

7

电力 半导体器件 和 电力变流器 标准汇编

中国标准出版社

电力半导体器件和电力变流器 标 准 汇 编

(七)

中国标准出版社

1998

图书在版编目 (CIP) 数据

电力半导体器件和电力变流器标准汇编 (7) / 秦贤
满编. -北京: 中国标准出版社, 1999. 3
ISBN 7-5066-1794-3

I. 电… I. 秦… II. ①电力系统-半导体器件-标准-
汇编-中国②变流器-标准-汇编-中国 IV. TM-65
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 35584 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

电 话: 68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 11½ 字数 354 千字

1999 年 5 月第一版 1999 年 5 月第一次印刷

*

印数 1—1 000 定价 41.00 元

*

标目 364—10

前 言

本汇编是《电力半导体器件和电力变流器标准汇编》系列之七,收集了国家标准 3 个,行业标准 15 个,共 18 个标准。

本书所汇集的标准是电力电子行业的基础标准和产品的门类、系列标准,它们被广泛地应用于机电、能源、化工、冶金、铁道、交通、轻工和环境保护等各个领域,是这些领域从事电力电子产品的生产、设计、研制、应用、维修、检验及质量管理的必备资料和依据。

为了方便广大读者系统地了解和使用这些标准,我们将随着国家标准和行业标准的制、修订陆续编辑以后各册,供广大电力电子行业的读者使用。

鉴于本汇编所收集标准的发布年代不尽相同,此次汇编出版对其中的符号、格式等未做改动。

本汇编由西安电力电子技术研究所行业标准研究室秦贤满编。

编 者

1998 年 10 月

目 录

GB/T 16894—1997	大于 100A,环境和管壳额定的整流二极管(包括雪崩整流二极管)空白详细规范	1
GB/T 17007—1997	绝缘栅双极型晶体管测试方法	15
GB/T 17008—1997	绝缘栅双极型晶体管的词汇及文字符号	31
JB/T 4192—1996	双向晶闸管	42 ✓
JB/T 4193—1997	快速晶闸管	53
JB/T 4277—1996	电力半导体器件包装	65
JB/T 7786—1995	电力半导体器件检验抽样方法	71
JB/T 7820—1995	机动车用雪崩整流管及其组件 ZB 系列 15A 至 50A 机动车用雪崩整流管 ...	79
JB/T 7821—1995	机动车用雪崩整流管及其组件 UB 系列机动车用桥式雪崩整流组件	90
JB/T 7826.1—1995	MT、MF 系列臂对晶闸管模块	101
JB/T 7826.2—1996	MTQ(MFQ)系列晶闸管单相桥模块	109 ✓
JB/T 7826.3—1996	MTS(MFS)系列晶闸管三相桥模块	116 ✓
JB/T 8320—1996	电力半导体器件工艺用涂层石英玻璃管	123
JB/T 8454—1996	高频晶闸管	128
JB/T 8661—1997	电力半导体模块结构件	141 ✓
JB/T 8736—1998	电力半导体模块用氮化铝陶瓷基片	150
JB/T 8757—1998	电力半导体器件用热管散热器	155
JB/T 8758—1998	确定晶闸管参数值的准则	170

前 言

本标准等同采用国际电工委员会标准 IEC747-2-2:1993《半导体分立器件第 2 部分:整流二极管 第 2 节:大于 100A,环境和管壳额定的整流二极管(包括雪崩整流二极管)空白详细规范》。

本标准按 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则 第 1 单元:标准的起草与表述规则 第 1 部分:标准编写的基本规定》,除标准名称省去引导要素、增加前言等编辑性变化外,技术内容与 IEC747-2-2 相同,编写方法与其完全对应。这样,通过使我国标准编写格式和规则尽可能与国际一致或等同,以尽快适应国际贸易、技术和经济交流以及采用国际标准飞跃发展的需要。

本标准应与 GB 4589.1—89 半导体器件总规范(IEC747-10—1991)和 GB 12560—90 半导体分立器件分规范(IEC747-11—1985)一起使用。本标准是制订其相同范围产品详细规范的依据。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国半导体器件标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:北京变压器厂、铁道部永济电机厂、机械部西安电力电子技术研究所。

本标准起草人:雷京贵、李梦录、霍志新、贺宏霞、秦贤满。

IEC 前言

1) 国际电工委员会(IEC)是世界范围的标准化组织,它由各国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成。IEC 的目的是促进在电气、电子领域有关所有标准化问题的合作。为此目的并开展了另外一些活动,IEC 发布了国际标准。标准的制订委托给技术委员会,对标准涉及的问题感兴趣的任何 IEC 国家委员会可以参加有关的制订工作。国际上,政府和非政府组织与 IEC 联络也可参加有关的制订工作。IEC 与 ISO(国际标准化组织)按照两个组织一致决定的条件密切协作。

2) 由各技术委员会制订的技术问题的 IEC 正式决议或协议,是所有国家委员会特别感兴趣的,并尽可能就涉及的各种问题表示、表达了国际上的一致意见。

3) 这些决议和协议用标准、技术报告或导则的形式发表,以推荐方式为国际上采用,并在此意义上为各国家委员会所接受。

4) 为促进国际上的一致,IEC 各国家委员会许诺了在本国标准或区域标准中,以最大限度的可能、透明地采用 IEC 国际标准。IEC 标准和国家标准或区域标准的任何分歧之处,应在国家标准或区域标准中清楚地指出。

本国际标准由 IEC 第 47 技术委员会《半导体器件》制订。

本标准是大于 100A、环境和管壳额定整流二极管(包括雪崩整流二极管)的空白详细规范。

本标准的内容基于如下文件:

六 月 法 规 则	表 决 报 告
47(CO)1279	47(CO)1341

赞成本标准的完整的投票情况能在上表指出的表决报告中找到。

出现在本出版物封面上的 QC 编号是 IEC 电子元器件质量评定体系(IECQ)的规范编号。

本标准引用了下列 IEC 标准:

IEC 68-2-17(1978) 环境试验 第 2 部分:试验 Q 密封

IEC 191-2(1966) 半导体器件机械标准化 第 2 部分:尺寸(正在修订中)

IEC 747-2(1983) 半导体器件 分立器件和集成电路 第 2 部分:整流二极管第 1 号修订件
(1992)

IEC 747-10(1991) 半导体器件 分立器件和集成电路 第 10 部分:分立器件和集成电路的总规范(第二版)

IEC 747-11(1985) 半导体器件 分立器件和集成电路 第 11 部分:分立器件分规范

IEC 749(1984) 半导体器件 机械和气候试验方法 第 1 号修订件(1991)

中华人民共和国国家标准

大于 100A,环境和管壳额定的整流二极管 (包括雪崩整流二极管)空白详细规范

GB/T 16894—1997
idt IEC747-2-2:1993

Blank detail specification for rectifier diodes
(including avalanche rectifier diodes), ambient
and case-rated, for currents greater than 100A

引言

国际电工委员会电子器件质量评定体系遵循国际电工委员会的章程,在国际电工委员会授权下开展工作。评定体系的目的是以这样一种方式确定质量评定程序,即一个成员国按照符合适用范围要求所放行的电子器件在其他成员国内无需再试验同样为合格。

本空白详细规范是半导体器件-系列空白详细规范的一个,应该和国际电工委员会的如下规范一起使用。

IEC747-10/QC700000(1991)半导体器件第 10 部分:分立器件和集成电路总规范

IEC747-11/QC750100(1985)半导体器件第 11 部分:分立器件分规范。

要求的资料

下列所要求的各项内容,应填入下页规定的对应空栏中。

详细规范的识别

- [1] 授权发布详细规范的国家标准化组织的名称。
- [2] 详细规范的 IECQ 编号。
- [3] 总规范和分规范的编号和发布号。
- [4] 详细规范的国家编号、发布日期和国家体系要求的任何更多的资料。

器件的识别

- [5] 器件的型号。

[6] 典型结构和应用的资料。如果设计一种器件满足几种应用,则应在详细规范中说明。这些应用的特性、极限值和检验要求应予满足。对静电敏感器件或含危险材料如铍的氧化物器件,在详细规范中应写上警告说明。

- [7] 外形图和(或)引用有关的外形标准。

- [8] 质量评定类别。

- [9] 能在器件型号之间进行比较的最重要特性的参考数据。

[在本标准中,方括号内给出的内容供作者制订详细规范时用,而不包括在详细规范中。]

[在本标准中,当特性或额定值适用时,“×”表示在详细规范中应给出的具体值。]

[负责 NAI(和能从中得到规范的机构)的名称 (地址)] [1]	[IECQ 详细规范号、发布号和(或)日期] [2]
评定电子器件质量的根据: [3] 总规范:出版物 747-10/QC700000 分规范:出版物 747-11/QC750100	[详细规范的国家编号] [4] [如果国家编号与 IECQ 编号重复则本栏可以 不用]
详细规范: >100A 环境和管壳额定整流二极管(包括雪崩整流二极管) [5] [有关器件的型号] 定货资料:见本标准第 7 章	
1 机械说明 [7] 外形标准: IEC191-2《半导体器件机械标准化尺寸》 外形图: [可转到本标准的第 10 章或给出更多的细节] 端子识别: [端子排列图,包括图示符号] 标志:字母和图形或色码 [如需要,详细规范应规定在器件上要标的内容] [见总规范 2.5 条和(或)本标准的第 6 章] [极性识别,如采用特殊方法]	2 简要说明 [6] >100A 环境和管壳额定整流二极管(包括雪崩整流二极管) 半导体材料:[硅] 封装:[空腔或非空腔] 应用:见本标准第 5 章 小心遵守处理静电敏感器件的方法 [如适用]
	3 质量评定类别
	[根据总规范 2.6 条] [8]
	参考数据 [9]
质量符合本详细规范的器件生产厂有关资料,见现行合格产品目录	

4 极限值(绝对最大额定值体系)

除另有规定外,这些极限值适用于整个工作温度范围。

[仅重复使用带标题的条号,任何附加值应在适当的地方给出,但不用条号。]

[曲线最好在本标准的第 10 章给出。]

条 号	参 数	符 号	数 值	
			最小值	最大值
4.1	工作环境或管壳温度	T_{amb}/T_{case}	×	×
4.2	贮存温度	T_{stg}	×	×
4.3	等效结温[如要求] 在 4.4 和 4.5 条中电压和电流额定值适用的结温最大值	$T_{(vj)}$		×
4.4	电压[应规定条件,如时间、频率、温度、安装方式等](见注 1)			
4.4.1	反向重复峰值电压	V_{RRM}		×
4.4.2	反向工作峰值电压	V_{RWM}		×
4.4.3	反向不重复峰值电压	V_{RSM}		×
4.4.4	反向直流电压[如适用]	V_{RD}		×
4.5	电流[应规定条件,如时间、频率、温度、安装方式等]			
4.5.1	正向平均电流 在规定的转折点温度 T_{break} (见图 1) 阻性负载的单相电路,正弦波 180° 导通角下	$I_{F(AV)1}$		×
4.5.2	正向平均电流(如适用) 在规定的转折点温度 T_{break} (见图 1) 规定持续时间 t_p 和占空比 δ 的矩形波下	$I_{F(AV)2}$		×
4.5.3	正向重复峰值电流(如适用)	I_{FRM}		×
4.5.4	正向直流电流(如适用)	I_{FD}		×
4.5.5	正向浪涌电流 浪涌电流额定值为在正向平均电流最大值连续工作之后施加的最大电流。 下列电流额定值为正弦半波(50Hz、10ms 或 60Hz、8.3ms)容许的最大电流 a) 无再加反向电压 b) 有再加反向电压	I_{FSM} I_{FSM1} I_{FSM2}		×

表(完)

条 号	参 数	符 号	数 值	
			最小值	最大值
4.5.6	I^2t max[仅对管壳额定器件], 正弦波 10ms(50Hz)或 8.3ms(60Hz)的最大值	I^2t		
	a) 无再加反向电压 初始结温 $T_{(vj)}=25^\circ\text{C}$	I^2t_1		×
	b) 有再加反向电压, $V_{\text{RWM max}}$ 初始结温 $T_{(vj)}=25^\circ\text{C}$	I^2t_2		×
4.6	功率(如适用)	P_{RSM}		×
4.7	反向浪涌功率(如适用)			×
	机械额定值		×	×
	安装力或安装力矩(如适用)		×	×

注 1: 当 5.3 条给出 $V_{\text{(BR)}}$ 时, 4.4 条就不适用了。

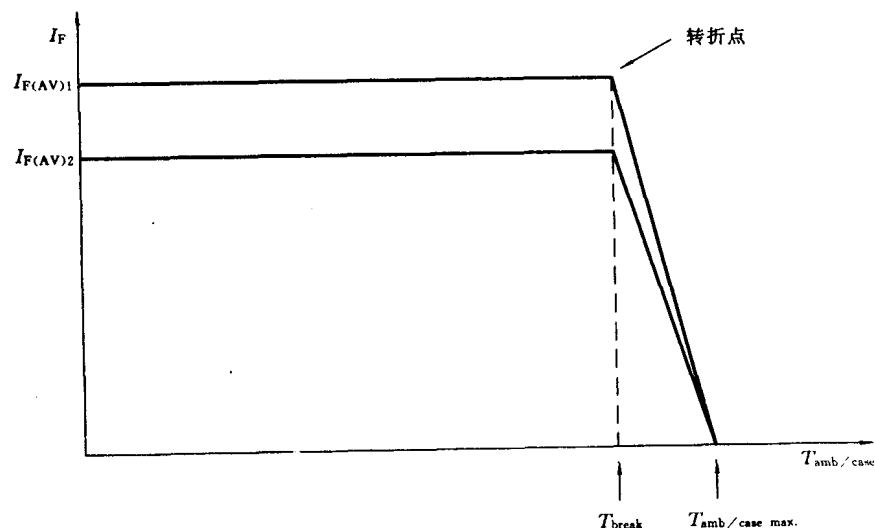


图 1 整流二极管的电流降额曲线

5 电特性

检验要求见本标准第 8 章。

[仅重复使用带标题的条号。任何附加特性应在适当的地方给出, 但不用条号。]

[当在同一详细规范中规定几种器件时, 有关的值应以连续方式给出, 以避免相同值的重复。]

[曲线最好在本标准的第 10 章给出。]

条 号	特性和条件 T_{amb} 或 $T_{case}=25^{\circ}\text{C}$,另有规定除外 (见总规范第4章)	符 号	数 值		试验
			最小值	最大值	
5.1	正向电压				
5.1.1	对应于 π 倍额定最大正向平均电流 $I_{F(AV)1}$ 的峰值电流时的最大值	V_{FM1}		×	A2b
5.1.2	对应于额定正向平均电流 $I_{F(AV)2}$ 的矩形波峰值电流时的最大值(如适用)	V_{FM2}		×	A2b
5.2	反向电流 在额定反向重复峰值电压 V_{RRM} ,或在规定电压(当5.3给出 $V_{(BR)}$ 时)时的最大值				
5.2.1	在 $T_{amb}(T_{case})=25^{\circ}\text{C}$,无正向功率时	I_{RRM1}		×	A2b
5.2.2	在 $T_{amb}(T_{case})_{max}$,无正向功率时	I_{RRM2}		×	C2b
5.3	雪崩击穿电压 在规定电流时的最小值(和最大值,对可控雪崩整流二极管)	$V_{(BR)}$	×	× (见注2)	A2b
5.4	恢复特性				
5.4.1	恢复电荷(适用时) 在规定条件下的最大值,或最大和最小值	Q_r	× (见注2)	×	C2a
5.4.2	反向恢复电流(适用时) 在规定条件下的最大值	I_{RM}		×	
5.4.3	反向恢复时间(适用时) 在规定条件下的最大值	t_{rr}		×	
5.5	总功率 以最大总功率作为通态平均电流的函数、导通角为参变量的曲线表示	P_{tot}		×	
5.6	热阻(如在4.3中规定了 $T_{(vj)}$)	R_{thJA} R_{thJC}		×	

注2: 适用时。

6 标志

[在第[7]栏(第1章)和(或)总规范的2.5条中未给出的其他资料应在此给出。]

7 定货资料

[除另有规定外,订购一种具体器件至少需要以下资料:

- 准确的型号(和标称电压值,如要求);
- 当有关时,有发布号和(或)日期的 IECQ 详细规范标准;
- 按分规范 3.7 条规定的质量评定类别,如要求,还有按分规范 3.6 条规定的筛选顺序;
- 任何其他细节。]

8 试验条件和检验要求

[在下列各表中给出试验条件和检验要求,要采用的值和确切的试验条件,应按照给定型号的要求和有关标准中有关试验的要求规定。]

[在编写详细规范时,有两种可采用的试验或试验方法,应选定一种。]

[在同一详细规范中包括几种器件时,有关的条件和(或)数值应以连续方式给出,以避免相同条件和(或)数值重复。]

在本章中,除另有说明外,引用的条号对应总规范的条号,试验方法引自分规范的第 4 章。

[按照可适用的质量评定类别,抽样要求可参考或重现分规范 3.7 条的值。]

[所有器件都应进行 A 组检验和试验。B 组检验和试验应在逐批基础上进行,按抽样方案 $LTPD=30$ 。C 组和 D 组检验和试验应按 $LTPD=50$ 。]

A 组
逐批

所有试验都是非破坏性的(3.6.6)

检验或试验	符号	引用标准	条 件 T_{amb} 或 $T_{case}=25^{\circ}\text{C}$,另有 规定除外(见总规范第 4 章)	检验要求极限	
				最小值	最大值
A1 分组 外部目检		4.2.1.1			
A2a 分组 不工作				极性颠倒 $V_F > [10USL]$ $I_R > [100USL]$ [另有规定除外]	
A2b 分组 正向峰值电压 反向峰值电流 击穿电压(如要求)	V_{FM} I_{RM1} $V_{(BR)}$	D-041 D-042 D-009		×	×
A3 分组 (如适用)					
A4 分组 (如适用)					

B 组

逐 批

(对 I 类,按总规范 2.6)

 $LSL = \text{规范下限值}$
 $USL = \text{规范上限值}$

按 A 组

仅标有(D)的试验是破坏性的(3.6.6)

检验或试验	符号	引用标准	条 件 T_{amb} 或 $T_{case} = 25^{\circ}\text{C}$,另有 规定除外(见总规范第 4 章)	检验要求极限	
				最小值	最大值
B1 分组 尺寸		4.2.2 附录 B		[见本标准第 1 章]	
B3 分组 端子强度 (适用时) 弯曲(D) 和(或) 转矩(D)		IEC749, I 1.2 IEC749, I 1.4	力=[见 IEC749, I, 1.2]	不损坏	
B4 分组 可焊性(适用时)		IEC749, I 2.1	[按规定,最好用焊槽法]	润湿良好	
B5 分组 温度快速变化 a) 空腔器件 温度快速变化 继之:		IEC749, II 1.1	10 个循环		
电试验	V_{FM} , I_{RRM1} , $V_{(BR)}$	见 A2b 和 A3	按 A2b		
密封,细检漏		IEC749, II 7.3 或 7.4	按规定		
和 密封,粗检漏		IEC68-2-17, 试验 Qc	按规定		
b) 非空腔和环氧 密封空腔器件 温度快速变化 继之: 外部目检		IEC749, II 1.1 IEC747-10, 4.2.1.1			

续表

检验或试验	符号	引用标准	条 件 T_{amb} 或 $T_{case}=25^{\circ}\text{C}$, 另有 规定除外(见总规范第 4 章)	检验要求极限	
				最小值	最大值
稳态湿热		IEC749, II	应规定严酷度为 24h		
电试验		5c 见 A2b 和 A3	按 A2b		
B8 分组 电耐久性 (168h) 最后测试: 正向峰值电压 反向重复峰值电流	V_{FM} I_{RRM1}	IEC747-2, V	高温反偏或高温工作寿命 $[I_{F(AV)}=(80\%\sim 100\%)$ $I_{F(AV)} \max]$ 按 A2b 按 A2b		$1.1USL$ $2USL$
CRRL 分组	B3、B4、B5 和 B8 的属性资料				

C 组

周 期

 LSL = 规范下限值 } 按 A 组
 USL = 规范上限值 }

标有(D)的试验是破坏性的(3.6.6)

检验或试验	符号	引用标准	条 件 T_{amb} 或 $T_{case}=25^{\circ}\text{C}$, 另有 规定除外(见总规范第 4 章)	检验要求极限	
				最小值	最大值
C1 分组 尺寸		4.2.2 附录 B		[见本标准第 1 章]	
C2a 分组 恢复电荷 (如适用)	Q_r	D-045		×	×
C2b 分组 反向峰值电流	I_{RM2}	D-042	额定 V_{RRM} 和 $T_{amb}(T_{case}) \max$ $f=50\text{Hz}$ 或 60Hz		×
C2c 分组 正向浪涌电流	I_{FSM}	D-043	T_{amb} 或 $T_{case}=[(\text{规定})\text{的高温}]$		

续表

检验或试验	符号	引用标准	条 件 T_{amb} 或 $T_{case}=25\text{ }^{\circ}\text{C}$,另有 规定除外(见总规范第4章)	检验要求极限	
				最小值	最大值
最后测试:					
正向峰值电压	V_{FM}		按 A2b		×
反向重复峰值电流	I_{RRM1}		按 A2b		×
C4 分组					
耐焊接热(D)		IEC749, ■, 2.2	[按规定]		
最后测试:					
正向峰值电压	V_{FM}		按 A2b		×
反向重复峰值电流	I_{RRM1}		按 A2b		×
C7 分组					
稳态湿热					
空腔器件		IEC749, ■, 5A	严酷度: I类和II类 56天, I类 21天		
非空腔和环氧		IEC749, ■, 5B	偏置:详细规范应规定		
密封空腔器件			持续时间: I类和 II类 1000h, I类 500h		
最后测试:					
正向峰值电压	V_{FM}		按 A2b		1.1USL
反向重复峰值电流	I_{RRM1}		按 A2b		2USL
C8 分组					
电耐久性		IEC747-2,V	高温反偏或高温工作寿命		
(最少 1000h)			$[I_{F(AV)}=(80\%\sim 100\%)$		
最后测试:			$I_{F(AV)}\text{ max}]$		
正向峰值电压	V_{FM}		按 A2b		1.1USL
反向重复峰值电流	I_{RRM1}		按 A2b		2USL
C9 分组					
高温贮存(D)			在 T_{stg} 最大时,最少 1000h		
最后测试:					

续表

检验或试验	符号	引用标准	条 件 T_{amb} 或 $T_{case}=25\text{ }^{\circ}\text{C}$,另有 规定除外(见总规范第4章)	检验要求极限	
				最小值	最大值
正向峰值电压	V_{FM}		按 A2b		$1.1USL$
反向重复峰值电流	I_{RRM1}		按 A2b		$2USL$
CRRL 分组	C4、C7、C8 和 C9 的属性资料				

9 D 组——鉴定批准试验

IVD=各个器件的初始值

USL=规范上限值

检验或试验	符号	引用标准	条 件 T_{amb} 或 $T_{case}=25\text{ }^{\circ}\text{C}$,另有 规定除外(见总规范第4章)	检验要求极限	
				最小值	最大值
D1 分组					
电耐久性试验 [仅对环境额定器件] (注3)		IEC747-2, V	工作寿命(按 C8)		
最后测试:					
正向峰值电压	V_{FM}		按 A2b		$1.1USL$
反向重复峰值电流	I_{RRM1}		按 A2b		$2USL$
D2 分组					
热循环负载试验 [仅对管壳额定器件] 最后测试:		IEC747-2, IV, 4	循环次数[应规定]		
正向峰值电压	V_{FM}		按 A2b		$1.1VDL$
反向重复峰值电流	I_{RRM1}		按 A2b		×
D3 分组					
稳态加速度 [仅对空腔器件] 最后测试:		IEC749, I, 5	按规定		
正向峰值电压	V_{FM}		按 A2b		×
反向重复峰值电流	I_{RRM1}		按 A2b		×

注3: 如此试验 C8 已进行, 则此处不再要求。