dB)}$

Ausgangsleistung, bei der die Mischverstärkung im Vergleich zur linearen Mischverstärkung um 1 dB abgefallen ist

3.14

Rauschzahl F

siehe 702-08-57 von IEC 60050-702

ANMERKUNG Die Benennung „Rauschzahl“ gibt den „Rauschfaktor“ in dB an.

3.15

Kreuzmodulationsverzerrung P_1/P_n

siehe IEC 60747-16-1/A1, 3.7

3.16

Ausgangsleistung am Abschneidepunkt (für Kreuzmodulationsprodukte) $P_{n(IP)}$

Ausgangsleistung am Schnittpunkt der extrapolierten Ausgangsleistungen des Grundanteils und der Kreuzmodulationsanteile n -ter Ordnung, wenn die Extrapolation in einem Diagramm ausgeführt wird, in dem die Ausgangsleistung der Anteile (in dB) als Funktion der Eingangsleistung (in dB) aufgetragen ist

4 Abkürzungen

In diesem Teil von IEC 60747 werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

HF Hochfrequenz

ZF Zwischenfrequenz

ÜO Überlagerungssoszillator

5 Wesentliche Bemessungswerte und Kennwerte

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt gibt Bemessungswerte und Kennwerte an, die für die Festlegung von integrierten Schaltungen zur Frequenzumsetzung von Mikrowellen erforderlich sind.

5.1.1 Schaltungskennzeichnung und Bauart

5.1.1.1 Kennzeichnung und Bauarten

Es muss eine Bauartkennzeichnung (Bauelementenname), Schaltungskategorie und Technologie angegeben werden.

Frequenzumsetzer für Mikrowellen werden in zwei Kategorien unterteilt:

- Bauart A: Umsetzer zu niedrigeren Frequenzen.
- Bauart B: Umsetzer zu höheren Frequenzen.

²⁾ IEC 60747-16-2:2001, Semiconductor devices – Part 16-2: Microwave integrated circuits – Frequency prescalers

5.1.1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Es muss eine allgemeine Beschreibung der Funktion, die von der integrierten Schaltung zur Frequenzumsetzung von Mikrowellen ausgeführt wird, und der allgemeinen Merkmale für die Anwendung angegeben werden.

5.1.1.3 Fertigungstechnologie

Die Fertigungstechnologie, wie z. B. monolytisch integrierte Halbleiterschaltung, integrierte Dünnschichtschaltung, zusammengesetzte Mikroschaltung, muss angegeben werden. Diese Angaben müssen auch Einzelheiten der Halbleitertechnologie wie Schottky-Diode, MESFET, bipolarer Siliziumtransistor, HBT enthalten.

5.1.1.4 Gehäusekennzeichnung

Das Nachfolgende muss angegeben werden:

- a) Chip oder mit Gehäuse versehen;
- b) IEC und/oder nationale Bezugsnummer der Umrisszeichnung oder eine Zeichnung des nicht genormten Gehäuses einschließlich der Anschlussnummerierung;
- c) hauptsächlich verwendeter Gehäusewerkstoff, z. B. Metall, Keramik, Kunststoff;
- d) bei Chip-Ausführung: Umrisse, Maße, Größe der Kontaktfläche, Kontaktwerkstoff und empfohlene Kontakttechnologien.

5.1.1.5 Hauptanwendungsgebiet

Wenn erforderlich, muss das Hauptanwendungsgebiet angegeben werden. Falls das Bauelement beschränkte Anwendungsgebiete hat, müssen diese hier angegeben werden.

5.2 Anwendungsbezogene Beschreibung

Es müssen Angaben zur Anwendung der integrierten Schaltung und ihrer Beziehung zu den zugehörigen Bauteilen gemacht werden.

5.2.1 Übereinstimmung mit System- und/oder Schnittstellenangaben

Es ist anzugeben, ob die integrierte Schaltung einem Anwendungssystem und/oder einer Schnittstellennorm oder -empfehlung entspricht.

Außerdem sind genaue Angaben zu Anwendungssystemen, Einrichtungen und Schaltkreisen wie VSAT-Systemen, DBS-Empfängern und Mikrowellen-Anschlussystemen bereitzustellen.

5.2.2 Übersichtsblockschaltbild

Sofern erforderlich, muss ein Blockschaltbild der angewendeten Systeme angegeben werden.

5.2.3 Bezugsdaten

Die wichtigsten Eigenschaften, die erforderlich sind, um einen Vergleich zwischen abgeleiteten Bauarten zuzulassen, sind anzugeben.

5.2.4 Elektrische Kompatibilität

Es muss angegeben werden, ob die integrierte Schaltung mit anderen einzelnen integrierten Schaltungen oder Familien von integrierten Schaltungen kompatibel ist oder ob besondere Schnittstellen erforderlich sind.

Einzelheiten über die Bauart der Eingangs- und Ausgangsstromkreise, z. B. Eingangs-/Ausgangs-impedanzen, Gleichstromblock, Open-Drain, sind anzugeben.

Soweit zutreffend, muss die Austauschbarkeit mit anderen Bauteilen angegeben werden.

5.2.5 Zugehörige Bauteile

Falls zutreffend, müssen hier angegeben werden:

- für den korrekten Betrieb erforderliche Bauteile (Liste mit Bauartnummer, Name und Funktion);
- periphere Bauteile mit direkter Schnittstelle (Liste mit Bauartnummer, Name und Funktion).

5.3 Festlegung der Funktion

5.3.1 Ausführliches Blockschaltbild – Funktionsblöcke

Ein ausführliches Blockschaltbild oder Angaben zum Ersatzschaltbild der integrierten Schaltungen zur Frequenzumsetzung von Mikrowellen ist/sind anzugeben. Das Blockschaltbild muss aus nachfolgenden Teilen aufgebaut sein:

- a) Funktionsblöcken;
- b) gegenseitigen Verbindungen zwischen den Funktionsblöcken;
- c) einzelnen Funktionseinheiten innerhalb der Funktionsblöcke;
- d) gegenseitigen Verbindungen zwischen den einzelnen Funktionsblöcken;
- e) Funktion jeder externen Verbindung;
- f) gegenseitige Abhängigkeit zwischen den separaten Funktionsblöcken.

Das Blockschaltbild muss die Funktion jeder externen Verbindung ausweisen, und wo keine Mehrdeutigkeit auftreten kann, können auch die Anschlusszeichen und/oder -nummern dargestellt werden. Falls das Gehäuse metallene Teile enthält, muss jede Verbindung von diesen zu den externen Anschlüssen gekennzeichnet werden. Wenn erforderlich, müssen die Verbindungen mit allen zugehörigen externen elektrischen Bauelementen angegeben werden.

Für den Zweck der Bereitstellung zusätzlicher Angaben kann das vollständige elektrische Schaltbild wiedergegeben werden, obgleich dieses nicht notwendigerweise angegebene Hinweise auf die Funktion enthalten muss. Regeln, die derartige Schaltbilder betreffen, können IEC 60617 entnommen werden.

5.3.2 Kennzeichnung und Funktion von Anschlüssen

Im Blockschaltbild müssen alle Anschlüsse gekennzeichnet sein (Versorgungsanschlüsse, Eingangs- oder Ausgangsanschlüsse, Eingangs-/Ausgangsanschlüsse).

Die Funktionen 1 bis 4 der Anschlüsse müssen wie folgt in einer Tabelle angegeben werden:

Tabelle 1 – Funktionen der Anschlüsse

Anschluss-nummer	Anschluss-zeichen	1 Anschluss-bezeichnung	2 Funktion	3 Eingangs-/Ausgangs-kennzeichnung	4 Bauart der Eingangs-/Ausgangs-stromkreise

5.3.2.1 Funktion 1: Anschlussname

Um die Funktion des Anschlusses darzustellen, muss der Anschlussname angegeben werden. Dabei ist zwischen Versorgungsanschlüssen, Masseanschlüssen, nicht belegten Anschlüssen (Abkürzung NC), nicht verwendbaren Anschlüssen (Abkürzung NU) zu unterscheiden.

5.3.2.2 Funktion 2: Funktion

Es ist ein kurzer Hinweis zur Anschlussfunktion anzugeben:

- jede Funktion von Mehrfachunktionsanschlüssen, d. h. Anschlüssen, die mehrere Funktionen besitzen;
- jede Funktion der integrierten Schaltung, die durch gegenseitige Verbindungen von Anschlussstiften oder durch Programmierung und/oder durch das Anlegen von Signalen zur Funktionsauswahl an den Anschlussstift zur Funktionsauswahl ausgewählt wird, wie z. B. dem Anschlussstift zur Auswahl der Betriebsart.

5.3.2.3 Funktion 3: Kennzeichnung von Ein-/Ausgängen

Es ist zwischen Eingangs-, Ausgangs-, Ein-/Ausgangs-, Mehrfach-Ein-/Ausgangsanschlüssen zu unterscheiden.

5.3.2.4 Funktion 4: Bauart von Eingangs-/Ausgangsstromkreisen

Die Bauart von Eingangs-/Ausgangsstromkreisen, z. B. Eingangs-/Ausgangsimpedanzen, mit oder ohne Gleichstromblock usw., muss unterschieden werden.

5.3.2.5 Funktion 5: Bauart des Masseanschlusses

Es ist anzugeben, ob die Grundplatte des Gehäuses als Masseanschluss verwendet wird.

Beispiel:

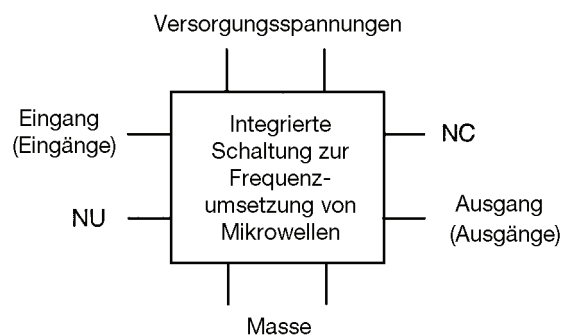


Bild 1 – Symbole für elektrische Anschlüsse

5.3.3 Funktionsbeschreibung

Die von der Schaltung ausgeführte Funktion muss festgelegt sein, wobei die nachfolgenden Angaben enthalten sein müssen:

- Grundfunktion;
- Beziehung zu den externen Anschlüssen;
- Betriebsart (z. B. Setup-Verfahren, Bevorrechtigung usw.);
- Interrupt-Verarbeitung.

5.3.4 Auf die Schaltungsfamilie bezogene Eigenschaften

Im vorliegenden Teil müssen alle Beschreibungen der besonderen Funktion der Schaltungsfamilie angegeben werden (unter Verweis auf IEC 60748-2, IEC 60748-3, IEC 60748-4).

Wenn für die Schaltungsfamilie Bemessungswerte, Eigenschaften und Funktionseigenschaften vorhanden sind, ist der entsprechende Teil von IEC 60748 anzuwenden (z. B. bei Mikroprozessoren siehe IEC 60748-2, Kapitel III, Hauptabschnitt 3).

ANMERKUNG Für jede neue Bauteilfamilie müssen in dem entsprechenden Teil von IEC 60748 besondere Punkte hinzugefügt werden.

5.4 Grenzwerte (System der absoluten Bemessungshöchstwerte)

Die Tabelle, in der die Werte angegeben werden, muss die nachfolgenden Angaben festlegen:

- alle gegenseitigen Abhängigkeiten von Grenzbedingungen;
- falls extern angeschlossene und/oder befestigte Elemente, z. B. Kühlkörper, einen Einfluss auf die Bemessungswerte haben, müssen die Bemessungswerte für die integrierte Schaltung mit den angeschlossenen und/oder befestigten Elementen vorgeschrieben werden;
- falls Grenzwerte bei kurzzeitiger Überlastung überschritten werden, müssen die zulässige Überschreitung und ihre Dauer festgelegt werden;
- es ist anzugeben, ob sich die Mindest- und Höchstwerte während der Programmierung des Bauteils unterscheiden;
- alle Spannungen werden auf einen festgelegten Bezugsanschluss bezogen (U_{SS} , GND usw.);
- zur Erfüllung der nachfolgenden Abschnitte muss der Hersteller deutlich machen, ob er sich, wenn Höchst- und/oder Mindestwerte angegeben sind, auf die absolute Größe oder den algebraischen Wert der Größe bezieht;
- die angegebenen Bemessungswerte müssen den Betrieb der multifunktionalen integrierten Schaltung über dem festgelegten Betriebstemperaturbereich umfassen. Sind diese Bemessungswerte temperaturabhängig, muss diese Abhängigkeit angegeben werden.

5.4.1 Elektrische Grenzwerte

Grenzwerte müssen wie folgt festgelegt werden:

Tabelle 2 – Elektrische Grenzwerte

Abschnitt	Kenngößen	Mindestwert	Höchstwert
5.4.1.1	Versorgungsspannung(en)		+
5.4.1.2	Versorgungsstrom (-ströme) (soweit zutreffend)		+
5.4.1.3	Anschlussspannung(en) (soweit zutreffend)	+	+
5.4.1.4	Anschlussstrom (-ströme) (soweit zutreffend)		+
5.4.1.5	Eingangsleistung		+
5.4.1.6	ÜO-Eingangsleistung		+
5.4.1.7	Verlustleistung		+

Die Bauartspezifikation darf diese Werte in der Tabelle 2 einschließlich der Anmerkungen 1 und 2 angeben.

Kenngrößen (Anmerkung 1, Anmerkung 2)	Zeichen	Mindestwert	Höchstwert	Einheit
ANMERKUNG 1 Wo zutreffend, in Übereinstimmung mit der Bauart der betrachteten Schaltung. ANMERKUNG 2 Für den Versorgungsspannungsbereich: <ul style="list-style-type: none"> – Grenzwert(e) der Gleichspannung(en) am Versorgungsanschluss (an den Versorgungsanschlüssen) mit Bezug auf einen besonderen elektrischen Bezugspunkt; – Grenzwert zwischen festgelegten Versorgungsanschlüssen, sofern zutreffend; – wenn mehr als eine Versorgungsspannung erforderlich ist, sollte eine Angabe darüber gemacht werden, ob die Reihenfolge, in der diese Versorgungsspannungen angelegt werden, wichtig ist; ist dies der Fall, sollte die Reihenfolge angegeben werden; – wenn mehr als eine Versorgungsspannung benötigt wird, kann es erforderlich sein, die Kombinationen der Bemessungswerte für diese Versorgungsspannungen und -ströme anzugeben. 				

5.4.2 Temperaturen

- Betriebstemperatur (Umgebungs- oder Bezugspunkttemperatur)
- Lagerungstemperatur
- Kanaltemperatur
- Anschlussstemperatur (für das Löten)

Die Bauartspezifikation darf diese Werte in der Tabelle einschließlich der Anmerkung angeben.

Kenngrößen (Anmerkung)	Zeichen	Mindestwert	Höchstwert	Einheit
ANMERKUNG Wo zutreffend, nach der Bauart der betrachteten Schaltung.				

5.5 Betriebsbedingungen (innerhalb des festgelegten Betriebstemperaturbereiches)

Die Betriebsbedingungen müssen nicht kontrolliert werden, dürfen aber zum Zweck der Qualitätsbewertung verwendet werden.

5.5.1 Spannungsversorgungen – positive und/oder negative Werte

5.5.2 Initialisierungsreihenfolge (wo zutreffend)

Wenn besondere Initialisierungsreihenfolgen erforderlich sind, müssen die Reihenfolge des Anlegens der Spannungsversorgung und das Initialisierungsverfahren festgelegt werden.

5.5.3 Eingangsspannung(en) oder Eingangssignal (wo zutreffend)

5.5.4 Ausgangsstrom (-ströme) (wo zutreffend)

5.5.5 Spannung und/oder Strom vom anderen Anschluss (von anderen Anschlüssen)

5.5.6 Externe Elemente (wo zutreffend)

5.5.7 Betriebstemperaturbereich

5.6 Elektrische Kennwerte

Sofern nicht anders angegeben, müssen die Kennwerte über den gesamten Betriebstemperaturbereich gelten.