

DIN EN 60747-16-6

ICS 31.080.99

Einsprüche bis 2017-09-07

Entwurf**Halbleiterbauelemente –
Teil 16-6: Integrierte Mikrowellenschaltkreise –
Frequenzvervielfachung
(IEC 47E/568/CD:2017)**

Semiconductor devices –
Part 16-6: Microwave integrated circuits –
Frequency multipliers
(IEC 47E/568/CD:2017)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-07-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 52 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Wesentliche Bemessungswerte und Kennwerte	8
4.1 Allgemeine Anforderungen	8
4.1.1 Schaltungskennzeichnung und Bauart	8
4.1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung	8
4.1.3 Fertigungstechnologie	8
4.1.4 Gehäusekennzeichnung	8
4.2 Anwendungsbezogene Beschreibung	8
4.2.1 Übereinstimmung mit System- und/oder Schnittstellenangaben	8
4.2.2 Übersichtsblockschaltbild	8
4.2.3 Bezugsdaten	8
4.2.4 Elektrische Kompatibilität	9
4.2.5 Zugehörige Bauteile	9
4.3 Festlegung der Funktion	9
4.3.1 Ausführliches Blockschaltbild – Funktionsblöcke	9
4.3.2 Kennzeichnung und Funktion von Anschlüssen	9
4.3.3 Funktionsbeschreibung	10
4.4 Grenzwerte (System der absoluten Bemessungshöchstwerte)	10
4.4.1 Anforderungen	10
4.4.2 Elektrische Grenzwerte	11
4.4.3 Temperaturen	12
4.5 Betriebsbedingungen (innerhalb des festgelegten Betriebstemperaturbereiches)	12
4.6 Elektrische Kennwerte	12
4.7 Mechanische und umweltbezogene Bemessungswerte, Kennwerte und Daten	13
4.8 Zusätzliche Angaben	13
5 Messverfahren	13
5.1 Allgemeines	13
5.1.1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	13
5.1.2 Wellenwiderstand	13
5.1.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Verarbeitung	13
5.1.4 Bauarten	14
5.2 Ausgangsleistung (P_O)	14
5.2.1 Zweck	14
5.2.2 Schaltbild	14
5.2.3 Messprinzip	14
5.2.4 Schaltungsbeschreibung und Anforderungen	15

	Seite
5.2.5 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen	15
5.2.6 Durchführung der Messung.....	15
5.2.7 Festgelegte Bedingungen	15
5.3 Verstärkungsanpassung (G_C)	15
5.3.1 Zweck	15
5.3.2 Schaltbild.....	15
5.3.3 Messprinzip	15
5.3.4 Schaltungsbeschreibung und Anforderungen.....	16
5.3.5 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen	16
5.3.6 Durchführung der Messung.....	16
5.3.7 Festgelegte Bedingungen	16
5.4 Eingangsrückwirkungsdämpfung ($L_{\text{ret(in)}}$)	16
5.4.1 Zweck	16
5.4.2 Schaltbild.....	16
5.4.3 Messprinzip	17
5.4.4 Schaltungsbeschreibung und Anforderungen.....	17
5.4.5 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen	17
5.4.6 Durchführung der Messung.....	17
5.4.7 Festgelegte Bedingungen	17
5.5 Ausgangsrückwirkungsdämpfung ($L_{\text{ret(out)}}$)	17
5.5.1 Zweck	17
5.5.2 Schaltbild.....	18
5.5.3 Messprinzip	18
5.5.4 Schaltungsbeschreibung und Anforderungen.....	18
5.5.5 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen	19
5.5.6 Durchführung der Messung.....	19
5.5.7 Festgelegte Bedingungen	19
5.6 Grundlegende Entkopplung (P_O/P_1)	19
5.6.1 Zweck	19
5.6.2 Schaltbild.....	19
5.6.3 Messprinzip	20
5.6.4 Schaltungsbeschreibung und Anforderungen.....	20
5.6.5 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen	20
5.6.6 Durchführung der Messung.....	20
5.6.7 Festgelegte Bedingungen	20
5.7 Oberschwingungsverzerrung n-ter Ordnung (P_O/P_{nth})	20
5.7.1 Zweck	20
5.7.2 Schaltbild.....	20

	Seite
5.7.3 Messprinzip	20
5.7.4 Schaltungsbeschreibung und Anforderungen	21
5.7.5 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen	21
5.7.6 Durchführung der Messung	21
5.7.7 Festgelegte Bedingungen	21
5.8 Phasenrauschen ($\mathcal{L}(f)$)	21
5.8.1 Zweck	21
5.8.2 Messverfahren	21
Literaturhinweise	27
Bilder	
Bild 1 – Schaltbild für die Messung der Ausgangsleistung	14
Bild 2 – Schaltbild für die Messung der Eingangsrückwirkungsdämpfung	16
Bild 3 – Schaltbild für die Messung der Ausgangsrückwirkungsdämpfung	18
Bild 4 – Schaltbild für die Messung des Phasenrauschens $\mathcal{L}(f)$ (Verfahren 1)	22
Bild 5 – Schaltbild für die Messung des Phasenrauschens $\mathcal{L}(f)$ (Verfahren 2)	24
Bild 6- Schaltbild für die Messung des Phasenrauschens $\mathcal{L}(f)$ (Verfahren 3)	25
Tabellen	
Tabelle 1 – Vergleich der Verfahren zum Messen des Phasenrauschens	22

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 47E/568/CD:2017 „Semiconductor devices – Part 16-6: Microwave integrated circuits – Frequency multipliers“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

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

Das internationale Dokument wurde vom SC 47E „Discrete semiconductor devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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

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

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

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

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

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

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

Halbleiterbauelemente – Teil 16-6: Integrierte Mikrowellenschaltkreise – Frequenzvervielfachung

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von IEC 60747 werden die Terminologie, die wesentlichen Bemessungswerte und Kennwerte sowie die Messverfahren für integrierte Mikrowellenschaltkreise zur Frequenzvervielfachung spezifiziert.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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* (available at <<http://std.iec.ch/iec60617>>)

IEC 60747-1:2006, *Semiconductor devices – Part 1: General*
IEC 60747-1:2006/AMD 1:2010

IEC 60747-4:2007, *Semiconductor devices – Discrete devices – Part 4: Microwave diodes and transistors*
IEC 60747-4:2007/AMD 1:2017

IEC 60747-16-3:2002, *Semiconductor devices – Part 16-3: Microwave integrated circuits – Frequency converters*
IEC 60747-16-3:2002/AMD 1:2009
IEC 60747-16-3:2002/AMD 2:2017 ¹⁾

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

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.1 Ausgangsfrequenz

f_o

Frequenz, die gleich der Eingangsfrequenz ist, multipliziert mit dem Vervielfachungsfaktor N , wobei N eine ganze Zahl ist.

3.2 Ausgangsleistung

P_o

HF-Leistung, die am Ausgangsanschluss bei Ausgangsfrequenz gemessen wird.

¹⁾ IEC 60747-16-3:2002/AMD2:2017 befindet sich zurzeit in der APUB-Phase.

3.3**Verstärkungsanpassung** G_c

Verhältnis der Ausgangsleistung zur Eingangsleistung

3.4**Eingangsrückwirkungsämpfung** $L_{\text{ret(in)}}$

Verhältnis der am Eingangsanschluss anliegenden Leistung zur reflektierten Leistung am Eingangsanschluss

3.5**Ausgangsrückwirkungsämpfung** $L_{\text{ret(out)}}$

Verhältnis der am Ausgangsanschluss anliegenden Leistung zur reflektierten Leistung am Ausgangsanschluss

3.6**Grundlegende Entkopplung** P_o/P_1

Verhältnis der Ausgangsleistung zur Leistung der Grundschiwingung bei Eingangsfrequenz am Ausgangsanschluss

3.7**Oberschwingungsverzerrung n-ter Ordnung** P_o/P_{nth}

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

3.8**Phasenrauschen** $\mathcal{L}(f)$ Messung des Frequenzbereichs der Kurzzeit-Frequenzstabilität eines Ausgangs, in der Regel ausgedrückt als Leistungsdichtespektrum der Phasenschwankungen, $S_\varphi(f)$, wobei die Phasenschwankungsfunktion wie folgt lautet: $\varphi(t)=2\pi F t-2\pi F_0 t$.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Spektraldichte der Phasenschwankung kann direkt der Spektraldichte der Frequenzschwankung zugeordnet werden durch

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

Dabei ist

 F die Ausgangsfrequenz; F_0 die mittlere Ausgangsfrequenz; f ist die Fourier-Frequenz.Anmerkung 2 zum Begriff: $\mathcal{L}(f)$ - Aussprache: „script-ell of f“.

[QUELLE: IEC 60679-1:2007, 3.2.25, ergänzt – ein Symbol und zwei Hinweise wurden hinzugefügt. Die Erläuterung der Spektraldichte der Phasenschwankung wurde in einen Hinweis verschoben. „Oszillator“ wurde durch „Ausgang“ ersetzt.]

4 Wesentliche Bemessungswerte und Kennwerte

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Schaltungskennzeichnung und Bauart

Es muss eine Bauartkennzeichnung (Bauelementenname), Schaltungskategorie und Technologie angegeben werden. Die Frequenzvervielfachung von Mikrowellen umfasst eine Kategorie.

4.1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung

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

4.1.3 Fertigungstechnologie

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

Bei Terminologie und Formelzeichen, wesentlichen Bemessungswerten und Kennwerten sowie Messverfahren für solche Mikrowellengeräte ist auf IEC 60747-4 zu verweisen.

4.1.4 Gehäusekennzeichnung

Folgende Angaben sind zu machen:

- 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.

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.

Außerdem sind genaue Angaben in Bezug auf Anwendungssysteme, Einrichtungen und Schaltkreise wie Mikrofunkstellen (VSAT-Systeme), Rundfunksatellitenempfänger und Mikrowellen-Anschlussysteme bereitzustellen.

4.2.2 Übersichtsblockschaltbild

Gegebenenfalls sollte ein Blockschaltbild der angewendeten Systeme angegeben werden.

4.2.3 Bezugsdaten

Es wird empfohlen, die wichtigsten Eigenschaften, die einen Vergleich zwischen abgeleiteten Bauarten zulassen, anzugeben.

4.2.4 Elektrische Kompatibilität

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

Die Angabe von Details bezüglich der Bauart der Eingangs- und Ausgangsstromkreise, wie etwa Eingangs-/Ausgangs impedanzen, Gleichstromblock, Open-Drain wird empfohlen. Die Austauschbarkeit mit anderen Geräten sollte gegebenenfalls auch angegeben werden.

4.2.5 Zugehörige Bauteile

Falls zutreffend, sollten folgende Angaben gemacht werden:

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

4.3 Festlegung der Funktion

4.3.1 Ausführliches Blockschaltbild – Funktionsblöcke

Ein ausführliches Blockschaltbild oder Angaben zum Ersatzschaltbild der integrierten Schaltungen zur Frequenzvervielfachung 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, auch die Anschlusszeichen und/oder -nummern darstellen. Falls das Gehäuse metallene Teile enthält, muss jede Verbindung von diesen zu den externen Anschlüssen gekennzeichnet werden. Falls erforderlich, müssen die Verbindungen mit allen zugehörigen externen elektrischen Bauelementen angegeben werden.

Als Zusatzinformation kann das vollständige elektrische Schaltbild wiedergegeben werden, dies muss aber nicht notwendigerweise Hinweise auf die Werte der Schaltkreisbauteile enthalten. Das graphische Symbol für die Funktion muss angegeben werden. Regeln, die derartige Schaltbilder betreffen, können IEC 60617 entnommen werden.

4.3.2 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:

Anschluss- benummerung	Anschluss- zeichen	1) Anschluss- bezeichnung	2) Funktion	Funktion des Anschlusses	
				3) Eingangs-/ Ausgangs- kennzeichnung	4) Bauart der Eingangs-/ Ausgangsstromkreise

1) Anschlussbezeichnung

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

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, 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.

3) Eingangs-/Ausgangskennzeichnung

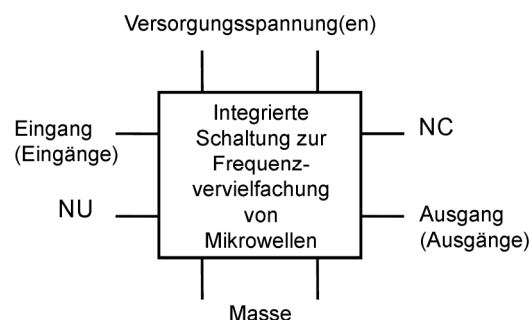
Es ist zwischen Eingang, Ausgang, Eingabe/Ausgabe und Multiplex-Ausgangsanschlüssen zu unterscheiden.

4) Bauart der Eingangs-/Ausgangsstromkreise

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

Wenn die Grundplatte des Gehäuses als Masseanschluss verwendet wird, muss die Bauart des Masseanschlusses, beispielsweise analoge Masse, digitale Masse, in Spalte „2) Funktion“ angegeben werden.

BEISPIEL



4.3.3 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.).

4.4 Grenzwerte (System der absoluten Bemessungshöchstwerte)

4.4.1 Anforderungen

Die Tabelle für diese Werte muss folgende Angaben enthalten:

- Alle gegenseitigen Abhängigkeiten von Grenzbedingungen müssen festgelegt werden.

- 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 (V_{ss} , Masse 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. Wenn diese Bemessungswerte temperaturabhängig sind, muss diese Abhängigkeit angegeben werden.

4.4.2 Elektrische Grenzwerte

Grenzwerte müssen wie folgt festgelegt werden:

Kenngrößen	Min.	Max.
Belastungsspannung(en) (soweit zutreffend)		+
Belastungsstrom (-ströme) (soweit zutreffend)		+
Anschlussspannung(en) (soweit zutreffend)	+	+
Anschlussstrom (-ströme) (soweit zutreffend)		+
Eingangsleistung		+
Verlustleistung		+
Es ist notwendig, entweder Belastungsspannung(en) oder Belastungsstrom (-ströme) und entweder Anschlussspannung(en) oder Anschlussstrom (-ströme) auszuwählen.		

Die Bauartspezifikation darf diese Werte in der Tabelle einschließlich der Fußnoten a und b.

Kenngrößen ^{a, b}	Zeichen	Min.	Max.	Einheit
^a Wo zutreffend, nach der Bauart der betrachteten Schaltung. ^b Für den Versorgungsspannungsbereich: – 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, muss eine Angabe darüber gemacht werden, ob die Reihenfolge, in der diese Versorgungsspannungen angelegt werden, wichtig ist; ist dies der Fall, muss 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.				

4.4.3 Temperaturen

- a) Betriebstemperatur (Umgebungs- oder Bezugspunkttemperatur)
- b) Lagerungstemperatur
- c) Kanaltemperatur
- d) Anschlusstemperatur (für das Löten)

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

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

4.5 Betriebsbedingungen (innerhalb des festgelegten Betriebstemperaturbereiches)

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

- a) Spannungsversorgungen – positive und/oder negative Werte
- b) Initialisierungsreihenfolge (wo zutreffend)

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

- c) Eingangsspannung(en) (soweit zutreffend)
- d) Ausgangsstrom (-ströme) (wo zutreffend)
- e) Spannung und/oder Strom vom anderen Anschluss (von anderen Anschlüssen)
- f) Externe Elemente (wo zutreffend)
- g) Betriebstemperaturbereich

4.6 Elektrische Kennwerte

Sofern nicht anders angegeben, müssen die Kennwerte über den gesamten Betriebstemperaturbereich gelten. Jeder Kennwert muss angegeben werden, entweder

- a) über den festgelegten Bereich der Betriebstemperaturen oder
- b) bei einer Temperatur von 25 °C und beim Höchst- und Mindestwert der Betriebstemperatur.

Kenngrößen	Min.	Bauart	Max.
Belastungsversorgungsstrom		+	+
Verstärkungsanpassung (G_c)	+	+	+
Anschlussleistung (P_o)	+	+	
Eingangsrückwirkungsämpfung ($L_{ret(in)}$)	+	+	
Ausgangsrückwirkungsämpfung ($L_{ret(out)}$)	+	+	
Grundlegende Entkopplung (P_o/P_1)	+	+	
Oberwellenentkopplung n-ter Ordnung (P_o/P_{nth})		+	+
Phasenrauschen ($\mathcal{L}(f)$)			

4.7 Mechanische und umweltbezogene Bemessungswerte, Kennwerte und Daten

Es sind alle anwendbaren besonderen mechanischen und umweltbezogenen Bemessungswerte anzugeben (siehe auch IEC 60747-1:2006, 5.10 und 5.11).

4.8 Zusätzliche Angaben

Soweit zutreffend, müssen folgende Information angegeben werden:

- a) Ersatzdaten des Eingangs- und des Ausgangsstromkreises: Es sind genaue Angaben zur Bauart der Eingangs- und Ausgangsstromkreise, z. B. Eingangs-/Ausgangs impedanzen, Gleichstromblock, Open-Drain usw. bereitzustellen.
- b) Innere Schutzeinrichtung: Es muss eine Erklärung dazu abgegeben werden, ob die integrierte Schaltung eine innere Schutzeinrichtung gegen hohe statische Spannungen oder elektrische Felder enthält.
- c) Kondensatoren an Anschlüssen: Wenn Kondensatoren für den Eingangs-/Ausgangs-Gleichstromblock benötigt werden, müssen deren Kapazitätswerte angegeben werden.
- d) Thermischer Widerstand;
- e) Verbindungen zu anderen Bauarten von Schaltkreisen: Soweit zutreffend, müssen Details zu den Verbindungen zu anderen Schaltkreisen bereitgestellt werden.
- f) Einflüsse eines oder mehrerer extern angeschlossener Bauelemente: Kurvenverläufe oder Daten, die den Einfluss eines oder mehrerer extern angeschlossener Bauelemente anzeigen und die die Kennwerte beeinflussen, dürfen angegeben werden.
- g) Empfehlungen für angeschlossene Bauteile: Beispielsweise muss die Entkopplung der Versorgungsspannung vom Hochfrequenzbauteil angegeben werden.
- h) Vorsichtsmaßnahmen bei der Verarbeitung: Wo zutreffend, müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Verarbeitung des Schaltkreises angegeben werden (siehe auch IEC 61340-5-1 and IEC TR 61340-5-2).
- i) Anwendungsdaten;
- j) Weitere Angaben zur Anwendung;
- k) Ausgabedatum des Datenblattes.

5 Messverfahren

5.1 Allgemeines

5.1.1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Es gelten die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen nach IEC 60747-1:2006, 6.3, 6.4 und 6.6. Zusätzlich sollte besonders darauf geachtet werden, Gleichspannungsversorgungen mit niedriger Restwelligkeit zu verwenden und alle Versorgungsanschlüsse bei der Messfrequenz ausreichend zu entkoppeln. Obwohl der Pegel des Signals entweder in Leistung oder Spannung angegeben werden kann, wird er in dieser Norm als Leistung ausgedrückt, sofern nichts anderes angegeben ist.

5.1.2 Wellenwiderstand

Der Wellenwiderstand der Messsysteme, die in der vorliegenden Norm angegeben sind, beträgt 50 Ω . Falls er nicht 50 Ω beträgt, ist dies anzugeben.

5.1.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Verarbeitung

Bei der Verarbeitung von elektrostatisch empfindlichen Bauteilen müssen die in IEC 61340-5-1 und IEC TR 61340-5-2 angegebenen Vorsichtsmaßnahmen für die Verarbeitung beachtet werden.

5.1.4 Bauarten

Die Bauteile in der vorliegenden Norm sind sowohl vom Typ Gehäuse als auch Chip, die unter Verwendung geeigneter Prüfaufnahmen zu messen sind.

5.2 Ausgangsleistung (P_o)

5.2.1 Zweck

Messen der Ausgangsleistung unter festgelegten Bedingungen.

5.2.2 Schaltbild

Die Messschaltung ist im Bild 1 dargestellt.

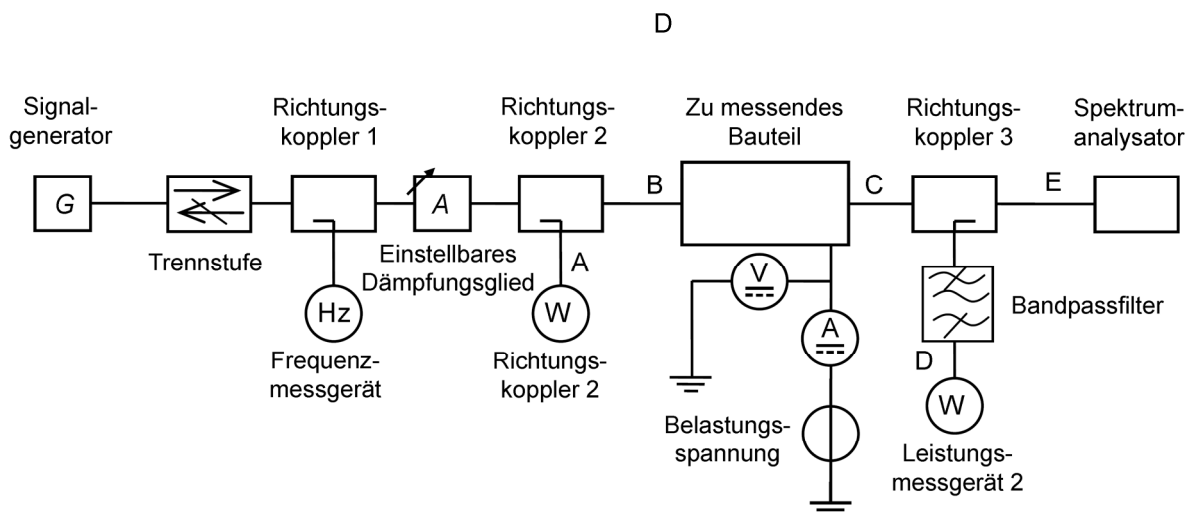


Bild 1 – Schaltbild für die Messung der Ausgangsleistung

5.2.3 Messprinzip

In dem in Bild 1 dargestellten Schaltbild werden die Eingangsleistung P_i und die Ausgangsleistung P_o des zu messenden Bauteils mit den folgenden Gleichungen bestimmt:

$$P_i = P_1 + L_1 \quad (1)$$

$$P_o = P_2 + L_2 \quad (2)$$

Dabei ist

L_1 die Leistung am Punkt B in dBm minus der Leistung am Punkt A in dBm bei der Eingangsfrequenz f_i ;

L_2 die Leistung am Punkt C in dBm minus der Leistung am Punkt D in dBm bei der Ausgangsfrequenz f_o ;

P_1 der vom Leistungsmessgerät 1 angezeigte Wert;

P_2 der vom Leistungsmessgerät 2 angezeigte Wert.

P_i , P_o , P_1 und P_2 werden in dBm angegeben. L_1 und L_2 werden in dB angegeben.

5.2.4 Schaltungsbeschreibung und Anforderungen

Die Schaltungsdämpfungen L_1 und L_2 müssen vorher gemessen werden. Der Bandpassfilter wird vor dem Leistungsmessgerät 2 eingebaut, um Frequenzanteile zu beseitigen, außer bei f_0 . Der Zweck der Trennstufe ist, den am zu messenden Bauteil zur Verfügung stehenden Leistungspegel unabhängig von der Fehlanpassung der Impedanz an seinen Eingängen konstant zu halten.

5.2.5 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen

Das Ausgangssignal und die Schwingungen sind von einem Spektrumanalysator zu prüfen. Schwingungen müssen während der Messung beseitigt werden. Oberschwingungen oder Störsignal-Ansprechverhalten des Signalgenerators sollten auf ein vernachlässigbares Maß verringert werden. Ein entsprechendes Dämpfungsglied sollte am Eingang des Spektrumanalysators eingefügt werden, wenn die Ausgangsleistung hoch ist.

5.2.6 Durchführung der Messung

Die Frequenz des Signalgenerators ist auf den spezifizierten Wert abzustimmen.

Die Vorspannungen sind unter festgelegten Bedingungen anzulegen.

In das zu messende Bauteil muss die festgelegte Eingangsleistung eingespeist werden.

Der Wert P_2 wird vom Leistungsmessgerät 2 gemessen, anschließend wird P_0 mit der Gleichung (2) bestimmt.

5.2.7 Festgelegte Bedingungen

- Umgebungs- oder Bezugspunkttemperatur;
- Vorspannungsbedingungen;
- Eingangsfrequenz
- Eingangsleistung
- Vervielfachungsfaktor, N

5.3 Verstärkungsanpassung (G_c)

5.3.1 Zweck

Messen der Verstärkungsanpassung unter festgelegten Bedingungen.

5.3.2 Schaltbild

Siehe Schaltung im Bild 1.

5.3.3 Messprinzip

Siehe Messprinzip in 5.2.3.

Die Verstärkungsanpassung G_c wird anhand der Eingangsleistung P_i und der Ausgangsleistung P_o des zu messenden Bauteils wie folgt bestimmt:

$$G_c = P_o - P_i \quad (3)$$

P_i und P_o werden in dBm angegeben. G_c wird in dB angegeben.

5.3.4 Schaltungsbeschreibung und Anforderungen

Siehe Schaltungsbeschreibung und Anforderungen in 5.2.4.

5.3.5 Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen

Siehe die zu beachtenden Vorsichtsmaßnahmen in 5.2.5.

5.3.6 Durchführung der Messung

Die Frequenz des Signalgenerators ist auf den spezifizierten Wert abzustimmen.

Die Vorspannungen sind unter festgelegten Bedingungen anzulegen.

In das zu messende Bauteil muss die festgelegte Eingangsleistung eingespeist werden.

Die Werte P_1 und P_2 werden vom Leistungsmessgerät 1 bzw. 2 gemessen, anschließend wird G_c mit den Gleichungen (1), (2) und (3) bestimmt.

5.3.7 Festgelegte Bedingungen

Siehe Schaltungsbeschreibung und Anforderungen in 5.2.7.

5.4 Eingangsrückwirkungsämpfung ($L_{\text{ret(in)}}$)

5.4.1 Zweck

Messen der Anpassungsämpfung am ZF-Eingang unter festgelegten Bedingungen.

5.4.2 Schaltbild

Die Messschaltung ist im Bild 2 dargestellt.

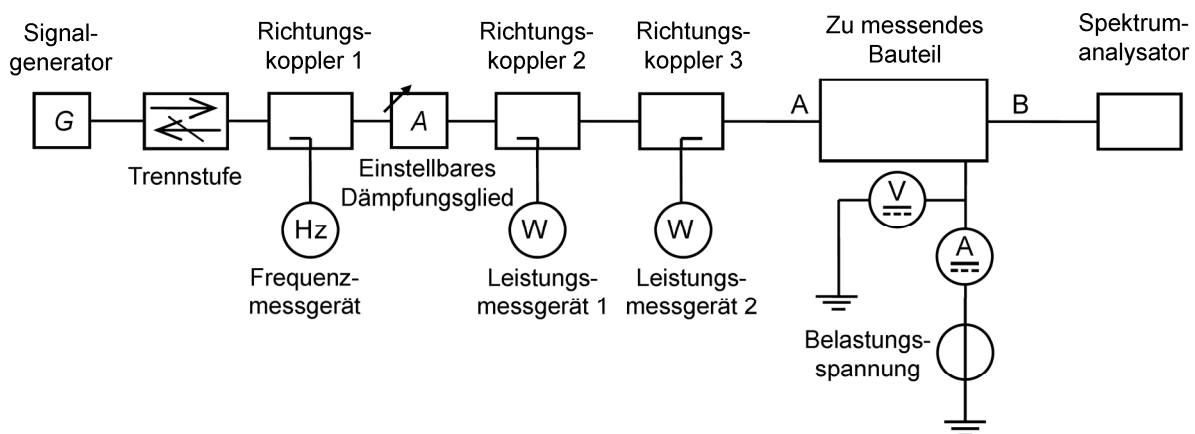


Bild 2 – Schaltbild für die Messung der Eingangsrückwirkungsämpfung

ANMERKUNG 1 Zum Messen der Eingangsrückwirkungsämpfung kann ein Netzwerkanalysator verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Richtungskoppler 2 und 3 sind gegensätzlich angeordnet.