

高温阻断试验方法导则

1 主题内容与适用范围

本标准规定了普通整流管、普通晶闸管及其派生器件（以下称产品）的高温阻断试验方法。本标准适用于产品逐批检验、周期检验。本标准不适用于产品可靠性定级、维持等试验。

2 引用标准

- GB 4939 普通整流管
- GB 4940 普通晶闸管
- GB 3187 可靠性基本名词术语及定义
- GB 2900.32 电工名词术语 电力半导体器件
- GB 4936.1 半导体分立器件总规范
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表

3 术语

3.1 高温阻断试验

在规定的时间内对产品施加规定的温度和PN结反向偏置电压的试验。

3.2 耐久性

产品在规定的使用和维修条件下，达到某种技术或经济指标极限时，完成规定功能的能力。

3.3 失效

产品丧失规定的功能。

3.4 失效模式

失效的表现形式。

3.5 失效机理

引起失效的物理、化学变化等内在原因。

3.6 早期失效

产品由于设计制造上的缺陷等原因而发生的失效。（GB 3187—82中2.2.6条）。

3.7 筛选试验

为选择具有一定特性的产品或剔除早期失效而进行的试验。

3.8 耐久性试验

为考察产品的性能与所加的应力条件的影响关系而在一定时间内所进行的试验。

3.9 PN结

半导体P型区和N型区之间的结。

4 试验目的

筛选试验的目的是剔除早期失效的产品。

耐久性试验的目的是考核产品在规定的条件下完成规定功能的能力。

5 电路原理

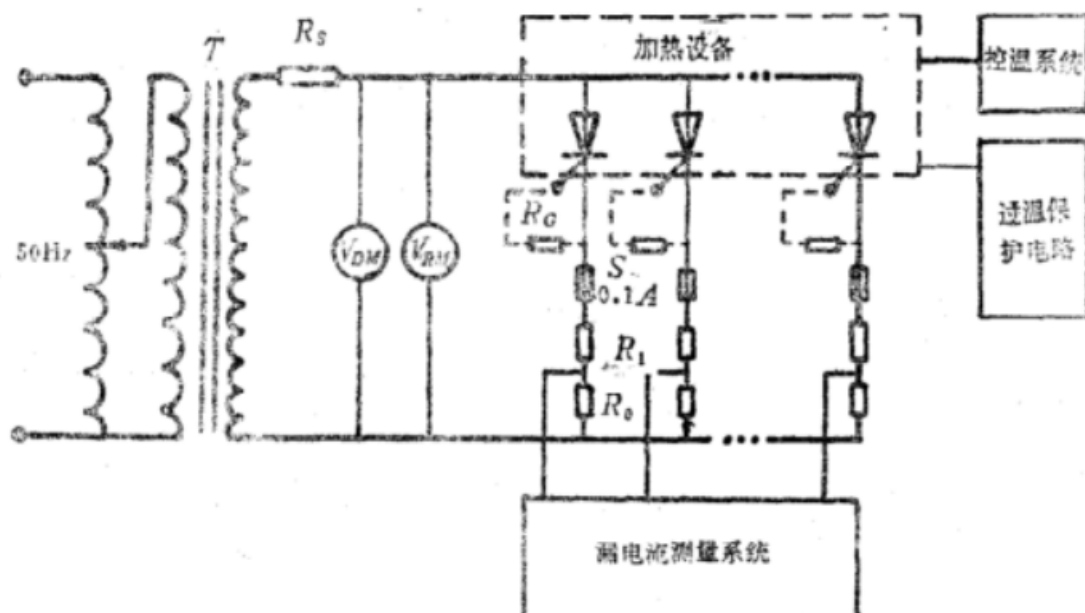


图 1 高温阻断试验电路

T ——电源变压器； R_S ——试验主回路限流电阻； R_0 ——漏电流取样电阻；
 R_1 ——试验回路限流电阻； R_G ——门极电阻； DUT ——受试产品；
 S ——熔断器； V_{DM} ——断态峰值电压测量表； V_{RM} ——反向峰值电压测量表。

注：在某些类型的晶闸管中，由于电源接通或试验电路的噪音等原因，有时会引起晶闸管的开通。 R_G 可降低门极灵敏度，达到防止开通的目的。

6 抽样数量

6.1 筛选试验抽样推荐按表1，亦可按生产方或交货合同规定的详细要求进行全数或抽样试验。

表 1

产品容量	样 品 数
$>100A$	全 数
$\leq 100A$	按GB 2828, AQL为2.5或4.0

6.2 耐久性试验按GB 4939的3.2、GB 4940的3.2，或有关详细规范的B8、C8分组规定的抽样方案进行。

7 试验条件

7.1 试验电压

试验电压按有关标准规定值或本标准的表2选取。

试验电压的变化应在规定值的0%~-10%之内。

7.2 试验温度

筛选试验温度的变化应符合表2规定。

耐久性试验温度按GB 4939的3.2或GB4940的3.2的规定。

7.3 试验持续时间

筛选试验的时间推荐采用表2的值。

耐久性试验的时间按GB 4939的3.2或GB 4940的3.2确定。由于各种原因使试验中断，应尽可能在24h内恢复试验，试验时间允许接续计算。

筛选试验可按表2所列组合条件进行。

表 2

	试验电压 V V_{RM} 和(或) V_{DR}	试验温度	试验时间 h	说 明
A	80%	$T_{Jm} - \frac{0}{-5}$	6	单个元件加热方式
B	100%	$T_{Jm} - \frac{0}{-10}$	12	
C	80%	$T_{Jm} - \frac{-5}{-10}$	48	

注: T_{Jm} 为受试产品额定结温。

8 试验设备、仪器、仪表

8.1 试验仪器、仪表的精度率应不低于1.5级。

8.2 试验保护措施

试验时, 加热装置应有过热控制保护措施以限制最高温度。

试验电路须采用抑制瞬态过电压的措施, 以防止由于瞬态过电压使产品损坏。

9 失效判据

9.1 试验后, 判定器件失效的失效判据见表3。

表 3

器件类别	判定失效电参数	失效判据
普通晶闸管 ²⁾	I_{RRM}	$>2 \times USL$ 或 $>1 \times USL^{1)}$
	I_{DRM}	$>2 \times USL$ 或 $>1 \times USL$
	I_{CT}	$>1.1 \times USL$
	V_{TM}	$>1.1 \times USL$
普通整流管 ²⁾	I_{RRM}	$>2 \times USL$ 或 $>1 \times USL$
	V_{FM}	$>1.1 \times USL$
派生器件 ³⁾	—	—

注: 1) USL = 规范的上限值;

2) 如果产品在试验时丧失了规定的阻断电压能力, 则认为该器件失效;

3) 可参照表3中普通晶闸管和普通整流管制订相应的失效判据。

9.2 测试结束后, 试品在常温下放置2h再进行测试。全部测试均应在96h内完成。

批试验不合格时, 则应按GB 4936.1的3.6.2.4周期检验不合格时的程序处理。

10 试验记录和试验报告

10.1 试验记录

在试验过程中,应做好准确、完整的试验记录,对每一试品要按时间顺序,在规定时间内或失效发生后进行漏电流数据记录。当因误试(如试验设备故障或测量仪器故障或操作人员失误)而使器件失效时,应将失效记入试验记录,并说明原因。

10.2 试验报告

试验报告是在试验结束后根据试验记录和分析作出最后结论的文件,其内容应按附录A要求。

附录 A
高温阻断试验报告表
(补充件)

高温阻断试验报告表

制造单位			产品型号和规格			生产日期						
试验日期	年	月	日至	年	月	日	批号数量	投试数量				
试验条件												
试验目的			试验标准、方案等文件名称、代号					失效判据				
序 号	失效产品编号	失效发生时间	特 性 电 参 数								处 理 情 况	备 注
			试 验 前				试 验 后					
			I_{DRM}	I_{RRM}	I_{GT}	V_{TM}	I_{DRM}	I_{RRM}	I_{GT}	V_{TM}		
累积试验时间 (h)			累积失效数		试验设备、假想故障发生时间				累积维修时间		维修人	
试验结论和建议采取的措施												

填表人：_____

试验负责人：_____

试验单位：_____ (盖 章) _____ 年 _____ 月 _____ 日

附加说明：
本标准由机械电子工业部西安电力电子技术研究所提出并归口。
本标准由机械电子工业部西安电力电子技术研究所负责起草。
本标准主要起草人王梦龙、李学敏。