ICS 31.080.99
CCS L 47

T/EJCCCSE

团　　体　　标　　准

T/EJCCCSE XXXX-XXXX

晶闸管保护器件

Thyristor protection device

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布　　20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会　发布

目　　次

前言 II
1 范围 3
2 规范性引用文件 3
3 术语和定义 3
4 器件规格 3
5 技术要求 7
6 试验方法 9
7 检验规则 10
8 标志、包装、运输及贮存 12

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏吉莱微电子股份有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：江苏吉莱微电子股份有限公司

本文件主要起草人：×××

晶闸管保护器件

1 范围

本文件规定了晶闸管保护器件（以下简称“器件”）的术语和定义、器件规格、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于晶闸管保护器件的设计与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第一部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 7581 半导体分立器件外形尺寸

GB/T 4589.1 半导体器件 第10部分:分立器件和集成电路总规范

GB/T 4937.1 半导体器件机械和气候试验方法 第1部分:总则

MIL-STD-750-1 ENVIRONMENTAL TEST METHODS FOR SEMICONDUCTOR DEVICES

JESD22-A104C Temperature Cycling

JESD22-A101D Steady-State Temperature-Humidity Bias Life Test

JESD22-A102D Accelerated Moisture Resistance-Unbiased Autoclave

JESD22-A11A Evaluation Procedure for Determining Capability to Bottom Side Board Attach by Full Body Solder Immersion of Small Surface Mount Solid State Devices

J-STD-002C Solderability Tests for Component Leads, Terminations, Lugs,Terminals and Wires

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钳位电压 Clamp voltage

指一种限制电压的技术或措施，主要用于需要过压保护的对象。

3.2

结电容 Junction capacitance

指在半导体器件中两个相邻的doped区域之间形成的电容。

4 器件规格

4.1 封装形式

应采用 DFN2510-10L 封装形式，具体应如图 1 所示。

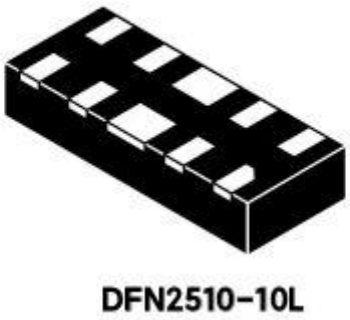


图 1 器件封装形式

4.2 器件职能

应能保护 4 条数据或电源线。

4.3 工作电压

器件工作电压应为 3.0 V。

4.4 工作方式

器件工作方式应采用单向配置。

4.5 钳位电压

器件应为低钳位电压。

4.6 线路原理与引脚配置

应如图 2 所示。

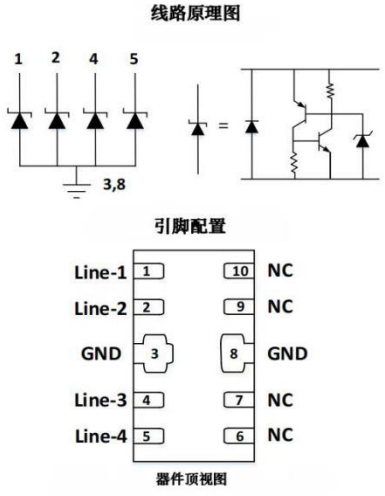


图 2 线路原理与引脚配置

4.7 绝对最大额定值

应符合表 1 中的要求。

表 1 绝对最大额定值

序号	参数名称	符号	数值	单位
1	峰值脉冲电流	I_{PP}	6	A
2	静电放电抗干扰度	V_{ESD}	±25 ±25	kV
3	引线焊接温度	T_{SOL}	260(10 S)	℃
4	工作温度范围	T_J	-55 ～ +125	℃
5	储存温度范围	T_{STG}	-55 ～ +150	℃
注：除特殊说明外，默认环境温度为25℃，相对湿度为45% ～ 75%。				

4.8 电子特性

应符合表 2 中的要求。

表 2 器件电子特性

序号	符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
1	V_{RWM}	反向工作电压	输入/输出端至接地端	—	—	3.0	V
2	V_{BR}	反向击穿电压	I_T=1 mA, 输入/输出端至接地端	4.0	4.5	6.0	V
3	I_R	反向漏电电流	V_{RWM}=3.0V, 输入/输出端至接地端	—	—	1.0	μA
4	V_F	二极管正向电流	I_F=15 mA	—	0.9	1.2	V
5	V_H	保持电压	输入/输出端至接地端	—	1.9	—	V

表 2　器件电子特性（续）

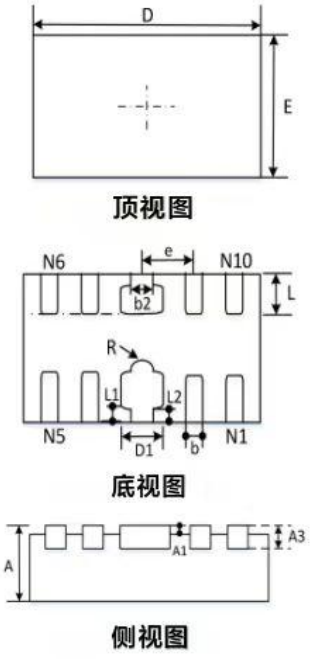
序号	符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
6	I_H	保持电流	输入/输出端至接地端	—	20	—	mA
7	R_{DYH}	动态阻力	输入/输出端至接地端	—	0.3	—	Ω
			接地端至输入/输出端	—	0.4	—	Ω
8	V_C	钳位电压 TLP	I_{PP}=8A	—	4.75	—	V
			I_{PP}=-8A	—	-5.5	—	V
			I_{PP}=16A	—	7.0	—	V
			I_{PP}=-16A	—	-8.5	—	V
9	C_J	结电容	V_R=0V，f=1 MHz，输入/输出端与接地端之间	—	0.45	—	pF
			V_R=0V，f=2.5 GHz，输入/输出端与接地端之间	—	0.35	—	pF

注1：TLP条件：Z_0=50Ω，t_p=100ns，t_r=0ns，平均窗口：t_1=30ns到t_2=60ns。

注2：本表中“—”代表此项无内容。

4.9　机械包装数据

应符合图 3 所示。



符号	mm		
	min	nom	max
A	0.40	0.50	0.55
A1	0.00	—	0.05
A3	0.150 REF		
D	2.45	2.50	2.55
E	0.95	1.00	1.05
D1	0.35	0.40	0.45
R	0.10	0.125	0.15
b	0.15	0.20	0.25
L	0.33	0.38	0.43
e	0.05 BSC		
L1	0.075 REF		
L2	0.05 REF		
b2	0.20 REF		
注：本表中“—”代表此项无内容。			

图 3 机械包装数据

4.10 标志信息

应符合图 4 所示。

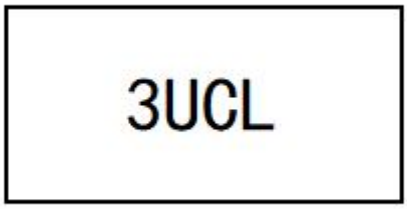


图 4 器件标志信息

5 技术要求

5.1 外观

应符合下列各项要求：

a) 器件表面应无压折和弯曲；
b) 器件镀层应完好光洁，无氧化锈蚀；
c) 器件表面应无凹陷、划伤、裂纹等缺陷；
d) 器件表面应无脱落和擦伤；
e) 器件上的型号、规格标记应清晰、完整。

5.2 尺寸

应符合 GB/T 7581 中的要求。

5.3 参数

应符合表 3 中的要求。

表 3 器件参数

序号	参数项目	测试条件	合格指标	单位
1	I_R	V_R=V_{RMW}=3.3V	≤1.0	μA
2	V_{BR}	I_T=1 mA	≥4.2	V
3	V_F	I_F=15 mA	≤1.2	V
4	V_C	8/20 μs, I_{PP}=1A	≤3	V
5	V_C	8/20 μs, I_{PP}=7A	≤4	V
6	C_J	V_R=0V, f=1 MHz	≤0.90(0.70(典型值）)	pF
7	ESD	GB/T 17626.2	±15	kV
8	ESD	GB/T 17626.2	±15	kV

5.4 高温反偏

应符合下列各项要求：

a) V_{BR}@1 mA ≥ 4.2 V；
b) I_R@3.3 V ≤ 1 000 nA；
c) VF@15 mA ≤ 1.2 V。

5.5 温度循环

应符合下列各项要求：

a) V_{BR}@1 mA ≥ 4.2 V；
b) I_R@3.3 V ≤ 1 000 nA；
c) VF@15 mA ≤ 1.2 V。

5.6 高温高湿

应符合下列各项要求：

a) V_{BR}@1 mA ≥ 4.2 V；
b) I_R@3.3 V ≤ 1 000 nA；
c) VF@15 mA ≤ 1.2 V。

5.7 高压蒸煮

应符合下列各项要求：

a) V_{BR}@1 mA ≥ 4.2 V；

b) I_R@3.3 V ≤ 1 000 nA；

c) VF@15 mA ≤ 1.2 V。

5.8 耐焊接热

应符合下列各项要求：

a) V_{BR}@1 mA ≥ 4.2 V；

b) I_R@3.3 V ≤ 1 000 nA；

c) VF@15 mA ≤ 1.2 V。

5.9 可焊性

器件应湿润良好。

5.10 有害物质限量

应符合表 4 中的规定。

表 4 器件有害物质限量

序号	项目名称	限量值	单位
1	铅（Pb）	0.1	%(1 000 ppm)
2	汞（Hg）	0.1	%(1 000 ppm)
3	镉（Cd）	0.01	%(100 ppm)
4	六价铬(Cr(VI))	0.1	%(1 000 ppm)
5	多溴联苯（PBBs）	0.1	%(1 000 ppm)
6	多溴二苯醚（PBDEs）	0.1	%(1 000 ppm)

6 试验方法

6.1 外观

目测。

6.2 尺寸

采用通用量具进行测量。

6.3 参数验证

应按 GB/T 4589.1、GB/T 4937.1 中的方法进行。

6.4 高温反偏

应按 MIL-STD-750-1，环境温度 125℃,V_R=3.3V 1000 hrs 进行试验。

6.5 温度循环

应按 JESD22-A104C，-55℃ ～ +150℃，30 mins/cycle 1000 cycles 进行试验。

6.6 高温高湿

应按 JESD22-A101D，环境温度 85℃，相对湿度 85%，V_R=2.8 V,1000 hrs 进行试验。

6.7 高压蒸煮

应按 JESD22-A102D，环境温度 121℃，相对湿度 100%，15 psig，96 hrs 进行试验。

6.8 耐焊接热

应按 JESD22-A11A，260℃ 10 s 进行试验。

6.9 可焊性

应按 J-STD-002C，245℃,5 s 进行试验。

6.10 静电放电抗干扰度测试

应按 GB/T 17626.2 中规定的方法进行。

6.11 有害物质限量

应采用 X 射线荧光光谱分析法或能量色散型 X 射线荧光光谱法来测定有害物质的含量。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

7.2.2 抽样规则

出厂检验应进行全数检验。因批量大，进行全数检验有困难的可实行抽样检验。抽样检验方法依据 GB/T 2828.1 中规定，采用正常检验，一次抽样方案，一般检验水平Ⅱ，质量接受限（AQL）为 6.5，其样本量及判定数值按表 5 进行。

表 5 出厂检验抽样方案

本批次产品总数	样本量	接受数（Ac）	拒收数（Re）
26 ～ 50	8	1	2
51 ～ 90	13	2	3
91 ～ 150	20	3	4
151 ～ 280	32	5	6
281 ～ 500	50	7	8

表 5　出厂检验抽样方案（续）

本批次产品总数	样本量	接受数（Ac）	拒收数（Re）
501 ～ 1 200	80	10	11
1 201 ～ 3 200	125	14	15
注：26件以下为全数检验。			

7.2.3　检验项目

按表 6 中规定的进行检验。

表 6　检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验
外观	√	√
尺寸	√	√
参数验证	—	√
高温反偏	—	√
温度循环	—	√
高温高湿	—	√
高压蒸煮	—	√
耐焊接热	—	√
可焊性	—	√
静电放电抗干扰度	—	√
有害物质限量	—	√
注：本表中，“ √ ”表示该项目本环节需要检验；“ — ”表示该项目本环节不需要检验。		

7.3　型式检验

7.3.1　检验项目

按表 6 中规定的进行检验。

7.3.2　正常生产时每半年进行一次型式检验，有下列情况时也应进行型式检验：

a)　新器件试制鉴定时；

b)　正式生产时，如原料、工艺有较大改变可能影响到器件的质量时；

c)　出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；

d)　器件停产 12 个月以上重新恢复生产时；

e)　国家质量监督机构提出要求时。

7.3.3　抽样规则

在一个检验周期内，从近期生产的器件中随机抽取 2 件样品，1 件送检，1 件封存。

7.3.4　检验程序

检验程序应遵循尽量不影响余下检验项目正确性的原则。

7.4　检验结果判定

出厂检验项目全部合格，型式检验项目不合格项不超过 1 项，判定该器件为合格品。达不到合格品要求的为不合格品。

7.5 复验

器件经型式检验为不合格的，可对封存的备用样品进行复验。对不合格项目及因试件损坏未检项目进行检验，按 7.4 的规定进行评定，并在检验结果中注明“复验”。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 器件标志

应包括但不限于以下内容：

a) 器件名称；
b) 规格型号；
c) 执行标准编号；
d) 出厂检验合格证；
e) 生产日期；
f) 生产地址。

8.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

8.1.3 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

8.2 包装

8.2.1 包装箱内应有合格证及其他相关文件。

8.2.2 包装箱应能保证器件不受自然损坏。

8.2.3 包装箱内应有防尘、防震、防雨、防潮装置。

8.2.4 包装箱内应有软性衬垫等装置，防止磕碰、划伤和污损。

8.2.5 运输包装的形式由制造厂商自行设计，但应保证器件经过一般运输方式和正常装卸后完好无损。

8.2.6 包装箱内应有装箱单。

8.2.7 包装箱上应有明显的注意标识和装箱方向等信息。

8.2.8 包装宜使用可降解材料或可回收材料。

8.2.9 包装箱与运输包装应符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输

器件在运输途中应平整堆放，应加遮盖物和进行必要的防护，避免冲击、局部重压、曝晒、雨淋及化学品的腐蚀。

8.4 贮存

8.4.1 器件应贮存在干燥、清洁、通风的库房内。

8.4.2 器件不得与腐蚀性物品混存。

8.4.3 器件应避免靠近火源、热源。