



中华人民共和国国家标准

GB/T 20870.1—2007/IEC 60747-16-1:2001

半导体器件 第 16-1 部分： 微波集成电路 放大器

Semiconductor devices—
Part 16-1: Microwave integrated circuits—Amplifiers

(IEC 60747-16-1:2001, IDT)

2007-02-09 发布

2007-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本额定值和特性	3
4.1 总则	3
4.2 应用说明	4
4.3 功能规定	4
4.4 极限值(绝对最大额定值体系)	5
4.5 工作条件(在规定工作温度范围内)	6
4.6 电特性	7
4.7 机械和环境额定值、特性和数据	8
4.8 附加资料	8
5 测试方法	9
5.1 总则	9
5.2 线性(功率)增益(G_{lin})	9
5.3 线性(功率)增益平坦度(ΔG_{lin})	10
5.4 功率增益(G_P)	11
5.5 (功率)增益平坦度(ΔG_P)	11
5.6 (最大可用)增益控制范围(ΔG_{red})	12
5.7 限幅输出功率($P_{o(ltg)}$)、限幅输出功率平坦度($\Delta P_{o(ltg)}$)	12
5.8 输出功率(P_o)	13
5.9 1 dB 增益压缩输出功率($P_{o(1\text{ dB})}$)	13
5.10 噪声系数(F)	14
5.11 交调失真(P_n/P_1)(双频)	16
5.12 截距点功率(对于交调产物)($P_{n(IP)}$)	17
5.13 输入反射系数的模(输入回波损耗)($ s_{11} $)	18
5.14 输出反射系数的模(输出回波损耗)($ s_{22} $)	19
5.15 反向传输系数的模(隔离度)($ s_{12} $)	21
5.16 幅度调制对相位调制的转换系数($\alpha_{(AM-PM)}$)	22
5.17 群延迟时间($t_{d(grp)}$)	23
5.18 功率附加效率(η_{add})	24
5.19 n 阶谐波失真比(P_{nth}/P_1)	25
5.20 输出噪声功率(P_N)	26
5.21 在规定负载电压驻波比下的杂散度(P_{SP}/P_o)	28
图 1 线性增益测试电路	9
图 2 噪声系数的基本测试电路	14
图 3 双频交调失真的基本测试电路	16

图 4	输入/输出反射系数的模(输入/输出回波损耗)的测试电路	18
图 5	输出反射系数的测试电路	20
图 6	隔离度的测试电路	21
图 7	$\alpha_{(AM-PM)}$ 的基本测试电路	22
图 8	功率附加效率测试电路	24
图 9	n 阶谐波失真比的测试电路	26
图 10	输出噪声功率的测试电路	27
图 11	杂散度的测试电路	28

前 言

本部分等同采用国际标准 IEC 60747-16-1:2001《半导体器件 第 16-1 部分:微波集成电路 放大器》第 1 版(英文版)。

本部分等同翻译 IEC 60747-16-1:2001。

由于 IEC 60747-16-1 存在印刷错误和疏漏,本部分在采用该国际标准时进行了编辑性修改,修改的内容如下:

- a) 删除 IEC 前言。
- b) 第 1 章“本部分规定了微波集成电路功率放大器……”中删除“功率”。因为本部分名称为“微波集成电路 放大器”,标准涉及低噪声等多种放大器。
- c) 3.8 中“(单位为 dB)”改为“(单位为 dBm)”。输入功率与输出功率的单位应为 dBm。
- d) 3.9~3.11 为 s 参数中 s_{11} 、 s_{22} 和 s_{12} 的模(即 $|s_{11}|$ 、 $|s_{22}|$ 和 $|s_{12}|$)的定义,其内容引用 IEC 60747-7:2000 中 3.5.2.1、3.5.2.2 和 3.5.2.4,而 IEC 60747-7 给出的是 s_{11} 、 s_{22} 和 s_{12} 的定义,不是 $|s_{11}|$ 、 $|s_{22}|$ 和 $|s_{12}|$ 的定义,两者不等同,不能直接引用。本部分按 5.13~5.15 中 $|s_{11}|$ 、 $|s_{22}|$ 和 $|s_{12}|$ 测试方法中的测试原理,在 3.9~3.11 给出其定义。
- e) 4.6.2 表中“参数”栏补充“(注 1)”。IEC 60747-16-1 在表中给出了注 1 的内容,未给出出处。
- f) 图 1 中与功率计 1 相连的定向耦合器的耦合方向改为由信号源(E 点)至功率计 1(A 点)。
- g) 5.14.2.6“由公式(19)计算输出反射系数的模 $|s_{22}|$ 。”改为“由公式(19)计算输出回波损耗 $|s_{22}|$ 。”
- h) 5.14.2.7 k) 中删除“——输入功率”。测试时调节输入功率使器件输出功率达到规定值即可,不需要固定输入功率。
- i) 图 6 中定向耦合器的耦合方向改为由被测器件输出端(B 点)至功率计。
- j) 公式(31)~(34)中的“-”改为“+”,其测试原理同 5.2.3 和 5.11.3 一样,公式的符号也应一致。
- k) 5.21.3“杂散度 P_{sp}/P_o (dBm)由下式得出”中“(dBm)”改为“(dBc)”。

本部分引用的国际标准中除 IEC 60748-4 外,其他标准已有相应的国家标准,但因现行国家标准等同采用的是较早版本的国际标准,所以不能被本部分引用,只能直接引用 IEC 标准。

本部分由中华人民共和国信息产业部提出。

本部分由全国半导体器件标准化技术委员会归口。

本部分起草单位:中国电子科技集团公司第五十五研究所。

本部分主要起草人:黄玉英、林妹红。

半导体器件

第 16-1 部分： 微波集成电路 放大器

1 范围

本部分规定了微波集成电路放大器的术语、基本额定值、特性以及测试方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的有关条款通过 GB/T 20870 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分。然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 4728.13—1996 电气简图用图形符号 第 13 部分:模拟元件(idt IEC 60617-13:1993)

GB/T 17573—1998 半导体器件 分立器件和集成电路 第 1 部分:总则(idt IEC 60747-1:1983)

GB/T 17940—2000 半导体器件 集成电路 第 3 部分:模拟集成电路(idt IEC 60748-3:1986)

IEC 60617-12:1997 简图用图形符号 第 12 部分:二进制逻辑元件

IEC 60747-7:2000 半导体器件 分立器件和集成电路 第 7 部分:双极型晶体管

IEC 60748-2:1997 半导体器件 集成电路 第 2 部分:数字集成电路

IEC 60748-4:1997 半导体器件 集成电路 第 4 部分:接口集成电路

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

线性(功率)增益 linear (power) gain

G_{lin}

功率传输曲线 $P_o(\text{dBm}) = f(P_i)$ 中线性工作区的功率增益。

注:在这个区域, $\Delta P_o(\text{dBm}) = \Delta P_i(\text{dBm})$ 。

3.2

线性(功率)增益平坦度 linear (power) gain flatness

ΔG_{lin}

工作在功率传输特性曲线上线性工作区的功率增益平坦度。

3.3

功率增益 power gain

G_p, G

输出功率与输入功率之比。

注:功率增益通常用分贝表示。

3.4

(功率)增益平坦度 (power) gain flatness

ΔG_p