

DIN EN 60747-16-5

ICS 31.080.99

**Halbleiterbauelemente –
Teil 16-5: Integrierte Mikrowellenschaltkreise –
Oszillatoren
(IEC 60747-16-5:2013);
Deutsche Fassung EN 60747-16-5:2013**

Semiconductor devices –
Part 16-5: Microwave integrated circuits –
Oscillators
(IEC 60747-16-5:2013);
German version EN 60747-16-5:2013

Dispositifs à semiconducteurs –
Partie 16-5: Circuits intégrés hyperfréquences –
Oscillateurs
(CEI 60747-16-5:2013);
Version allemande EN 60747-16-5:2013

Gesamtumfang 41 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2013-07-24 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2014-04-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60747-16-5:2009-03.

Für dieses Dokument 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 (stability 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.

Halbleiterbauelemente –
Teil 16-5: Integrierte Mikrowellenschaltkreise –
Oszillatoren
(IEC 60747-16-5:2013)

Semiconductor devices –
Part 16-5: Microwave integrated circuits –
Oscillators
(IEC 60747-16-5:2013)

Dispositifs à semiconducteurs –
Partie 16-5: Circuits intégrés hyperfréquences –
Oscillateurs
(CEI 60747-16-5:2013)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2013-07-24 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2013 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60747-16-5:2013 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 47E/452/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 60747-16-5, erarbeitet vom SC 47E „Discrete semiconductor devices“ des IEC/TC 47 „Semiconductor devices“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60747-16-5:2013 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2014-04-24
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2016-07-24

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60747-16-5:2013 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 60679-1:2007 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60679-1:2007 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Wesentliche Bemessungswerte und Kennwerte	7
4.1 Allgemeine Anforderungen	7
4.2 Anwendungsbezogene Beschreibung	8
4.3 Spezifikation der Funktion	9
4.4 Grenzwerte (System der absoluten Bemessungshöchstwerte)	10
4.5 Betriebsbedingungen (innerhalb des festgelegten Betriebstemperaturbereiches)	11
4.6 Elektrische Kennwerte	12
4.7 Mechanische und umgebungsbezogene Bemessungswerte, Kennwerte und Daten	13
4.8 Zusätzliche Angaben	13
5 Messverfahren	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Schwingfrequenz (f_{osc})	14
5.3 Ausgangsleistung ($P_{o,osc}$)	15
5.4 Phasenrauschen ($\mathcal{L}(f)$)	16
5.5 Abstimmempfindlichkeit ($S_{f,u}$)	21
5.6 Stromverstimmung (en.: frequency pushing) ($f_{osc,push}$)	22
5.7 Lastverstimmung (en.: frequency pulling) ($f_{osc,pull}$)	22
5.8 Verhältnis der Oberschwingungsverzerrungen n -ter Ordnung (P_{nth}/P_1)	24
5.9 Linearitätsabweichung der Ausgangsleistung ($\Delta P_{o,osc}$)	25
5.10 Abstimmlinearität	26
5.11 Temperaturkoeffizient der Schwingfrequenz ($\alpha_{f,temp}$)	27
5.12 Temperaturkoeffizient der Ausgangsleistung ($\alpha_{P,temp}$)	29
5.13 Verhältnis der Störsignal-Verzerrungen (P_s/P_1)	30
5.14 Modulationsbandbreite (B_{mod})	31
5.15 Linearität der Empfindlichkeit	33
6 Nachweisverfahren	34
6.1 Grenzabweichung der Lastfehlانpassung (Ψ_L)	34
6.2 Lastfehlانpassungsstabilität (Ψ_R)	36
Literaturhinweise	38
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	39

Bilder

Bild 1 – Schaltung für die Messung der Schwingfrequenz f_{osc}	14
Bild 2 – Schaltung für die Messung des Phasenrauschens $\mathcal{L}(f)$ (Verfahren 1)	17
Bild 3 – Schaltung für die Messung des Phasenrauschens $\mathcal{L}(f)$ (Verfahren 2)	18
Bild 4 – Schaltung für die Messung des Phasenrauschens $\mathcal{L}(f)$ (Verfahren 3)	19
Bild 5 – Schaltung für die Messung der Lastverstimmung $f_{\text{osc,pull}}$	23
Bild 6 – Abstimmlinearität	27
Bild 7 – Schaltung für die Messung des Temperaturkoeffizienten der Schwingfrequenz $\alpha_{f,\text{temp}}$	28
Bild 8 – Schaltung für die Messung der Modulationsbandbreite B_{mod}	31
Bild 9 – Linearität der Empfindlichkeit	34

Tabelle

Tabelle 1 – Vergleich der Verfahren zur Messung des Phasenrauschens	16
---	----

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60747 legt Begriffe, wesentliche Bemessungs- und Kennwerte sowie Messverfahren für integrierte Mikrowellenoszillatoren fest.

Diese Norm gilt für Festfrequenz- und spannungsgesteuerte Mikrowellen-Halbleiter-Oszillatoren, ausgenommen Oszillatormodule wie z. B. Synthesizer, die externe Regler erfordern.

ANMERKUNG Dieses Dokument gilt nicht für Quarzoszillatoren, die in IEC 60679-1 festgelegt sind.

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 60617, *Graphical symbols for diagrams* (verfügbar unter <<http://std.iec.ch/iec60617>>)

IEC 60747-1:2006, *Semiconductor devices – Part 1: General* ¹⁾
Amendment 1:2010

IEC 60747-4:2007, *Semiconductor devices – Discrete devices – Part 4: Microwave diodes and transistors*

IEC 60747-16-3:2002, *Semiconductor devices – Part 16-3: Microwave integrated circuits – Frequency converters* ²⁾
Amendment 1:2009

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

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

3 Begriffe

3.1 Schwingfrequenz

f_{osc}
die am Ausgangsanschluss gemessene Frequenz

3.2 Ausgangsleistung

$P_{o,osc}$
die am Ausgangsanschluss gemessene Leistung

3.3 Phasenrauschen

$\mathcal{L}(f)$
Maß im Frequenzbereich für die Kurzzeit-Frequenzstabilität eines Oszillators, üblicherweise als spektrale Leistungsdichte der Phasenschwankungen, $S_{\phi}(f)$, ausgedrückt, wobei die Phasenschwankungsfunktion $\varphi(t) = 2\pi Ft - 2\pi F_0 t$ ist

¹⁾ Es gibt eine konsolidierte Fassung (2010), die IEC 60747-1:2006 und deren Amendment 1 enthält.

²⁾ Es gibt eine konsolidierte Fassung (2010), die IEC 60747-16-3:2002 und deren Amendment 1 enthält.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die spektrale Dichte der Phasenschwankung kann direkt auf die spektrale Dichte der Frequenzschwankungen bezogen werden durch:

$$S_{\varphi}(f) = \left(\frac{F_0}{f} \right)^2 S_{\gamma}(f) \text{ rad}^2/\text{Hz}$$

Dabei ist

F die Oszillatorfrequenz;

F_0 die mittlere Oszillatorfrequenz;

f die Fourier-Frequenz.

Anmerkung 2 zum Begriff: $\mathcal{L}(f)$ wird wie folgt ausgesprochen: „Schreibschrift-L von f“.

[QUELLE: IEC 60679-1:2007, 3.2.25, modifiziert – Ein Symbol und zwei Anmerkungen wurden hinzugefügt. Die Erläuterung zur spektralen Dichte der Phasenschwankung wurde in eine Anmerkung verschoben.]

3.4 **Abstimmempfindlichkeit**

$S_{f,u}$

Verhältnis der Änderung der Schwingfrequenz zur Änderung der Steuerspannung

3.5 **Stromverstimmung (en.: frequency pushing)**

$f_{\text{osc,push}}$

Änderung der Schwingfrequenz infolge einer Änderung der Vorspannung

3.6 **Lastverstimmung (en.: frequency pulling)**

$f_{\text{osc,pull}}$

Änderung der Schwingfrequenz für alle Phasenwinkel bei einem festgelegten Lastreflexionskoeffizienten

3.7 **Verhältnis der Oberschwingungsverzerrungen n -ter Ordnung**

P_{nth}/P_1

Verhältnis der Leistung der Oberschwingung n -ter Ordnung am Ausgangsanschluss zur Ausgangsleistung bei der Schwingfrequenz

3.8 **Schwingfrequenzbereich**

Differenz zwischen der Schwingfrequenz bei der höchsten Steuerspannung und bei der niedrigsten Steuerspannung

3.9 **Linearitätsabweichung der Ausgangsleistung**

$\Delta P_{\text{o,osc}}$

Differenz zwischen der höchsten und niedrigsten Ausgangsleistung im Steuerspannungsbereich

3.10 **Abstimmlinearität**

Verhältnis der größten Abweichung der Schwingfrequenz von einer idealen Geraden zwischen ihren Werten bei der kleinsten und der größten Steuerspannung zum Schwingfrequenzbereich

3.11 **Temperaturkoeffizient der Schwingfrequenz**

$\alpha_{f,\text{temp}}$

Verhältnis der Änderung der Schwingfrequenz zu einer entsprechenden Änderung der Temperatur

3.12

Temperaturkoeffizient der Ausgangsleistung

$\alpha_{P,temp}$

Verhältnis der Änderung der Ausgangsleistung zu einer entsprechenden Änderung der Temperatur

3.13

Verhältnis der Störsignal-Verzerrungen

P_s/P_1

Verhältnis der Leistung des größten Störanteils am Ausgangsanschluss zur Ausgangsleistung bei der Schwingfrequenz

3.14

Grenzabweichung der Lastfehlانpassung

Ψ_L

höchstes Last VSWR (Spannungsstehwellenverhältnis) (en.: voltage standing-wave ratio) in dem Bereich, in dem das Bauelement ohne unerwünschte Störstärke und/oder ohne Ungleichmäßigkeit der Frequenzabstimmcharakteristik (im Fall von spannungsgesteuerten Oszillatoren) bei allen Phasenwinkeln schwingt

3.15

Lastfehlانpassungsstabilität

Ψ_R

höchstes Last VSWR in dem Bereich, in dem das Bauelement der Lastfehlانpassung ohne Beeinträchtigung bei allen Phasenwinkeln unter festgelegten Bedingungen standhält

[QUELLE: IEC 60747-4.2007, 7.2.22]

3.16

Modulationsbandbreite

B_{mod}

Modulationsfrequenz, bei der die Frequenzabweichung um 3 dB ihres Wertes bei Gleichspannung abfällt

3.17

Linearität der Empfindlichkeit

Verhältnis der höchsten Abweichung der Abstimmempfindlichkeit von einer idealen Geraden zwischen ihren Werten bei der kleinsten und der größten Steuerspannung zum Schwingfrequenzbereich

4 Wesentliche Bemessungswerte und Kennwerte

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Schaltungsbezeichnung und Typen

Die Bauartbezeichnung (Name des Bauelementes), die Schaltungskategorie und die angewendete Technologie müssen angegeben werden.

Mikrowellenoszillatoren werden in zwei Kategorien unterteilt:

- Typ A: Festfrequenzoszillator;
- Typ B: spannungsgesteuerter Oszillator.

4.1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Eine allgemeine Beschreibung der Funktion der integrierten Mikrowellenoszillatoren und der Anwendungsmerkmale ist anzugeben.

4.1.3 Herstellungstechnologie

Die Herstellungstechnologie wie beispielsweise monolithisch integrierte Halbleiterschaltung, integrierte Dünnschichtschaltung, Mikrobaugruppe usw. ist anzugeben. Diese Angabe muss Einzelheiten über die Halbleitertechnologie wie Schottky-Diode, MESFET, Si-Bipolartransistor usw. enthalten.

Hinsichtlich der Begriffe und Formelzeichen, der wesentlichen Bemessungs- und Kennwerte sowie der Messverfahren für derartige Mikrowellenbauelemente muss auf IEC 60747-4 Bezug genommen werden.

4.1.4 Angaben zum Gehäuse

Folgende Angaben sind erforderlich:

- a) Chip oder Gehäuseform;
- b) IEC- und/oder nationale Bezugsnummer der Umrisszeichnung oder eine Zeichnung eines nicht genormten Gehäuses einschließlich der Anschlussnummerierung;
- c) Hauptwerkstoff des Gehäuses, zum Beispiel Metall, Keramik, Kunststoff.

4.2 Anwendungsbezogene Beschreibung

4.2.1 Übereinstimmung mit System- und/oder Schnittstellenangaben

Es sollte angegeben werden, ob die integrierte Schaltung einem Anwendungssystem und/oder einer Schnittstellennorm oder -empfehlung entspricht.

Einzelheiten zu Anwendungssystemen, Geräten und Schaltungen, wie z. B. VSAT (2-Weg-Satellitenbodenstation mit Antennen für satellitengestützte Kommunikation) (en.: very small aperture terminal)-Systemen, BS (Rundfunksatellit) (en.: broadcasting Satellite)-Empfängern, Mikrowellen-Landesystemen usw., sollten ebenfalls angegeben werden.

4.2.2 Gesamtschaltbild

Sofern erforderlich, sollte ein Blockschaltbild der angewendeten Systeme dargestellt werden.

4.2.3 Bezugsdaten

Die wichtigsten Eigenschaften, die einen Vergleich zwischen abgeleiteten Bauarten ermöglichen, sollten angegeben werden.

4.2.4 Elektrische Kompatibilität

Es sollte angegeben werden, ob die integrierte Schaltung mit bestimmten anderen integrierten Schaltungen oder Familien integrierter Schaltungen elektrisch kompatibel ist oder ob besondere Schnittstellen erforderlich sind.

Einzelheiten über die Art der Ausgangsschaltungen wie beispielsweise Ausgangsimpedanzen, Gleichstromblock, offenes Drain usw. sollten angegeben werden. Die Austauschbarkeit mit anderen Bauelementen, soweit vorhanden, sollte ebenfalls angegeben werden.

4.2.5 Zugehörige Bauelemente

Soweit zutreffend, sollte Folgendes angegeben werden:

- Bauelemente, die für einen korrekten Betrieb erforderlich sind (Liste mit Bauartnummer, Name und Funktion);
- unmittelbar angeschlossene Peripheriebauelemente (Liste mit Bauartnummer, Name und Funktion).

4.3 Spezifikation der Funktion

4.3.1 Ausführliches Blockschaltbild – Funktionsblöcke

Ein ausführliches Blockschaltbild oder ein Ersatzschaltbild der integrierten Mikrowellen-Oszillatorschaltung muss angegeben werden. Das Blockschaltbild muss aus folgenden Teilen aufgebaut sein:

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

Das Blockschaltbild muss die Funktion jeder äußeren Verbindung und, wenn keine Mehrdeutigkeiten auftreten können, auch die Anschlusssymbole und/oder -nummern angeben. Falls die Kapselung metallene Teile enthält, muss jede Verbindung zu diesen über äußere Anschlüsse angegeben werden. Soweit erforderlich, müssen die Verbindungen mit allen zugehörigen äußeren elektrischen Elementen angegeben werden.

Als zusätzliche Information kann der vollständige elektrische Schaltplan wiedergegeben werden, aber nicht notwendigerweise unter Angabe der Werte der Schaltungsbaulemente. Das Schaltzeichen für die Funktion muss angegeben werden. Dieses kann dem Regelkatalog von IEC 60617 entnommen werden.

4.3.2 Bezeichnung und Funktion der Anschlüsse

Im Blockschaltbild müssen alle Anschlüsse bezeichnet werden (Versorgungsanschlüsse, Ausgangsanschlüsse).

Die Anschlussfunktionen 1) bis 4) müssen in einer Tabelle folgendermaßen angegeben werden:

Anschluss- nummer	Anschluss- symbol	1) Anschluss- bezeichnung	2) Funktion	Funktion des Anschlusses	
				3) Ausgangs- bezeichnung	4) Art der Ausgangsschaltung

(1) Anschlussbezeichnung

Eine Anschlussbezeichnung zur Kennzeichnung der Anschlussfunktion muss angegeben werden. Hierbei ist zwischen Versorgungsanschlüssen, Masseanschlüssen, nicht belegten Anschlüssen (mit der Abkürzung NC) und nicht verwendbaren Anschlüssen (mit der Abkürzung NU) zu unterscheiden.

(2) Funktion

Eine kurze Beschreibung der Anschlussfunktion ist anzugeben:

- jede Funktion von mehrfach nutzbaren Anschlüssen, d. h. von Anschlüssen, die mehrere Funktionen haben;
- jede Funktion der integrierten Schaltung, die durch wechselseitige Verbindungen von Anschlussstiften, Programmierung und/oder Anlegen von Funktionsauswahldaten an die Anschlussstifte für die Funktionsauswahl, z. B. den Anschlussstift für die Auswahl der Betriebsart, gewählt wird.

(3) Ausgangsbezeichnung

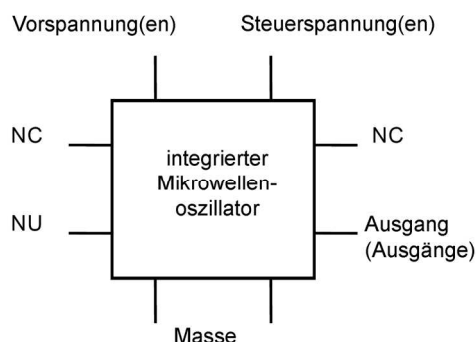
Ausgangs- und Mehrfach-Ausgangsanschlüsse müssen unterschieden werden.

(4) Art der Ausgangsschaltungen

Die Art der Ausgangsschaltung, wie beispielsweise Ausgangsimpedanzen, mit oder ohne Gleichstromblock usw., muss unterschieden werden.

Wird die Grundplatte des Gehäuses als Masseanschluss benutzt, ist die Art der Masse, z. B. analoge oder digitale Masse, in der Spalte „2) Funktion“ anzugeben.

BEISPIEL



4.3.3 Funktionsbeschreibung

Die Funktion der Schaltung muss festgelegt werden, einschließlich folgender Angaben:

- Grundfunktion;
- Beziehung zu äußeren Anschlüssen;
- Betriebsart (z. B. Einstellverfahren, Vorzugseinstellung usw.).

4.4 Grenzwerte (System der absoluten Bemessungshöchstwerte)

4.4.1 Anforderungen

Die Tabelle dieser Werte muss folgende Angaben enthalten:

- Jede wechselseitige Abhängigkeit der Grenzwertbedingungen ist festzulegen.
- Wenn außen angeschlossene und/oder befestigte Elemente wie beispielsweise Kühlkörper einen Einfluss auf die Bemessungswerte haben, sind diese für die integrierte Schaltung mit den angeschlossenen und/oder befestigten Elementen festzulegen.
- Wenn Grenzwerte bei kurzzeitiger Überlastung überschritten werden, müssen die zulässige Überschreitung und deren Dauer festgelegt werden.
- Wenn beim Programmieren des Bauelementes Mindest- und Höchstwerte abweichen, ist dies anzugeben.
- Alle Spannungen werden auf einen festgelegten Bezugsanschluss (U_{ss} , Masse usw.) bezogen.
- Zur Erfüllung der Anforderungen der folgenden Abschnitte muss der Hersteller bei der Angabe von Höchst- und/oder Mindestwerten mitteilen, ob er sich auf die absolute Größe oder den algebraischen Wert der Größe bezieht.
- Die angegebenen Bemessungswerte müssen den Betrieb der multifunktionalen integrierten Schaltung über den festgelegten Bereich der Betriebstemperaturen abdecken. Sind die Bemessungswerte temperaturabhängig, muss diese Abhängigkeit angegeben werden.

4.4.2 Elektrische Grenzwerte

Die Grenzwerte müssen wie folgt festgelegt werden:

Parameter	Mindestwert	Höchstwert
Vorspannung(en) (soweit zutreffend)		+
Vorspannungsstrom (-ströme) (soweit zutreffend)		+
Steuerspannung(en) (soweit zutreffend)		+
Steuerstrom (-ströme) (soweit zutreffend)		+
Klemmenspannung(en) (soweit zutreffend)	+	+
Klemmenstrom (-ströme) (soweit zutreffend)		+
Verlustleistung		+
Es ist erforderlich, entweder Vorspannung(en) oder Vorspannungsstrom (-ströme), entweder Steuerspannung(en) oder Steuerstrom (-ströme) und entweder Klemmenspannung(en) oder Klemmenstrom (-ströme) auszuwählen.		

In der Bauartspezifikation dürfen diese Werte in der Tabelle einschließlich der Fußnoten a und b angegeben werden.

Parameter ^{a, b}	Symbole	Mindestwert	Höchstwert	Einheit
^a Soweit zutreffend, entsprechend der Art der betrachteten Schaltung. ^b Für den Versorgungsspannungsbereich: – Grenzwert(e) der Dauerspannung(en) an der (den) Versorgungsklemme(n) bezogen auf einen bestimmten elektrischen Bezugspunkt; – soweit zutreffend, Grenzwert zwischen festgelegten Versorgungsklemmen; – ist mehr als eine Spannungsversorgung erforderlich, muss eine Angabe darüber erfolgen, ob die Reihenfolge, in der diese Versorgungsspannungen angelegt werden, wesentlich ist; falls das der Fall ist, muss die Reihenfolge angegeben werden; – wird mehr als eine Versorgung benötigt, kann es erforderlich sein, die Kombinationen der Bemessungswerte für diese Versorgungsspannungen und -ströme anzugeben.				

4.4.3 Temperaturen

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

In der Bauartspezifikation dürfen diese Werte in der Tabelle einschließlich der Anmerkung angegeben werden.

Parameter (Anmerkung)	Symbole	Mindestwert	Höchstwert	Einheit
ANMERKUNG Soweit zutreffend, entsprechend der Art der betrachteten Schaltung.				

4.5 Betriebsbedingungen (innerhalb des festgelegten Betriebstemperaturbereiches)

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