



中华人民共和国国家标准

GB/T 17573—1998
idt IEC 747-1:1983

半导体器件 分立器件和集成电路 第1部分：总则

Semiconductor devices
Discrete devices and integrated circuits
Part 1: General

1998-11-17 发布

1999-06-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准等同采用国际标准 IEC 747-1:1983《半导体器件 分立器件和集成电路 第1部分:总则》。1991年9月,IEC 747-1作了第一次修订;1993年10月,IEC 747-1作了第二次修订。本标准包括了这两次修订的内容。

由于 IEC 747-1 作了两次修订,使图号的顺序打乱,本标准根据图出现的先后顺序重新编排了图号。

本标准的第 I 篇至第 III 篇是对 IEC 747 和 IEC 748 这两套标准的范围、说明和要求,不涉及具体内容,为便于和 IEC 标准等同,仍保留这三篇。但因我国标准给号与 IEC 不同,不便于叙述,故仍直接使用 IEC 标准号叙述。IEC 标准与国家标准对应如下:

IEC 747-1 GB/T 17573—1998

IEC 747-2 GB/T 4023—1997

IEC 747-3 GB/T 6571—1995

IEC 748-1 GB/T 16464—1996

IEC 748-2 GB/T 17574—1998

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由全国半导体器件标准化技术委员会归口。

本标准由电子工业部标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人:王长福、顾振球、吴遼、干丽芬。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)在技术问题上的正式决议或协议,是由对这些问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的,对所涉及的问题尽可能地代表了国际上的一致意见。

2) 这些决议或协议,以推荐标准的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所认可。

3) 为了促进国际间的统一,IEC 希望各国家委员会在本国条件许可的情况下,采用 IEC 标准的文本作为其国家标准,IEC 标准与相应国家标准之间的差异,应尽可能在国家标准中指明。

本标准是国际电工委员会第 47 技术委员会(半导体器件和集成电路)制定的。

IEC 747-1 标准构成半导体器件通用标准的第一部分,它给出的是通用条文。IEC 747-2、IEC 747-3 等标准中的每一个标准,是给某一种类型的器件提出补充条文。

1982 年 9 月在伦敦举行的第 47 技术委员会会议上,批准了将 IEC 147 和 IEC 148 标准改编成现行的按器件编排的建议。由于所有的组成部分都已预先按“六个月法”或“二个月程序”表决批准,因而无需重新表决。

IEC 147 和 IEC 148 标准中有关集成电路的内容已包括在 IEC 747-1 和 IEC 748 标准中。

IEC 147-5 和 IEC 147-5A 标准中有关机械和气候试验方法的内容,已包括在 IEC 749 标准中。



目 次



C200005673

前言	II
IEC 前言	IV

第 I 篇 IEC 747 和 IEC 748 标准的范围和说明

1 IEC 747 标准	1
2 IEC 748 标准	1

第 I 篇 IEC 747-1 标准的目的和说明

1 目的	1
2 说明	1

第 II 篇 IEC 747-2、IEC 747-3 等标准的目的、说明和要求

1 每个标准的目的	2
2 对每个标准的说明	2
3 对每个标准各篇的要求	2

第 IV 篇 名词术语(通用部分)

1 引言	3
2 物理学术语	3
3 通用术语	5
4 器件类型	8
5 有关额定值和特性的术语	11
6 脉冲术语和定义	16
7 输入至输出脉冲开关时间,通用术语	19

第 V 篇 文字符号(通用部分)

1 引言	21
2 电流、电压和功率的文字符号	21
3 电参数的文字符号	24
4 其他量的文字符号	26
5 以对数标度单位 dB 表示的信号比的文字符号	27

第 VI 篇 基本额定值和特性(通用部分)

1 引言	28
2 介绍发布资料的标准格式	28
3 定义	28

4	冷却条件的定义	29
5	推荐的温度一览表	30
6	推荐的电压、电流一览表	30
7	机械额定值、特性和其他资料	32
8	半导体器件管座上引出端位置的标准化	33
9	半导体器件引出端的色码	34
10	用于具有公用封装的复合半导体器件的通用资料	35
11	产品的离散性和一致性	36
12	印制导线和印制电路	36

第Ⅶ篇 一般测试方法和基准测试方法(通用部分)

第1节 一般测试方法

1	引言	36
2	一般注意事项	36

第2节 基准测试方法

1	基准测试方法导则	38
2	电基准测试方法的热条件	38

第Ⅷ篇 分立器件的接收和可靠性

第1节	概述	40
第2节	一般原理	40
第3节	电耐久性试验	40
1	目的和注意事项	40
2	一般要求	40
3	特殊要求(通用部分)	43

第Ⅸ篇 静电敏感器件

1	操作注意事项	44
2	标志和符号	44
3	对短电压脉冲敏感的电子器件的试验方法	46

中华人民共和国国家标准

半导体器件
分立器件和集成电路
第 1 部分:总则

GB/T 17573—1998
idt IEC 747-1:1983

Semiconductor devices
Discrete devices and integrated circuits
Part 1:General

第 I 篇 IEC 747 和 IEC 748 标准的范围和说明

1 IEC 747 标准

1.1 范围

IEC 747 标准包括如下内容:

- 分立器件和集成电路的通用标准;
- 为完善分立器件标准用的补充标准。

1.2 说明

IEC 747 标准由单行本 IEC 747-1、IEC 747-2 等几个标准组成。通过发布补充件,例如 IEC 747-1A,来跟上时代的发展。

2 IEC 748 标准

2.1 范围

IEC 748 标准应与 IEC 747-1 标准一起使用。IEC 748 标准给出了有关集成电路的标准。

2.2 说明

IEC 748 标准由单行本 IEC 748-1、IEC 748-2 等几个标准组成,通过发布补充件,例如 IEC 748-1A 来跟上时代的发展。

第 I 篇 IEC 747-1 标准的目的和说明

1 目的

- 提供有关 IEC 747 和 IEC 748 标准(见第 I 篇)的范围和说明的通用内容;
- 提供有关适用于 IEC 747-2、IEC 747-3 等各类或各分类分立器件标准的一般原则或要求的内容。

2 说明

有关一般原则或要求的内容在 IEC 747-1 标准的第 III 至第 IX 篇中给予说明。

注:第 III 至 IX 篇的内容:

- 第Ⅲ篇:关于 IEC 747-2、IEC 747-3 等标准的目的、说明和要求。它主要规定了这些标准的标准格式。
- 第Ⅳ篇:术语(通用部分)。包括为理解 IEC 747 和 IEC 748 标准所必须的一系列的基本术语和定义。
- 第Ⅴ篇:文字符号(通用部分)。规定了分立器件和集成电路文字符号体系。
- 第Ⅵ篇:基本额定值和特性(通用部分)。

特别规定了如下内容:

- 对电、机械和热等提出的总要求;
- 介绍发布资料的标准格式;
- 给术语“额定值”下定义;
- 列出了温度、电压和电流的推荐值。

- 第Ⅶ篇:一般测试方法和基准测试方法(通用部分)。

主要提供了这样的内容:为了得到可重复和相差不大的测试结果所必须采取的注意事项。

- 第Ⅷ篇:分立器件的接收和可靠性(通用部分)。

提供了总要求,并对各类或各分类分立器件必须给出的特殊要求作了规定。

- 第Ⅸ篇:静电敏感器件

提供了适用于分立器件和集成电路的静电敏感器件的操作要求和标志。

第Ⅳ篇 IEC 747-2、IEC 747-3 等标准的目的、说明和要求

1 每个标准的目的

IEC 747-2、IEC 747-3 等标准中的每一个标准为一种特定的器件类型规定了适用的内容和要求(IEC 747-1 标准除外)。

2 对每个标准的说明

2.1 篇的划分

- 第Ⅰ篇:总则
- 第Ⅱ篇:名词术语和文字符号
- 第Ⅲ篇:基本额定值和特性
- 第Ⅳ篇:测试方法
- 第Ⅴ篇:接收和可靠性

2.2 器件分类型的划分

在每个标准所涉及的器件类型一般都细分为几种分类型时,第Ⅲ篇和第Ⅴ篇(见 2.1)也要再分成与之对应的节。而第Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ篇则通常不按这种器件的分类型给出。

3 对每个标准各篇的要求

3.1 对第Ⅰ篇“总则”的要求

3.1.1 目的

原则上提供只适用于该有关标准的通用内容,但可以超出这个标准中每一篇的限定范围。

3.2 对第Ⅱ篇“名词术语和文字符号”的要求

3.2.1 目的

对该器件类型给出:

- a) 用于理解该标准所需要的专用术语和定义(在 IEC 747-1 标准中已经给出的术语和定义除外)。
- b) 推荐的文字符号。

3.2.2 术语、定义和文字符号的有效性

第Ⅱ篇中定义的某些术语可能在本标准的第Ⅳ篇中已作为通用术语下过定义,但这里可以给这些

术语下一个略有不同的定义,以便更适用于该种器件专有的特性。

原则上,第Ⅱ篇给出的术语、定义和文字符号对于有关器件类别所属的所有器件都是适用的,但对一种或几种分类型的进一步限制是必要的,并应作出相应的标记。

3.2.3 文字符号

可按文字符号系统的通用规则(见本标准第Ⅴ篇)来组成文字符号。

3.3 对第Ⅲ篇“基本额定值和特性”的要求

3.3.1 目的

给每一特定的分类型提供一系列的基本额定值和特性,它们是制造者为了说明其产品用的。所列出的这些额定值和特性对于器件互换性来说是最基本的,如果制造者愿意,可以给出补充资料。

3.4 对第Ⅳ篇“测试方法”的要求

3.4.1 目的

对全部有关的器件类型规定:

- 测试所要求的基本特性所需要的测试方法的原理;
- 验证某些所选用的额定值(极限值)的试验方法。

3.5 对第Ⅴ篇“接收和可靠性”的要求

3.5.1 目的

规定每一种类型所适用的接收和(或)可靠性试验。这些试验的全部必需细节都应按本标准第Ⅷ篇规定的规则给出。

第Ⅳ篇 名词术语(通用部分)

1 引言

本标准中所包括的术语和定义有:

- 与 IEC 50(国际电工词汇(IEV))对应的通用术语和定义,某些情况下采用了专业化措词;
- 已被批准作为 IEC 747 和 IEC 748 标准的专用术语和定义。

2 物理学术语

2.1 半导体 semiconductor

电阻率通常介于金属和绝缘体之间且载流子浓度在一定温度范围内随温度的升高而增高的材料。

2.2 非本征半导体 extrinsic semiconductor

载流子浓度依赖于杂质或其他缺陷的半导体。

2.3 N型半导体 N-type semiconductor

传导电子浓度大于可移动空穴浓度的非本征半导体。

2.4 P型半导体 P-type semiconductor

可移动空穴浓度大于传导电子浓度的非本征半导体。

2.5 I型(本征)半导体 I-type(intrinsic)semiconductor

在热平衡条件下,电子和空穴浓度几乎是相等的,接近纯的和理想的半导体。

2.6 结 junction

不同电性能的半导体区域之间的过渡区。

2.7 PN结 PN junction

P型和N型半导体材料之间的结。

2.8 合金结 alloyed junction

把一种或几种金属熔到半导体晶体里而形成的结。

2.9 扩散结 diffused junction

在半导体晶体内由杂质扩散而形成的结。

2.10 生长结 grown junction

在从熔液中生长半导体晶体的过程中产生的结。

2.11 (PN 结的)正向特性 forward characteristics(of a PN junction)

2.11.1 正向电流 forward current

从 P 型区流向 N 型区的电流。

2.11.2 正向电压 forward voltage

当 P 型区相对于 N 型区为正电压时, P 型区与 N 型区之间的电压。

2.11.3 正向 forward direction

正向电流的方向。

2.12 (PN 结的)反向特性 reverse characteristics(of a PN junction)

2.12.1 反向电流 reverse current

从 N 型区流向 P 型区的电流。

2.12.2 反向电压 reverse voltage

当 N 型区相对于 P 型区为正电压时, N 型区与 P 型区之间的电压。

2.12.3 反向 reverse direction

反向电流的方向。

2.13 载流子 charge carrier

半导体中可移动(自由)的传导电子或可移动的空穴。

2.14 (半导体区域中的)多数载流子 majority carrier(in a semiconductor region)

浓度大于总载流子浓度一半的载流子。

2.15 (半导体区域中的)少数载流子 minority carrier(in a semiconductor region)

浓度少于总载流子浓度的一半的载流子。

2.16 层 layers

注:下面涉及的载流子引力或许是由于场效应晶体管中场板电压引起的,或许是由于表面态、绝缘层中存在的电荷或表面离子载流子引起的。

2.16.1 表面耗尽层 depletion layer associated with a surface

半导体器件的表面区,该区的传导类型与电离施主和受主的净剩固定电荷密度所产生的类型相同,只是由于载流子引力,该区的净剩载流子密度不足以达到中和。

2.16.2 表面累积层、增强层 accumulation layer, enhancement layer associated with a surface

半导体器件的表面区,该区的传导类型与电离施主和受主的净剩固定电荷密度所产生的类型相同,并且,由于载流子引力,该区的净剩载流子密度高于中和所需的载流子密度。

2.16.3 表面反型层 inversion layer associated with a surface

半导体器件的表面区,由于载流子引力,该区的传导类型已被电离施主和受主的净剩固定电荷密度所产生的传导类型反型。

2.17 (反向偏置 PN 结的)击穿 breakdown(of a reverse-biased PN junction)

当反向电流增大时,发生的由高动态电阻状态向低动态电阻状态突变的现象。

2.18 (半导体 PN 结的)雪崩击穿 avalanche breakdown(of a semiconductor PN junction)

在能使一些自由载流子获得足够能量而电离释放出新的电子-空穴对的强电场作用下,半导体中自由载流子的累积倍增所引起的击穿。

2.19 雪崩电压 avalanche voltage

产生雪崩击穿时所施加的电压。

2.20 (半导体 PN 结的)热击穿 thermal breakdown(of a semiconductor PN junction)

由于功率耗散增大与结温升高之间的累积交互作用而产生的自由载流子所引起的击穿。

注：有些国家也把这一效应称为“热失控”。

2.21 (半导体 PN 结的)齐纳击穿 Zener breakdown(of a semiconductor PN junction)

在强电场的影响下,由于隧道作用使电子从价带跃迁到导带而引起的击穿。

2.22 齐纳电压 Zener voltage

产生齐纳击穿时所施加的电压。

2.23 隧道效应 tunnel effect

当势垒的宽度足够小时,按照经典力学,载流子穿过势垒是不可能的;但按照波动力学,其几率不为零。与载流子相关的波在势垒的前沿几乎全部被反射,但有一小部分越过势垒。

2.24 (PN 结中的)隧道作用 tunnel action(in a PN junction)

由于隧道效应而出现穿过势垒的传导过程,在这一过程中,电子可在 N 区的导带和 P 区的价带之间的任何一个方向上通过。

注：隧道作用不同于载流子扩散。它只包括电子,并且,实际上渡越时间可以忽略。

2.25 霍尔效应 Hall effect

在导体或半导体中,由垂直于电流密度矢量的磁场引起的电传导的不均匀性。电流密度矢量与电场不平行,而有一夹角。

2.26 (半导体的)霍尔系数 Hall coefficient(of a semiconductor)(禁用霍尔常数)

下式中正比例系数 R :

$$\vec{E}_h = R(\vec{J} \times \vec{B})$$

式中： \vec{E}_h ——所得到的横向电场；

\vec{J} ——电流密度；

\vec{B} ——磁通密度。

注：通常由霍尔系数的符号可推断出多数载流子电荷的符号。

2.27 光电效应 photo-electric effect

导致吸收光子并随即产生可移动载流子的辐射和物质之间的相互作用。

2.28 光生伏特效应 photovoltaic effect

产生电动势的一种光电效应。

2.29 转移电子效应 transferred-electron effect

具有多重能量谷值的化合物半导体器件中,当施加的电场大于电子由较低能量谷值向较高能量谷值转移的临界值时产生的体负微分电导现象。

——较低的能量谷值,该值具有较大的迁移率和较小的有效质量。

——较高的能量谷值,该值具有较小的迁移率和较大的有效质量。

注：术语“能量谷值”引自能量与动量剖面关系中的谷值。

3 通用术语

3.1 有关结构的术语

3.1.1 (半导体器件的)电极 electrode(of a semiconductor device)

完成发射、接收电子或空穴或控制电子或空穴运动的一种或多种功能的基本单元。

例：

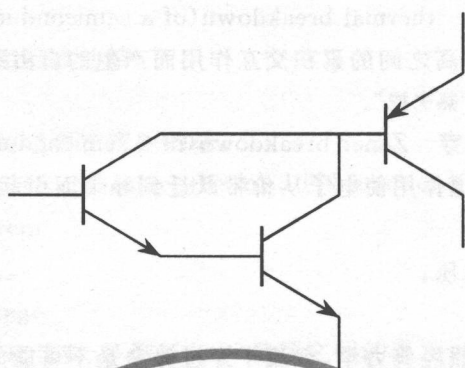


图 1

这是集成电路的一部分,在这个例子中,在用粗实线表示的一个连接在一起的N型区中存在着三个电极。

3.1.2 圆片 wafer

平而圆的薄片,或者是半导体材料,或者是在衬底上淀积半导体材料,在圆片上同时加工出一个或多个电路或器件,随后可将它们分离成芯片。

3.1.3 芯片 chip(die)

为完成器件的一个或多个功能,分离圆片的一部分(或全部)。

3.1.4 键合区 pad

可以对芯片构成连接的芯片上的那个区域。

3.1.5 键合金属丝 bonding wire

被键合到芯片键合区上的金属丝,以便将芯片连接到器件封装之内的其他点。

3.1.6 (封装的)引线框架 lead frame(of a package)

提供引出端和使引出端排列成行构成机械支撑的金属框架。

3.1.7 (半导体器件的)引出端 terminal(of a semiconductor device)

外部可利用的连接点。

3.1.8 (封装的)底座 base(of a package)

在其上可以安装芯片的封装零件。

3.1.9 帽、座(底盘)、盖、插头 cap,can,lid,plug

构成空腔封装的外壳零件。

注:使用的特殊术语由封装设计确定。

3.1.10 封装、管壳(外壳) package,case

为一个或多个半导体芯片、膜元件或其他元件提供电连接并提供机械和环境保护的包封件。

3.1.11 热沉(散热器) heat sink(heat dissipator)

封装的可分离或集成的零件,它有利于封装内产生的热量耗散。

3.2 有关工艺的术语

3.2.1 汽相淀积技术 vapour-phase deposition technique

利用物理淀积或化学反应,用呈汽相状源材料淀积到固态衬底上,以形成导电的、绝缘的或半导体的膜。

3.2.2 丝网印刷技术 screen-printing technique

通过丝网将软膏(油墨)压印到固态衬底上,以形成导电的、绝缘的或半导体的膜。

3.3 (不包括电流调整二极管的半导体二极管的)阳极引出端 anode terminal(of a semiconductor diode,excluding current-regulator diodes)

连接到PN结的P型区的引出端,当几个PN结以相同的极性串联时,连接到最终的P型区的引出

端。

注：对于电压基准二极管，如果包括温度补偿二极管，则不再确定阳极引出端。

3.4 (不包括电流调整二极管的半导体二极管的)阴极引出端 cathode terminal(of a semiconductor diode,excluding current-regulator diodes)

连接到PN结的N型区的引出端，当几个PN结以相同的极性串联时，连接到最终的N型区的引出端。

注：对于电压基准二极管，如果包括温度补偿二极管，则不再确定阴极引出端。

3.5 (电流调整二极管的)阳极引出端 anode terminal(of a current-regulator diode)

将二极管偏置到电流调整的工作状态时，电流从外部电路流入的引出端。

3.6 (电流调整二极管的)阴极引出端 cathode terminal(of a current-regulator diode)

将二极管偏置到电流调整的工作状态时，电流流入外部电路的引出端。

3.7 有关元件和电路的概念

3.7.1 电路 circuit

提供一个或多个闭合通路的网络。

3.7.2 电路元件 circuit element

直接参与电路工作并执行某种确定功能的任何电路组成部分。

注：定义包括电路元件之间或电路元件与引出端之间的互连手段。

3.7.3 电路参数 circuit parameters

与电路元件有关的物理量值或导出的特性值。

例：电阻器的电阻值，晶体管的电流放大系数。

3.7.4 等效电路 equivalent circuit

在所要求的范围内，具有与实际电路或器件电特性等效的电路元件排列。

注：在很多有用的应用中，等效电路替换(为了便于分析)更复杂的电路或器件。

3.7.5 等效电路元件 equivalent circuit element

等效电路的元件。

3.7.6 膜电路元件 film circuit element

膜或多层膜组成的电路元件。

3.8 有关有源和无源元件、部件或器件的概念

3.8.1 无源电路元件 passive circuit element

对电路功能主要提供电阻、电容、电感、欧姆互连、波导或这些组合的电路元件。

例：电阻器、电容器、电感器、无源滤波器、互连。

3.8.2 有源电路元件 active circuit element

与无源电路元件相比，还提供其他电路功能的电路元件，例如：整流、开关、放大、从一种型式到另一种型式的能量转换。

注

1 器件具有有源电路元件的例子有二极管、晶体管、有源集成电路、光敏或发光器件。

2 有源物理电路元件也可以用来只做无源物理电路元件使用，例如：对电路功能提供电阻和(或)电容。

3.8.3 (混合集成电路的)无源部件 passive component(of a hybrid integrated circuit)

所有电路元件都是无源的部件。

3.8.4 (混合集成电路的)有源部件 active component(of a hybrid integrated circuit)

至少一个电路元件是有源电路元件的部件。

3.8.5 无源器件 passive device

所有电路元件都是无源的器件。

3.8.6 有源器件 active device

至少一个电路元件是有源电路元件的器件。

3.8.7 寄生电路元件 parasitic circuit element

不可避免的附属在一个或几个需要的电路元件上的不需要的电路元件。

3.9 有关部件的概念

3.9.1 (混合集成电路的)部件 component(of a hybrid integrated circuit)

安装在封装内的和构成电路的重要零件。

注：电子部件分为集成部件和分立部件。

3.9.2 (混合集成电路的)集成部件 integrated component(of a hybrid integrated circuit)

用作电路部件的完工或部分完工的集成电路。

3.9.3 (混合集成电路的)分立部件 discrete component(of a hybrid integrated circuit)

用作器件部件的完工或部分完工的分立器件。

3.9.4 (混合集成电路的)部分完工部件 partially completed component(of a hybrid integrated circuit)

取自部件生产线未完工的部件。

注：不能用它来全面评价正常完工状态的规范可用性。

3.9.5 (混合集成电路的)部分完工集成电路 partially completed integrated circuit(of a hybrid integrated circuit)

取自集成电路生产线未完工的集成电路。

注：不能用它来全面评价正常完工状态的规范可用性。

4 器件类型

4.1 半导体器件 semiconductor device

4.1.1 半导体器件(通用术语) semiconductor device(general term)

基本特性起因于载流子在半导体内流动的一种器件。

注

1 定义的基本特性只是部分地起因于载流子在半导体内流动但从规范考虑仍认为是器件。

2 为便于规范使用,将半导体器件分为分立(半导体)器件或集成电路。

4.1.2 分立(半导体)器件 discrete(semiconductor)device

完成规定基本电功能的半导体器件,而且本身再不能分为若干功能部件。

注

1 在分立器件和集成电路之间没有清楚的划界可能性。原则上,分立器件仅由单个电路元件组成,然而,当规定作为分立器件销售时,器件内部可由几个电路元件组成。

2 如果不把半导体器件认作是既复杂又具有功能的集成电路时,就把它认作是分立器件。

4.2 静电放电敏感器件 electrostatic-discharge-sensitive device

由于常规操作、运输和试验中遇到的静电势而造成永久性损坏的分立器件或集成电路。

使用的缩写是:

——ESDS 静电放电敏感器件;

——ESD 静电放电。

禁止使用缩写 ESSD。

4.3 半导体二极管、二极管 semiconductor diode, diode

具有不对称电流-电压特性的两个引出端的半导体器件。

注:除非另有规定,这一术语通常是指具有典型的单PN结电流-电压特性的器件。

4.4 半导体整流二极管、整流二极管 semiconductor rectifier diode, rectifier diode

用作整流的并包括其附带安装和冷却用配件(如果这些配件与二极管是一个整体)的半导体二极管。

- 4.5 半导体整流堆(组件) semiconductor rectifier stack
由一个或几个带有附带安装、冷却用配件(如果有的话,不管是电连接还是机械连接)的整流二极管所组成的单一结构。
- 4.6 雪崩整流二极管 avalanche rectifier diode
规定最低击穿电压特性,并在反向特性击穿区域中,在限定时间的情况下,限定耗散功率浪涌的整流二极管。
- 4.7 可控雪崩整流二极管 controlled-avalanche rectifier diode
规定最高和最低击穿电压特性,并限定在反向特性击穿区域中稳态条件下工作的整流二极管。
- 4.8 信号二极管 signal diode
用来提取或处理包含在随时间变化的电信号(模拟信号或数字信号)中的信息的二极管。
- 4.9 阶跃(阶跃恢复)二极管 snap-off(step recovery) diode
在正向偏置下贮存电荷,紧接着在反向偏置下以突变(阶跃)方式恢复,从而使端阻抗发生突变的一种二极管。
- 4.10 电压基准二极管 voltage-reference diode
在规定的电流范围内偏置工作时,在两引出端上达到规定精度的基准电压的一种二极管。
- 4.11 电压调整二极管 voltage-regulator diode
在规定的电流范围内,在两个引出端上达到基本恒定电压的一种二极管。
- 4.12 电流调整二极管 current-regulator diode
在规定的电压范围内,将电流限制在基本恒定值的一种二极管。
- 4.13 微波开关二极管 microwave switching diode
依据所施加的直流偏置电压或电流,呈现出从高阻抗状态到低阻抗状态快速转换(反之亦然),从而在微波频率下分别呈现能使微波信号通过或阻断的高阻抗或低阻抗的二极管。
- 4.14 微波限幅二极管 microwave limiting diode
依据供给的射频功率电平,呈现出从高阻抗状态到低阻抗状态快速转换(反之亦然),从而在微波频率下分别呈现能限制或抑制不需要的微波能量的高阻抗或低阻抗的一种半导体二极管。
- 4.15 变容二极管 variable-capacitance diode
在反向偏置下端电容按确定方式随偏压变化,并且专门利用这种电容-电压特性的一种半导体二极管。
- 4.15.1 电调变容二极管 tuning variable-capacitance diode
电容-电压特性特别适合于调谐高Q谐振电路,并且通常串联谐振频率和截止频率都远高于使用频率的一种变容二极管。
- 4.15.2 谐波发生变容二极管 harmonic generation variable-capacitance diode
借助于非线性电容-电压特性作倍频器用的一种变容二极管。其电压幅度可增大到正向。
- 4.15.3 参量放大变容二极管 parametric amplifier variable-capacitance diode
由自身功率激励而产生的并在低噪声参量放大器中用作小信号放大的负阻变容二极管。
- 4.15.4 上变频变容二极管 frequency up-convertor variable-capacitance diode
由自身功率激励并用作上变频器的一种具有非线性电容-电压特性的变容二极管。
- 4.16 雪崩渡越时间二极管 avalanche transit-time diode
在微波频率下,由于雪崩倍增和渡越时间效应的共同效果而呈现负阻的一种二极管。
- 4.16.1 IMPATT 二极管(IMPATT 模式雪崩渡越时间二极管) IMPATT diode(avalanche transit-time diode in the IMPATT mode)

当其结偏置到出现雪崩时,在由载流子以极限饱和速度穿过耗尽区的渡越时间所确定的频率范围内呈现负阻的一种半导体微波二极管。

注:“IMPATT”是碰撞雪崩和渡越时间的缩写。

4.16.2 TRAPATT 二极管(TRAPATT 模式雪崩渡越时间二极管) TRAPATT diode(avalanche transit-time diode in the TRAPATT mode)

当其结偏置到出现雪崩时,由于二极管与多谐微波谐振腔之间的相互作用,导致被俘获的电子-空穴等离子体产生或消失,从而在比渡越时间频率范围低的频率上呈现负阻的一种半导体微波二极管。

注

1 “TRAPATT”是俘获等离子体雪崩渡越时间的缩写。

2 “二极管的渡越时间频率范围”是由载流子以极限饱和速度穿过二极管耗尽区的渡越时间所确定的频率范围。

4.17 隧道二极管 tunnel diode

具有因出现隧道作用而在正向电流-电压特性的某一范围内产生负微分电导的PN结的一种二极管。

4.18 单隧道二极管(反向二极管) unitunnel diode(backward diode)

峰点电流和谷点电流近似相等的一种隧道二极管。

4.19 光电导管 photoconductive cell

利用光电导效应的器件。

4.20 光生伏特性电池 photovoltaic cell

利用光生伏特效应的器件。

4.21 光敏二极管 photodiode

利用光电效应的二极管。

4.22 光敏晶体管 phototransistor

利用光电效应的晶体管。

4.23 闸流晶体管(晶体闸流管) thyristor

包括三个或更多个结的能从断态转换到通态(反之亦然)的双稳态半导体器件。

注

1 把“闸流晶体管”一词作为所有PNPN类型开关管的泛称术语。

如果不引起混淆或误解,可单独使用这一术语来表示属于闸流晶体管类的任何一种器件。特别是已普遍地把这一缩写术语“闸流晶体管”用来表示反向阻断三极闸流晶体管(过去称为“可控半导体整流器”)。

2 只有三层结构的但具有类似于四层结构闸流晶体管开关特性的器件也可以叫作闸流晶体管。

4.24 晶体管 transistor

能起功率放大作用并具有三个或更多个电极的半导体器件。

注:描述本定义包括的某些特殊类型的半导体器件可使用其他名称。

4.25 场效应晶体管 field-effect transistor

在栅极引出端和源极引出端之间加上电压而产生电场,由该电场控制通过导电沟道的电流的一种晶体管。

4.26 硒瞬态过电压抑制器 selenium transient overvoltage suppressor

利用硒片的阻断电流-电压特性的斜率陡峭部分来限制瞬态过电压的器件。

注:硒片由两个金属电极(基片和反电极)以及夹在它们之间的多晶半导体硒层组成,是硒瞬态过电压抑制器的基本部件。

抑制器分两种:

a) 极性的:

具有不对称电流-电压特性的硒瞬态过电压抑制器。

b) 非极性的:

具有对称电流-电压特性的瞬态过电压抑制器。

4.27 半导体调制二极管、调制二极管 semiconductor modulator diode, modulator diode
为调制而设计的半导体二极管。

4.28 半导体检波二极管、检波二极管 semiconductor detector diode, detector diode
为解调而设计的半导体二极管。

4.29 转移电子二极管 transferred-electron diode
由转移电子效应而呈现负微分电阻的半导体微波二极管。

4.29.1 耿氏二极管 Gunn diode
由转移电子效应形成的电荷束或电荷畴的渡越时间所确定的频率下工作的转移电子二极管。

4.29.2 限累二极管(LSA 为限制空间电荷积累) LSA diode(LSA=Limited space-charge accumulation)

类似于耿氏二极管的转移电子二极管,只是应使它工作在安装了该二极管的微波腔体所确定的频率下,该频率还要高于渡越时间所确定的频率若干倍,以便限制电荷包(或电荷畴)的形成。

注:与耿氏二极管相比,可在较高频率下获得较大的输出功率。

5 有关额定值和特性的术语

注:当一个术语有几种文字符号时,本章只给出最通用的。

5.1 电流和电压

5.1.1 (不包括电流调整二极管的半导体二极管的)正向特性 forward characteristics(of a semiconductor diode, excluding current regulator diodes)

5.1.1.1 正向电流、阳极电流 forward current, anode current

从外部电路流进阳极引出端的电流。

5.1.1.2 正向电压(V_F) forward voltage

当阳极引出端相对于阴极引出端处于正电位时,阳极引出端与阴极引出端之间的电压。

5.1.1.3 正向 forward direction

正向电流的方向。

5.1.2 (不包括电流调整二极管的半导体二极管的)反向特性 reverse characteristics(of a semiconductor diode, excluding current-regulator diodes)

5.1.2.1 反向电流、阴极电流 reverse current, cathode current

从外部电路流进阴极引出端的电流。

5.1.2.2 反向电压(V_R) reverse voltage

当阴极引出端相对于阳极引出端处于正电位时,阴极引出端与阳极引出端之间的电压。

5.1.2.3 反向 reverse direction

反向电流的方向。

5.1.3 浮置电压(V_{f1}) floating voltage

当其他引出端加上规定的电压时,开路端与基准点之间的电压。

5.1.4 击穿电压(V_{BR}) breakdown voltage

通过结的反向电流变到大于规定值时的反向电压。

5.1.5 漏泄电流(I_{1kg}) leakage current

在所考虑的环境中,器件的某引出端与另一引出端(最好是不导通的器件引出端)之间施加外部电压所引起的通过该引出端的电流。

注

1 如果没有标准的和可适用的其他适当的和更专用的术语(如,暗电流、反向电流、截止电流),才使用本通用术语。

2 通常,对器件功能所必需的以少数载流子电流为主构成的电流不应使用本术语。但是也有例外,为了统一,对不同的工艺也可使用同样的术语,如,术语“漏泄电流”可用于任一工艺的模拟信号开关电路。

3 当其他下标不足以区分漏泄电流时,才附加下标“1kg”。

5.2 温度

5.2.1 基准点温度(T_r) reference-point temperature

器件上或器件内规定基准点的温度。

5.2.2 管壳温度(T_c) case temperature

最好在器件管壳的规定基准点上用规定方法测得的温度。

注:对于较小的器件,如果规定基准点不在管壳上,而在器件的其他部位(如在其引出端上),那么,这个部位的温度就称为“基准点温度”。以此种温度为基准而额定的器件仍称为“管壳额定器件”。

5.2.3 贮存温度(T_{stg}) storage temperature

在不施加任何电压的情况下,贮存器件的温度。

5.2.4 有效温度(T_{vj} , T_j , T_{ch}) virtual temperature

内部等效温度。

半导体器件简化了的热和电性能模型的点或区的理论温度,在该温度下,器件内的所有耗散功率都已假定产生。

注

1 当“有效温度”的概念可利用时,可将相关的限制增加到术语中去,即,“有效结温”。

2 如果不产生混淆,术语“有效结温”可称为“有效温度”或“结温”。

3 对于各类“有效温度”,可以使用相同的文字符号 T_{vj} 、 T_j 或 T_{ch} 。

4 当需要时,可采用附加下标,如数字,以区别同一器件的不同有效温度。

5.2.5 有效结温(T_{vj}) virtual junction temperature

半导体器件结的有效温度。

5.2.6 温度的基本文字符号

基本文字符号是 T ,表示摄氏温度或开尔文温度。

例如:环境温度 $T_a=25\text{ }^\circ\text{C}$;

噪声温度 $T_n=295\text{ K}$ 。

注

1 禁止使用小写字母 t ;

2 当摄氏温度和开尔文温度必须是不同的文字符号时,文字符号 T 应与括号中的单位一起使用,表示摄氏温度用 $T[^\circ\text{C}]$,表示开尔文温度用 $T[\text{K}]$;

3 当其结果按有关公式计算时,用同样的量纲表示的两个温度或两个量之差。例如: $T_2(^\circ\text{C})-T_1(^\circ\text{C})=\Delta T(^\circ\text{C})$

$$R_{th} = \frac{T_2(^\circ\text{C}) - T_1(^\circ\text{C})}{P_2(\text{W}) - P_1(\text{W})} = \frac{\Delta T}{\Delta P} \left(\frac{^\circ\text{C}}{\text{W}} \right)$$

5.3 热特性

5.3.1 热阻(R_{th}) thermal resistance

通用术语指的是下面 1)被 2)除的商:

1) 两个规定点或两个规定区之间因假定的总热量流动而形成的温度之差;

2) 引起热流的稳态耗散功率。

注

1 实际上使用的术语应表示两个规定的点或区,如“结至环境的热阻”。仅在不可能出现混淆时,才允许使用缩短的术语“热阻”。

2 热阻通常用 K/W 表示。

5.3.2 热降额定系数(k_t) thermal derating factor

由于环境温度或壳温的升高,耗散功率额定值必须减少的系数。