

中华人民共和国机械行业标准

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

JB/T 7821—1995

1 主题内容与适用范围

本标准规定了环境额定 UB 系列机动车用桥式雪崩整流组件的技术要求、试验方法、检验规定、标志、包装和贮存。

本标准适用于汽车、拖拉机等机动车的桥式雪崩整流组件，也适用于固定在内燃机上与交流发电机配套使用的桥式雪崩整流组件(以下简称组件)。

2 引用标准

GB 4937	半导体分立器件机械和气候试验方法
GB 4938	半导体分立器件接收和可靠性
GB 8446.2	电力半导体器件用散热器测试方法
JB/T 6305	UQ 系列机动车用桥式整流组件
ZB T35 001	汽车电器设备基本技术条件
JB 4159	热带电工产品通用技术条件
JB/T 7820—95	ZB 系列 15 A 至 50 A 机动车用雪崩整流管
JB 2864	汽车用电镀层和化学处理层
JB 6307.3	电力半导体模块测试方法 整流管三相桥

3 技术要求

3.1 型号

组件型号按 JB/T 6305 的 3.2.1 条规定。

例：组件电联接形式如图 1，组件直流输出电流为 75 A，最高环境温度为 95℃(H 级)。该组件型号应为 UBS75 H。

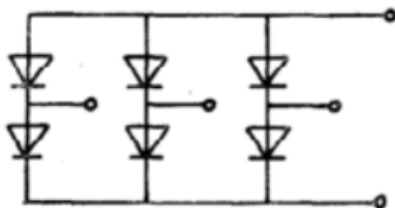


图 1

3.2 辅助整流单元最大额定值按 JB/T 6305 表 4 规定。

3.3 组件应按规定程序批准的图样及设计文件制造，组件中每只整流管的极限值和电特性均应符合对应的分立器件标准。

UB 系列组件质量评定类别为 I 类。

3.4 极限值(绝对最大额定值)

组件的极限值应符合表 1 和表 2 规定。

表 1

序号	极 限 值		符 号	单 位	数 值							
					最小值			最 大 值				
1	工作环境温度 (冷却风速 5 m/s)		T _a	℃	-40			L 级	M 级	H 级		
								+75	+85	+95		
2	贮存温度		T _{stg}	℃	-40			+175				
3	最高等效结温		T _{jm}	℃				+175				
4	反向重复峰值电压	A 级	V _{RRM}	V	14							
		B 级			28							
5	组件直流输出电流		I _o	A	40	50	60	75	90	105	120	150
6	5 min 过载电流		I _(OV)	A	50	65	75	95	115	120	150	180
7	反向不重复浪涌电流(单管), T _c =25℃ t _w =10 ms, 指数波形, 占空比 1%		I _{RSM}	A	45		60	75		110		150

管壳温度与正向平均电流的降额关系曲线见图 2:

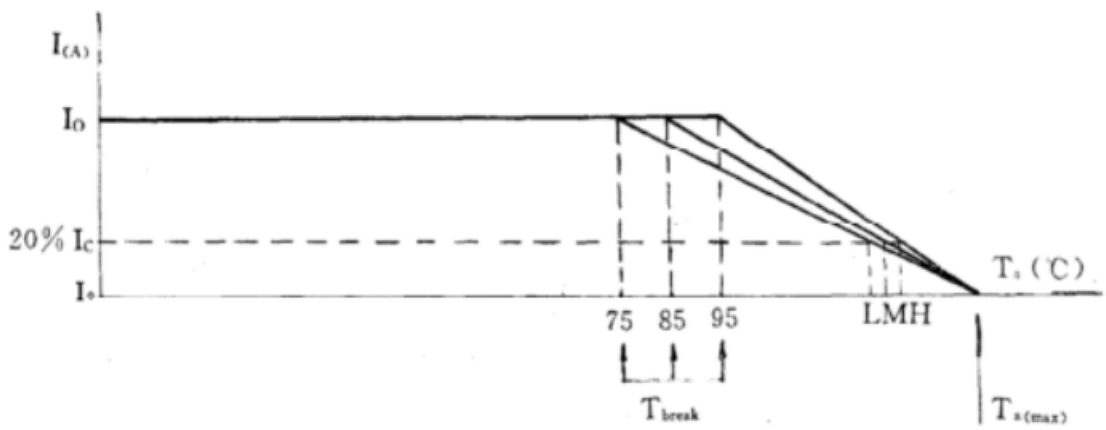


图 2

注:当工作环境温度高于 T_{break} 时,组件应降额使用。

表 2

N · m

组件安装螺纹直径	M3	M4	M5	M6
紧 固 力	2~2.9	2.5~3.5	4~4.5	4.5~6

3.5 电特性

组件的特性值应符合表 3 规定,表中各特性值均为上限值。

表 3

序号	特性和条件 $T_a=25^{\circ}\text{C}$	符号	单位	数 值 (最 大 值)								
				UB40	UB50	UB60	UB75	UB90	UB105	UB120	UB150	
1	正向峰值电压 在峰值电流为 100 A 时的 电压最大值	V_{FM}	V	1.40	1.3				1.20		1.15	
2	反向重复峰值电流, $V_{RRM}=14\text{ V}$ (A 级) $V_{RRM}=28\text{ V}$ (B 级) $T_a=25^{\circ}\text{C}$,无正向耗散时	I_{RRM1}	μA	2	3		5		10		25	
	UB40~UB60, $T_a=150^{\circ}\text{C}$ UB75~UB150, $T_a=175^{\circ}\text{C}$ $V_{RRM}=14\text{ V}$ (A 级), $V_{RRM}=28\text{ V}$ (B 级) 无正向耗散时	I_{RRM2}		200	300		500		600		800	
3	雪崩击穿电压 1, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $I_R=100\text{ mA}$	A 级	V	18~32								
		B 级		32~45								
	雪崩击穿电压 2, $T_a=150^{\circ}\text{C}$, 指数脉冲波, $t_w=80\text{ }\mu\text{s}$, 占空比 1%	I_{RSM}		$V_{(BR)2}$	35A	45A		60A		90A		120A
		A 级			40							
		B 级			55							
4	绝缘耐压 1 min	V_{ISO}	V	550								
5	组件热阻 结对环境基准点	R_{ja}	$^{\circ}\text{C/W}$	由制造厂家给出								

4 逐批检验和周期检验

4.1 逐批检验

每批产品按表 4 进行逐批检验,所有检验项目都是非破坏性的。

表 4

序 号	检 验 项 目	检 验 方 法	检 验 要 求	AQL(I)
1	外 观	正常照明和正常视力下目测, JB 4159 的 2.4.1 一级和 2.4.3 一级	标志清晰,表面镀涂层无脱落 或损伤,紧固件无松动,绝缘 件无裂痕	1.5
2	电特性 V_{FM} I_{RRM1}	JB/T 6305 6.1.6.2	符合表 2	1.0
	$V_{(BR)1}$ $V_{(BR)2}$	JB/T 7820 附录 C 附录 D	符合表 2	1.0

4.2 周期试验

周期试验按表 5 进行, 标有(D)的试验项目是破坏性的。

全部试验项目每年至少应对一批组件进行周期试验。可焊性试验应每三个月对一批组件进行检验。

表 5

标明(D)的试验是破坏性试验

USL=表 3 中的上限值

序 号	检验或试验	符 号	引用标准	条 件 $T_a=25^{\circ}\text{C}$	检验要求最大值	n	c
1	外形尺寸 安装孔位			用专用工装 工具检查	符合设计 图样要求	9	1
2	紧固力矩			用测力板手 检查紧固件	无松动, 无滑扣, 符 合表 2	9	1
3	反向重复峰值电流	I_{RRM2}	JB/T 6305 6.2	表 3	$\leq 2 \text{ USL}$	9	1
4	功能试验 最后测试: 正向峰值电压 反向峰值电流	V_{FM} I_{RRM1}	附录 C	T_a 值按表 1 风速 5 m/s, I_o 按额定值	$\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 2 \text{ USL}$	6	1
5	易焊性 (仅适用于焊接端 子)		GB 4937 2.2.1	浸锡方法: 焊料 $230 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 浸入 $2 \pm 0.5 \text{ s}$	浸润良好	6	1
6	绝缘耐压	V_{ISO}	JB/T 6305 6.4	交流端与正负极板间加 电压, 所有二极管与极板 开路, 550 V	无闪络和短路现象	9	1
7	过载电流 最后测试: 正向峰值电压 反向峰值电流	I_{OV} V_{FM} I_{RRM1}	附录 D	5 min, 25°C 风速 5 m/s	$\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 2 \text{ USL}$	6	1
8	热 阻	R_{θ}	附录 B		符合表 3	6	1
9	耐焊接热(D) (仅适用于焊接端 子) 最后测试: 正向峰值电压 反向峰值电流	V_{FM} I_{RRM1}	GB 4937 2.2.2		$\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 2 \text{ USL}$	6	1
10	温度变化 继之: a. 空腔器件 密封 b. 非空腔器件 外观检查 稳态湿热 最后测试: 正向峰值电压 反向峰值电流	V_{FM} I_{RRM1} $V_{(BR)1}$ $V_{(BR)2}$	GB 4937 3.1.1 GB 4937 3.7.5 JB 4159 GB 4938 3.5 JB/T 6305 附录 C	$-40 \sim 175^{\circ}\text{C}$ 5 次循环 氟油加压检漏 55 $^{\circ}\text{C}$ 24 h 相对湿度 90%~98%	涌率 ≤ 0.1 $\text{Pa cm}^3/\text{s}$ 同表 4 $\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 2 \text{ USL}$ $\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 1.1 \text{ USL}$	9	1

续表 5

序 号	检验或试验	符 号	引用标准	条 件 $T_a = 25^\circ\text{C}$	检验要求最大值	n	c
11	振动 最后测试: 正向峰值电压 反向峰值电流	V_{FM} I_{RRM1}	ZB T35 001 3.6, 3.7	在发电机上	$\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 2 \text{ USL}$	6	1
12	电耐久性 ¹⁾ (工作寿命) 最后测试: 正向峰值电压 反向峰值电流	V_{FM} I_{RRM1}	GB 4938	1000 h, 附录 B2.2 $I_0 = 0.8 I_{0max}$ 电阻负载	$\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 2 \text{ USL}$	6	1
13	高温贮存 最后测试: 正向峰值电压 反向峰值电流	V_{FM} I_{RRM1}	GB 4937 3.2	175_{-5}°C 1000 \pm 30 h	$\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 2 \text{ USL}$	9	1
14	反向不重复浪涌电 流 最后测试: 正向峰值电压 反向峰值电流	I_{RSM1} I_{RRM1} V_{FM} I_{RRM1}	JB/T 7820 的 附录 D	25 $^{\circ}\text{C}$, 指数脉冲波, $t_w = 10 \text{ ms}$, 占空比 1% 10 个脉冲波 150 $^{\circ}\text{C}$, 指数脉冲波, $t_w = 80 \mu\text{s}$, 占空比 1%, 10 个脉冲波	符合表 3 规定 $\leq 1.1 \text{ USL}$ $\leq 2 \text{ USL}$	6	1

注: 1) 此项试验先按 $n=3, c=0$, 做 500 h 试验, 若 $c=1$, 则按 $n=6, c=1$ 追加样品, 再做 500 h 试验。

5 特性曲线(不作检验用)

企业标准和产品说明书中应给出下列曲线。

- 5.1 环境温度与正向平均电流的降额曲线(风速 5 m/s 时)。
- 5.2 正向伏安特性曲线。
- 5.3 瞬态热阻抗与时间的关系曲线。
- 5.4 正向浪涌电流与周波数的关系曲线。
- 5.5 最大正向耗散功率与正向平均电流及导通角的关系曲线。
- 5.6 反向浪涌电流与反向脉冲持续时间的关系曲线。
- 5.7 反向峰值耗散功率与反向持续时间的关系曲线。
- 5.8 反向峰值能量与反向脉冲持续时间的关系曲线。
- 5.9 击穿后的反向伏安特性曲线(I_{RSM} 与 $V_{(BR)1}$ 、 $V_{(BR)2}$ 及动态电阻的关系)。
- 5.10 I_{RSM} 波形图。
- 5.11 组件热阻与风速、风阻的关系曲线。

6 标志、包装、贮存

6.1 标志

6.1.1 产品上的标志

- a. 产品型号;
- b. 制造厂名称代号或商标;
- c. 接线端标志:交流端以 A,B,C,O 表示,直流输出极板以红、黑(绿)色标记;
- d. 出厂年月日或检验批识别代码;
- e. 按用户要求给出配合发电机型号的标志。

6.1.2 包装和说明书上的标志

- a. 6.1.1 中的内容(除 c 项外);
- b. 本标准的编号;
- c. 防潮防雨标志。

6.2 包装

6.2.1 包装箱应牢固,产品在箱内应不串动,以免在运输途中损坏,产品装箱后总重一般不超过 50 kg。

6.2.2 包装箱内应有装箱单和产品出厂合格证。

6.3 贮存

产品在贮存过程中,不得受潮、腐蚀、重压、碰撞,不得接触酸碱腐蚀性物质和有机溶剂。

6.4 订货资料

除另有规定外,订购组件至少要有以下资料:

- a. 准确的型号;
- b. 外形图样;
- c. 质量评定类别为 I 类;
- d. 其它。

附录 A
AQL 抽样表
(补充件)
表 A1

批量范围 N	样品量 n	AQL				
		0.25	0.4	0.65	1.0	1.5
		c r	c r	c r	c r	c r
2—8	2					
9—15	3					
16—25	5					
26—50	8					0 1
51—90	13				0 1	
91—150	20			0 1		
151—280	32		0 1			1 2
281—500	50	0 1			1 2	2 3
501—1200	80			1 2	2 3	3 4
1201—3200	125		1 2	2 3	3 4	5 6
3201—10000	200	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8
10001—35000	315	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11
35001—150000	500	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15

注：① 本表属一般检查水平Ⅰ。

② c：合格判定数；r：不合格判定数。

③ 箭头表示应使用指向的第一个抽样方案，若箭头指向对应处的样品量等于或大于批量，则应对批进行百分之百的检验。

附录 B

组件热阻测试方法

(补充件)

B1 概述

机动车用雪崩整流组件一般采用三相桥式联结,有时还有附加电路,组件与散热器焊接在一起,散热器(即外壳)及热板工作于强迫风冷环境中。本试验以普通桥式整流电路的组件为例,说明结对环境基准点的热阻测试方法。

B2 基本要求

B2.1 热阻测试应在热平衡条件下进行,如果把从施加功率到测量之间的时间增加一倍,测量结果的变化不大于规定误差,则可认为达到了热平衡。

B2.2 环境条件

B2.2.1 组件在风道中进行测试,风道中风速为 5 m/s,进口风温度按规定(L级、M级或H级)取值,风道应有绝热、保温层,加热装置,恒温设施以及测量风速、风温和风阻的仪器,详见 GB 8446.2 中 2.1 条。

B2.2.2 风道为圆筒形,风筒长度 5 m,组件与风道内壁相距 5 mm,其它要求如图 B 所示。图 B1、B2 分别为单层散热板和双层散热板的组件。

$R_1 - R_2 = R_3 - R_4 = 5 \text{ mm}$, A 点为环境温度基准点, T_a 、 T_b 为进出口风温度计, V 为风速计, P 为压差计(风阻计)。

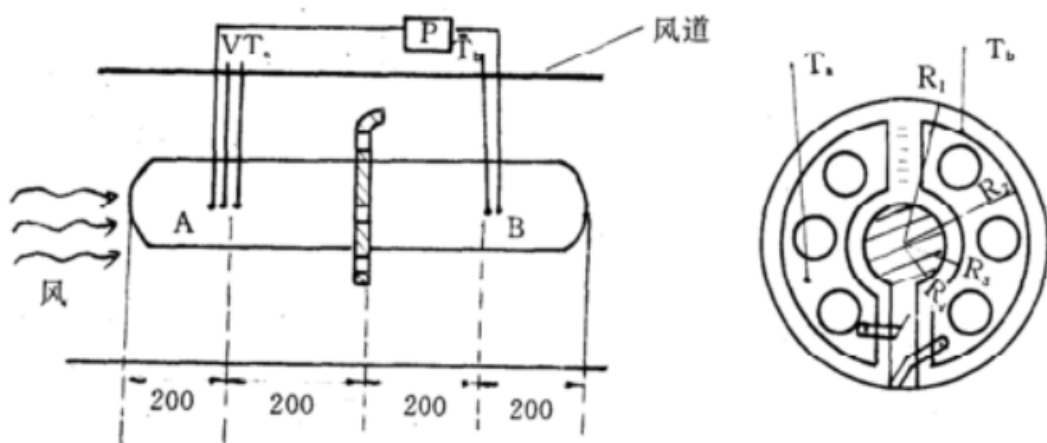


图 B1

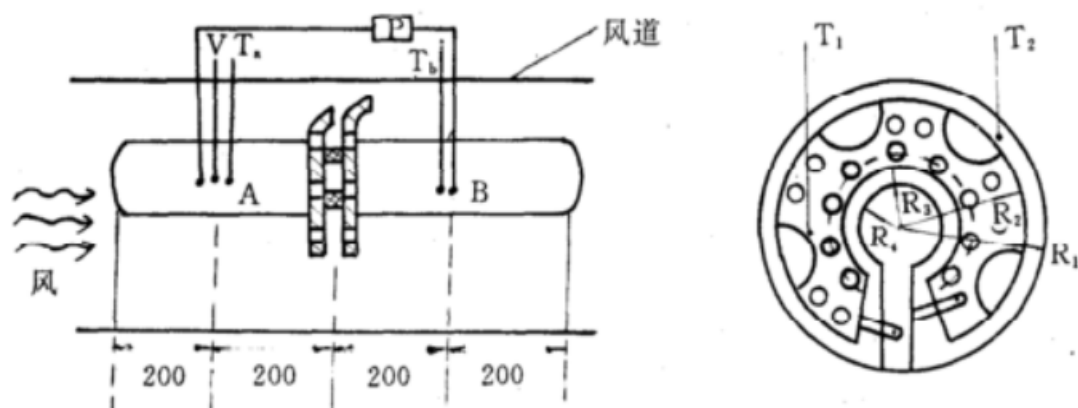


图 B2

B2.2.3 组件安装完毕后,未通电前, T_a 、 T_b 温度应保持一致。

B3 组件热阻定为组件内三对芯片的平均热阻(见 B7.3)

B4 热阻计算公式:

$$R_{\theta} = \frac{T_{(vj)} - T_a}{P} \dots\dots\dots (B1)$$

式中: T_a ——环境基准点温度,℃;

$T_{(vj)}$ ——用热敏参数法测得的等效结温;

P ——瓦特表测得的损耗功率。

B5 测量电路

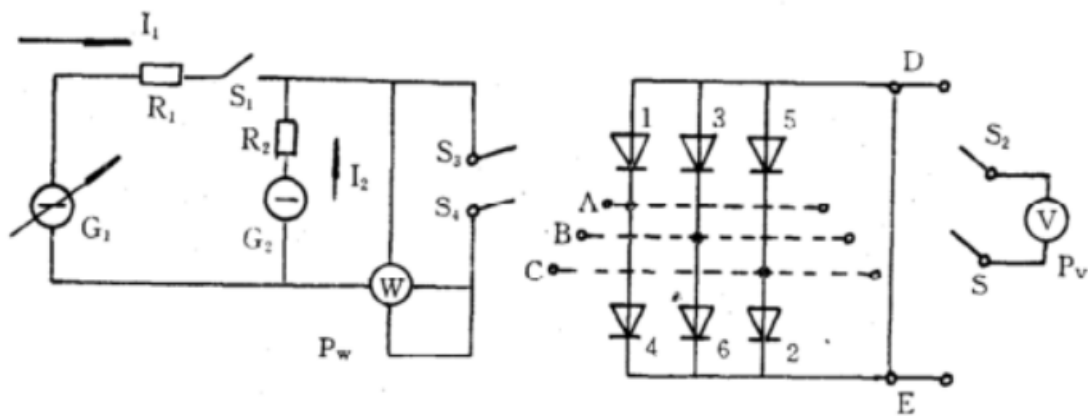


图 B3

G_1 ——可调恒流源,此电源应能输出使被测组件内芯片结温达到额定结温的负载电流 I_1 。

I_2 ——在负载电流周期性中断的短间隙中监测结温的直流热敏电流。

S_1 ——周期性中断负载电流 I_1 的电子开关。

P_w ——指示 I_1 在结中产生耗散功率的瓦特表。

P_v ——测量热敏电压的电压表及分接开关,可分别测量每只整流管的热敏电压。

B6 注意事项

B6.1 当组件采用铁散热板时,负载电流 I_1 向基准电流 I_2 转换时,由于过剩电荷载流子产生瞬态电压,在瞬态电压消失以前,不能用 P_v 测热敏电压,应延迟 0.5 ms 后再测量。

B6.2 热敏电流选取组件输出电流 I_o 的 1%。

B6.3 连接被测组件的导线应尽量短,接触电阻尽量小,导线截面积应与通过的电流相适应。

B7 测量程序

B7.1 用 JB 6307.3 附录 A 方法测出被测组件平均热敏斜率曲线。

B7.2 将被测组件置于符合 B2.2 规定的风道中,并固定牢,用导线按图 B1 连接好,通风加温。

B7.3 S_3 、 S_4 分别投向 A、B 后,闭合 S_1 加热被测组件 3、4 两支整流管芯片,热平衡后, S_2 、 S_5 分别投向 B、D 和 A、E 测量芯片 3、4 的结温并记录 T_a 和 P_w 的数值。记录完成后断开 S_1 将 S_3 、 S_4 分别投向 B、C 或 A、C,重复上述过程,分别测出 5、6 和 1、2 各芯片的结温,取 T_a 、 P_w 和各芯片 T_j 三次记录的平均值,按公式 B1 计算热阻值。

附录 C 组件功能试验方法 (补充件)

C1 目的

在规定条件下按如下电路检验整流组件的整流功能。

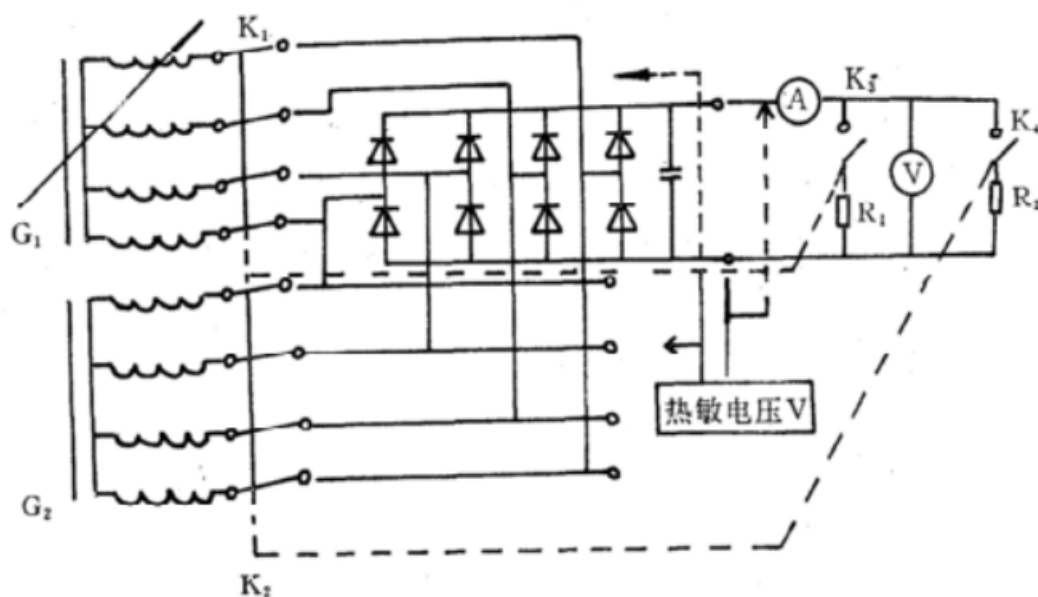


图 C1

C2 试验条件

- 环境温度按表 1 对应值；
- 风速, 5 m/s, 风筒的要求按 B2.2.2。

C3 试验程序

- 测量条件调整到 C2 要求；
- 闭合 K_1 、 K_3 使被测组件输出 I_0 额定值。调节 R_1 , 使电压表指示 14 V (或 28 V), 3 min 后, 断开 K_1 、 K_3 , 闭合 K_2 、 K_4 , 使反向峰值电压 14 V (或 28 V) 加在组件上工作 10 ms, 调节 R_2 输出 I_{RSM} , 断开 K_2 、 K_4 , 闭合 K_1 、 K_3 1 min, 重复上述过程, 共 6 min 后取下组件；
- 室温恢复 30 min 后测试 I_{RRM} 和 V_{FM} ；
- 在 K_1 、 K_3 最后两次断开后测每支管结温。测结温时间每次不超过 1 s。

附录 D
组件过载试验方法
(补充件)

- D1 目的:在规定条件下,检验组件承受 5 min 过载电流的能力。
- D2 电路原理图同功能试验 C1。
- D3 环境温度 25℃,其它条件同功能试验 C2。
- D4 试验程序
- a. 调整各试验条件使符合 D3;
 - b. 按 C3 b 的程序使组件正向通过 $I_{(OV)}$ 和施加反向电压,持续 5 min,并监测结温(应均不超过 T_m)。
- D5 试后在 25℃恢复 2 h,测 V_{FM} 和 I_{RRM1a} 。
-

附加说明:

本标准由机械工业部西安电力电子技术研究所提出并归口。

本标准由保定无线电实验厂、上海汽车电器总厂、长沙汽车电器研究所、襄樊仪表元件厂、徐州整流器厂、金华半导体器件厂负责起草。

本标准主要起草人:张红专、沈兴祖、宋世敏、李伟阳、李万德、张振琴、金黄富。