

国际电工委员会

标准第 147—1 号(1972)

半导体器件的基本额定值和特性
及测试方法的一般原理

147—1D, 147—1H, 147—1J, 147—1K(1981).

47 (秘书处) 851
47A 121

电子元器件质量评定体系
数字单片集成门电路空白详细规范

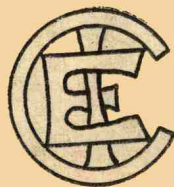
47 (秘书处) 852
47A 122

电子元器件质量评定体系
静态读/写存贮器集成电路空白详细规范

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 147—1



前 言

1. 由所有对该问题特别关切的国家委员会都参加的技术委员会所制订的 IEC 有关技术问题的正式决议或协议，尽可能地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。

2. 这些决议或协议以推荐标准的形式供给国际上使用，并在此意义上为各国家委员会所承认。

3. 为了促进国际上的统一，IEC 表示希望，各国家委员会在其国内情况许可的范围内，应采用 IEC 推荐的标准的内容作为他们的国家规定。IEC 推荐的标准与相应的国家规定之间，如有不一致处，应尽可能在国家规定中明确指出。

4. IEC 并未制订任何关于表示认可标志的手续。如有对某项设备声称符合 IEC 的一项推荐标准时，IEC 对此不负责任。

出 版 说 明

我所受四机部标准化所委托，曾出版发行了 IEC 标准五本。为了促进半导体器件和集成电路采用国际标准，现将 81 年发布的部分 IEC TC47 的标准加以翻译出版。

本次出版包括 IEC 标准第 147—1D 号，第 147—1H 号，第 147—1J 号和第 147—1K 号，以及门电路空白详细规范和静态读/写存储器空白详细规范。

国际电工委员会出版标准的前言部分大体相同，略有差别。为此，每一部分不再一一列出。

本汇编由刘英清、瞿志仁、李林度、江林、叶孙林等同志翻译，由王鸿宾、严成冠、宋子熊、章炳浩、郑玉民、等同志校对。

电子工业部 24 所检验科

一九八四年三月

目 录

国际电工委员会 标准第 147—1D 号

第六章：数字集成电路	1
第 1 节——数字集成电路，概述	1
1. 电路的识别和说明	1
1.1 名称和类型	1
1.2 工艺	1
1.3 封装识别	1
2. 功能详细说明	1
2.1 方框图	1
2.2 功能说明	2
2.3 复合结构	2
3. 额定值(极限值)	2
3.1 连续电压和电流	2
3.2 非连续电压和电流	2
3.3 温度	2
3.4 经受短路的能力	2
4. 推荐工作条件(在规定工作温度范围内)	3
5. 双极型集成电路静态电特性	3
5.1 数字电压信号的基本特性	3
5.2 输入钳位电压(适当地方)	4
5.3 输入和输出电流的基本特性	4
5.4 最差情况的适用条件	6
6. MOS 集成电路的静态和准静态的电特性	6

6.1	数字电压信号的基本特性	6
6.2	电流的基本特性	6
7.	动态电特性	7
7.1	引言	7
7.2	表征电路响应的的时间	7
7.3	在输入端为保证正确时序工作的要求	8
7.4	输入和输出阻抗	9
8.	电源提供的总功率或电流	11
9.	从电源获得的总电流(动态工作)	11
10.	指令脉冲信息	11
11.	绝缘电阻	11
12.	机械额定值、特性和其它数据	11
13.	补充资料	11
13.1	输出负载能力	11
13.2	噪声容限	11
13.3	数字集成电路互连	12
14.	MOS 集成电路操作预防措施	12
	第 1 节的附录特性规范	12

第 2 节——集成电路存储器 13

1.	电路的识别和说明	13
2.	功能的详细说明	13
2.1	方框图	13
2.2	功能说明	13
3.	额定值(极限值)	13
3.5	功耗(适当的地方)	13
4.	推荐的工作条件(在规定工作温度范围内)	13
5.	双极型存储器的静态电特性	13
6.	MOS 存储器的静态电特性	13
7.	动态电特性	13

7.1	表征电路响应的时间	14
7.1.1	存取时间	14
7.1.2	读出恢复时间(只适用于读 / 写存贮器)	14
7.1.3	输出截止时间	14
7.1.4	转移时间	14
7.2	在输入端确保正确时序工作的要求	15
7.2.1	静态存贮器	15
7.2.1.1	周期时间	15
7.2.1.2	建立时间	15
7.2.1.3	保持时间	15
7.2.1.4	写数恢复时间	16
7.2.1.5	脉冲持续时间(宽度)	16
7.2.2	动态存贮器	16
7.3	输入和输出电容	16
8.	从每个电源中所获得的功率或电流(静态工作)	16
9.	从每个电源中所获得的功率或电流(动态工作)	16
10.	机械额定值, 特性和其它数据	16
11.	补充资料	16
11.1	输出负载能力	16
11.2	噪声容限	16
11.3	类似单元的相互连接	16
11.4	输出电路的类型	16
11.5	与其它电路类型的相互连接	16
12.	操作预防措施	17
第 3 节——集成电路微处理器		17
1.	电路的识别和说明	17
1.4	电相容性	17
2.	功能的详细说明	17
2.1	方框图	17

2.1.1	终端识别	17
2.2	功能说明	17
2.3	指令的建立	18
2.4	指令的组合	18
2.5	输入和输出信号	18
3.	额定值(极限值)	19
3.1	电极限值	19
3.1.1	电源电压	19
3.1.2	输入电压	19
3.1.3	输入电流(适当的地方)	19
3.1.4	输出电压	19
3.1.5	输出电流	19
3.2	温度	19
3.3	功耗	19
4.	推荐的工作条件(在规定的工作温度范围内)	19
4.1	电源电压	19
4.2	时钟输入	19
4.3	输入电压(时钟输入除外)	19
4.4	输出电流	20
4.5	外围器件(适当的地方)	20
4.6	建立和保持时间	20
4.7	控制程序的时序图	20
5.	电特性	20
5.1	静态特性	20
5.1.1	电源电流	20
5.1.2	输入电流(包括时钟输入)	20
5.1.3	输出电压	20
5.1.4	输出关态电流	21
5.1.5	电容	21

5.2 动态特性.....21

5.2.1 表征电路响应的时间.....21

5.2.1.1 传输时间.....21

5.2.1.2 转换时间.....21

6. 机械额定值, 特性和其它数据.....22

7. 补充资料.....22

7.1 输出负载能力.....22

7.2 噪声容限.....22

7.3 应用数据.....22

7.4 其它资料.....22

8. 操作预防措施.....22

国际电工委员会

标准第 147—1H 号

第七章: 模拟集成电路.....23

第 2 节 运算放大器.....23

(有 2 个输入端和 1 个输出端的).....

分条款.....

5.1.4.5 对全输出电压的上限频率(在适合的场合).....23

第 3 节——通信用音频放大器、视频放大器和多路放大器.....23

5.1.4.3 在规定条件下, 增益和相位(和/或群延迟)与频率的关系.....23

5.1.8 失真.....24

第 4 节——射频放大器和中频放大器.....25

条款.....

1. 功能.....25

2. 电路说明.....25

3. 额定值(极限值).....25

4.	推荐工作条件(在规定的工作温度范围内).....	26
5.	电特性.....	26
5.1	在 25℃(环境或参考点温度)时的电特性.....	26
5.2	电源电压和温度变化对基本特性的影响(在适合的场合).....	28
6.	机械特性和其他数据.....	28
7.	应用数据.....	28

第 5 节——电压调整器和电流调整器.....28

1.	功能.....	28
2.	电路说明.....	28
3.	额定值(极限值).....	29
4.	推荐工作条件(在规定的工作温度范围内).....	29
5.	电特性.....	30
5.1	在 25℃(环境或参考点温度)时的电特性.....	30
5.2	温度变化对基本特性的影响.....	32
6.	机械特性和其他数据.....	32

第十章 接口集成电路.....32

第 1 节——线电路, 读出放大器, 外围驱动器和电平转换器, 电压比较器.....32

概述	32
1. 功能说明	33
2. 电路说明	34
3. 额定值(极限值)	34
4. 推荐工作条件(在规定的工作温度和规定的电源电压范围内)	35
5. 电特性	36
5.1 在 25℃(环境或参考点温度)时的电特性	36
5.1.1 电源电流	36
5.1.2 输入特性	36
5.1.3 输出特性	38
5.1.4 传输特性	39

5.2 温度变化对基本特性的影响.....40

6. 机械特性和其他数据.....40

7. 应用数据.....40

国际电工委员会

标准第 147—1J 号

第一章：半导体二极管.....43

第 8 节——整流二极管.....43

 条款.....

 1. 类型.....43

 2. 半导体材料.....43

 3. 外形.....43

 4. 极限值(绝对最大值)，除非另有规定，均指整个工作温度范围.....43

 5. 电特性.....43

第二章：双极晶体管.....44

第 1 节——小功率信号晶体管.....44

 (不包括开关应用).....

 分条款.....

 3.12 在低频差分应用时，配对双极晶体管的特殊特性.....44

第 3 节——开关晶体管.....44

 条款.....

 1. 概述.....45

 2. 额定值(极限值).....45

 3. 电特性.....45

 3.1 概述.....45

 3.2 静态特性.....45

 3.3 在25℃时的开关特性.....46

3.4	用于计算机辅助电路设计的附加电特性	46
4.	应用资料(在研究中)	47
第四章：场效应晶体管		47
分条款		
3.7	在低频差分应用时，配对场效应晶体管的特殊特性	47
第五章：非集成的霍耳效应器件		48
条款		
1.	引言	48
2.	额定值(极限值)	48
3.	特性	49
4.	机械数据	49

国际电工委员会

标准第 147—1K 号

第九章：光电器件		51
第 1 节——光电二极管		51
1.	类型	51
2.	半导体材料	51
3.	外形和封装细节	51
4.	除非另有规定，在工作温度范围内的极限值(最大绝对值)	51
5.	电特性	51
6.	补充资料	52
7.	环境和/或耐久性试验资料(在考虑中)	52
第 2 节——光电晶体管		52
1.	类型	52
2.	半导体材料	52

3. 极性.....	52
4. 外形和封装细节.....	52
5. 除非另有规定, 在工作温度范围内的极限值(最大绝对值).....	52
6. 电特性.....	52
7. 补充资料.....	53
8. 环境和/或耐久性试验资料(在考虑中).....	53
第 3 节——发光二极管	53
1. 类型.....	53
2. 半导体材料.....	53
3. 颜色.....	53
4. 外形和封装细节.....	53
5. 除非另有规定, 在工作温度范围内的极限值(最大绝对值).....	54
6. 电特性.....	54
7. 补充资料.....	54
8. 环境和/或耐久性试验资料(在考虑中).....	54
第 4 节——红外发射二极管	54
1. 类型.....	54
2. 半导体材料...../.....	55
3. 外形和封装细节.....	55
4. 除非另有规定, 在工作温度范围内的极限值(最大绝对值).....	55
5. 电特性.....	55
6. 补充资料.....	55
7. 环境和/或耐久性试验资料(在考虑中).....	56
第 5 节——光电耦合器 光耦合器(具有输出晶体管)	56
1. 类型.....	56
2. 半导体材料.....	56
3. 输出晶体管极性.....	56

4. 外形和封装细节.....56

5. 除非另有规定，在工作温度范围内的极限值(最大绝对值).....56

6. 电特性.....57

7. 补充资料.....57

国际电工委员会

电子元器件质量评定体系

数字单片门电路空白详细规范..... 59

国际电工委员会

电子元器件质量评定体系

静态读/写存贮器集成电路空白详细规范..... 69

第六章 数字集成电路

第 1 节—数字集成电路

概 述

除非另有规定，本节条款涉及组合的和时序的数字集成电路—双极和 MOS 电路。不包括交流耦合数字集成电路。

1. 电路识别和说明

1.1 名称和类型

1.2 工艺

应陈述制造工艺，例如半导体单片集成电路，薄膜集成电路、混合集成电路、微型组件应予以说明。该陈述内容应包括半导体工艺的细节，诸如 NMOS、CMOS、肖特基 TTL 或 I²L 工艺。

1.3 封装识别

1.3.1 IEC 和/或国家的外形图标准号，或包括引出端编号的非标准封装图。

1.3.2 主要封装材料，例如：陶瓷、塑料、玻璃。

1.3.3 引出端识别：引出端编号及相应的功能

2. 功能规范

2.1 方框图

应给出数字集成电路的方框图或等效电路。

例如：

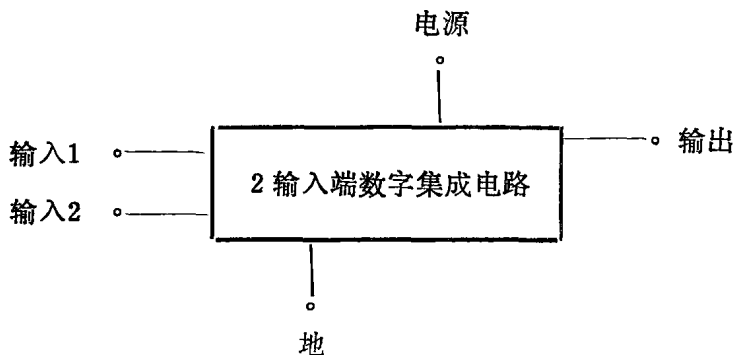


图 1

可以识别下列引出端：

- a) 电源端，就是连接电源的引出端。
- b) 输入和输出端，是信号通过的进或出的引出端。术语“信号”包括脉冲和较复杂的波形。
- c) 适当地方，能够用来控制或更改电路特性的其它一些引出端。

d) 空着的引出端。

方框图应识别每个外部连接的功能，在不会呈现二重性的地方也可示出引出端编号。如果封装有金属部分，应指明外部引出端与这些部分的任何连接。必要的地方，应指明与外部任何元器件的连接。

作为附加资料，可给出完整的电路图，但没有必要标明电路元件的数值。

2.2 功能说明

应规定电路所完成的功能，例如，用功能表的形式。

例：

有两个输入和完成 NAND (NOR) 功能的数字集成电路功能表。

输入 1	输入 2	输 出
H	H	L
H	L	H
L	H	H
L	L	H

除非另有规定，H 和 L 系指电压。

2.3 复合结构

适当地方，对于在单一封装内的复合结构，应指出引出端容许的外部互连，连接的负载电阻这类外部元器件和由此可能完成的主要功能。

3. 额定值(极限值)

在符合下列条款时，如果引用最大和/或最小值，制造厂必须指明他是指绝对值或代数

值。给出的额定值必须包括适用在规定的工作温度范围内集成电路的应用。额定值随温度而变的地方，应指明这种依赖关系。

3.1 连续电压和电流

3.1.1 依据规定的电参考点，在电源端上连续电压的极限值(注)

3.1.2 适当地方，规定电源端之间的极限电压(注)。

3.1.3 当需要多于一个电压源时，应该陈述应并这些电源的顺序是否有关，要是有关，应该规定该顺序。

3.1.4 在通过任一引出端的电流不足以受电压额定值限制时，也应给出那个引出端的极限电流额定值(注)。

3.1.5 适当地方，输入和/或输出端连续条件的极限值。

注：当需要多于一个电源时，可能需要规定这些电源电压和电流额定值的组合。

3.2 非连续电压和电流

3.2.1 如果在瞬态条件下可能超过在 3.1.1、3.1.2 和 3.1.4 条所给出的值，那么应规定允许超出的值和它们的持续时间。

3.2.2 在规定的最差的条件，输入和/或输出电压和电流的极限值，和适当之处，时间极限。

3.3 温度

3.3.1 最低和最高环境或参考点工作温度。

3.3.2 最低和最高贮存温度。

3.4 经受短路的能力

适当地方，在规定最差的工作条件下应该给出每个输出端和任一电源端(或接地端)之间的最大短路持续时间。

4. 推荐工作条件(在规定的工作温度范围内)

4.1 电源电压值的范围:给定的按照额定值的正负偏差(容差)[正负偏差(容差)可不同,应规定这些正负偏差(容差)]。

额定值和容许偏差(容差)是从 IEC 标准第 147—0 D 号和 147—0 E 号中得到。

4.2 输入脉冲条件:电压和/或电流的电平和波形,适当地方,输入信号的时间关系。

4.3 适当地方,在所有输入端的连续电压和/或电流的偏置条件。

4.4 适当地方,在所有输出端的连续电压和/或电流的偏置条件。

4.5 适当地方,输入和输出端要求的外部阻抗值。

4.6 时钟脉冲条件。适当地方,这样的条件应包含电平,脉冲波形条件及脉冲时间的互相关系

5. 双极型集成电路静态电特性

依据 4.1 条推荐的电源电压范围,和下列规定:在规定最差电条件下应规定第 5 条中每项电特性。

a) 在规定的工作温度范围内,

b) 在温度 25℃ 及在最低和最高工作温度。

5.1 数字电压信号的基本特性

依据四个范围来表示电压特性,由二个极限值规定每个电压。因此,需要八个电压值。

对于电压变量的每种状态,规定二个范围:在输出端的保证范围和在输入端的容许范围。在容许的范围内加到输入端的任何电压使输出电压保持在对应于功能表所示的结果状态的保证范围内。所以,需要下列电压特性:

V_{OHA} : 在输出端保证高态电压范围的最大正值(最小负值)

注:许多实际事例中,能通过调整到 V_{OHA} 等于最大正电源电压的最大正值加以简化(或当仅存在负电源电压时调整到零)。当有关 V_{OHA} 没有给予指明时,这种条件是不言而喻的。

V_{OHB} : 输出端保证高态电压范围的最小正值(最大负值)。

V_{OLA} : 输出端保证低态电压范围的最大正值(最小负值)。

V_{OLB} : 输出端保证低态电压范围的最小正值(最大负值)。

注:在许多实际事例中,能够通过调整到 V_{OIB} 等于最大负电源电压的最大负值(或者当仅存在正电源电压时调整到零)。当有关 V_{OLB} 没有给予指明时,这种条件是不言而喻的。

V_{IHA} : 在输入端容许高态电压范围的最大正值(最小负值)。

注:当有关 V_{IHA} 没有给予指明时,就假定

$$V_{IHA} = V_{OHA}$$

V_{IHB} : 输入端容许高态电压范围的最小正值(最大负值)。

V_{ILA} : 输入端容许低态电压范围的最大正值(最小负值)。

V_{ILB} : 输入端容许低态电压范围的最小正值(最大负值)。

注:当有关 V_{ILB} 没有给予指明时,那就假定

$$V_{ILB} = V_{OLB}$$

5.2 输入钳位电压(适当地方)

在规定的输入电流值下, 输入钳位电压的最大值。

注: 对于一个或几个输入端加钳位二极管的电路应规定该特性。例如: 输入钳位 TTL 电路。

5.3 输入和输出电流的基本特性

与四个输出电压中每一个电压相联系的是由电路设计所决定的电流驱动或降低能力。

所以必须规定与四个输出电压相关联的极限电流值。采取的习惯如流入引出端的电流为正及流出引出端的电流为负, 要求电流按如下规定:

在 V_{OHA} 下 I_{OHB} : 当在输出端存在 V_{OHA} 时, 以及当加到输入端的电压在适当的范围 V_{IHA} 到 V_{IHB} 和/或 V_{ILA} 到 V_{ILB} 内具有最差情况的值, 这电压范围对应于由功能表示出的输出端处于高态所必需的输入态下, 输出电流的最小正值(最大负值)。

注: 如果 V_{OHA} 等于最大正的电源电压的最大正值, 该值并不是必需的。

在 V_{OHB} 下 I_{OHA} : 在输出端存在 V_{OHB} 时, 以及加到输入端的电压在适当的范围 V_{IHA} 到 V_{IHB} 和/或 V_{ILA} 到 V_{ILB} 内具有最差情况的值, 该电压范围对应于由功能表示出的输出端处于高态所必需的输入态下输出电流的最大正值(最小负值)。

在 V_{OLA} 下 I_{OLB} : , 在输出端存在 V_{OLA} 时, 以及加到输入端的电压在适当范围 V_{IHA} 到 V_{IHB} 和/或 V_{ILA} 到 V_{ILB} 内具有最差情况的值, 该电压范围对应于由功能表示出的输出端处于低态所必需的输入态下输出电流的最小正值(最大负值)。

在 V_{OLB} 下 I_{OLA} : 在输出端存在 V_{OLB} 时, 以及在加到输入端的电压在适当范围 V_{IHA} 到 V_{IHB} 和/或 V_{ILA} 到 V_{ILB} 内具有最差情况的值, 该电压范围对应于由功能表示出的输出端处于低态所必需的输入态下, 输出电流的最大正值(最小负值)。

注: 如果 V_{OLB} 等于最大负的电源电压的最大负值, 该值并不是必需的。

用类似的方法, 当输入端具有加到它们的四个输入电压的任何一个时, 电路的输入端会减弱或激励某一电流。在输入端, 电流的极限值规定如下:

在 V_{OHA} 下 I_{IHB} : 当 V_{OHA} 加到输入端时以及加到另外一些输入端的电压具有在适当范围 V_{IHA} 到 V_{IHB} 和/或 V_{ILA} 到 V_{ILB} 内最差情况下, 输入电流的最小正值(最大负值)。

注: 该特征并不是在每种情况下都必要的, 例如在 V_{OHA} 等于最大正电源电压的最大正值时, 或对于 ECL 电路。

在 V_{OHB} 下 I_{IHA} : 在 V_{OHB} 到 V_{IHA} 范围内规定的最差情况的电压加到输入端时, 以及加到另外一些输入端的电压具有在适当范围 V_{IHA} 到 V_{IHB} 和/或 V_{ILA} 到 V_{ILB} 内最差情况下, 输入电流的最大正值(最小负值)。

注: 这种最差情况的电压就是在容许范围内增大输入电流至最大的那个电压。

在 V_{OLA} 下 I_{ILB} : 在范围 V_{ILB} 到 V_{OLA} 内规定的最差情况电压加到该输入端时, 以及加到另外一些输入端的电压具有在适当范围 V_{IHA} 到 V_{IHB} 和/或 V_{ILA} 到 V_{ILB} 内最差情况下, 输入电流的最小正值(最大负值)。

注: 这最差情况电压就是在容许范围内增加输入电流至最大值的那个电压。

在 V_{OLB} 下 I_{ILA} : 在 V_{OLB} 加到该输入端时, 以及加到另一些输入端的电压具有在适当范围 V_{IHA} 到 V_{IHB} 和/或 V_{ILA} 到 V_{ILB} 内最差情况下, 输入电流的最大正值(最小负值)。

注: 该特性并不是在各种情况下都必要的, 例如, 在 V_{OLB} 等于最大负的电源电压的