

热循环负载试验方法导则

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）的热循环负载试验方法。
本标准适用于产品周期检验、鉴定试验。
本标准不适用于产品可靠性定级（或验证）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 热循环负载试验

按规定的循环次数，对产品施加断续通电，使其结温按规定变化的试验。

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 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。

3.6 耗损失效

产品由于老化、磨损、损耗、疲劳等原因引起的失效。

3.7 正向平均电流

正向电流在一个周期内的平均值。

3.8 散热器（电力半导体器件用）

由散热器、导电端子、紧固件及绝缘件（若有）等组成的，对电力半导体器件有散热功能的一套机械结构。

4 试验目的

当对产品施加断续额定正向平均电流，使其结温按规定的要求周期性变化时，考核产品电气和机械耐热疲劳的性能。

5 电路原理

热循环负载试验电路原理图见图1。

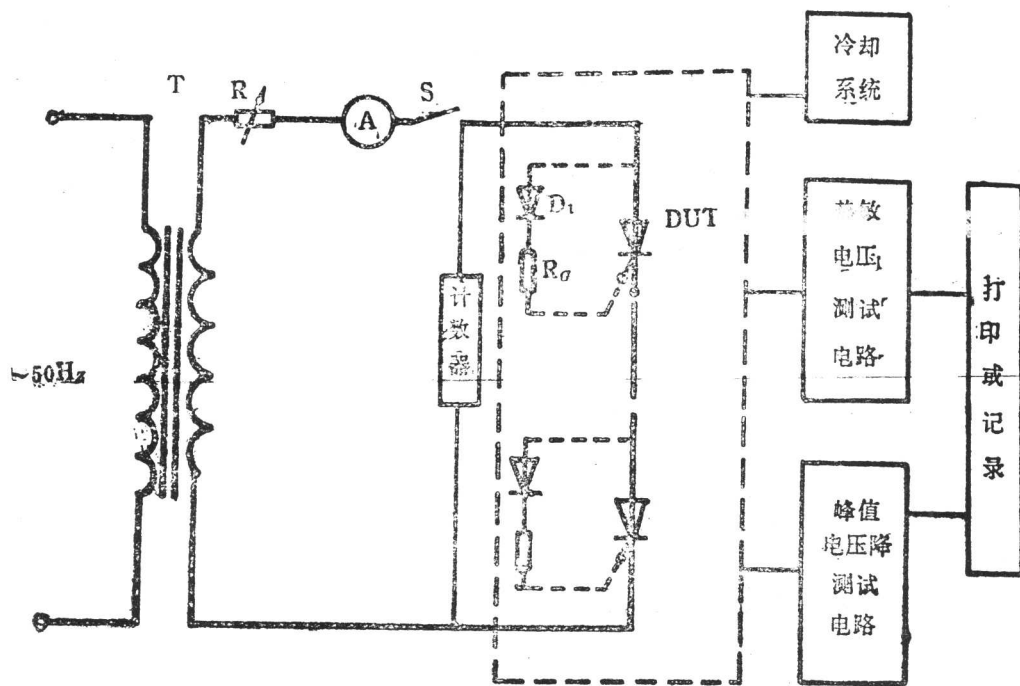


图1 热循环负载试验电路

T ——提供加热电流的低压大电流变压器； R ——调节加热电流的电阻器； S ——加热电流周期接通和断开的开关； A ——直流电流表； D_1 ——门极自触发回路二极管； R_g ——门极电阻； DUT ——受试产品。

6 抽样数量

6.1 耐久性试验

按GB 4939第3.3条鉴定试验（D组试验）D2和GB 4940第3.3条鉴定试验（D组试验）D2分组规定的抽样方案进行。

6.2 工艺性检验或用户要求试验

可按生产方或交货合同规定的要求进行。

7 试验条件

7.1 试验电流

试验加热电流波形为工频正弦半波（导通角为 $150^\circ \sim 180^\circ$ ），其值为额定正向平均电流 $90\% \sim 100\%$ 。

7.2 结温变化范围

加热期间产品结温允许的上限值为额定结温 T_{jm} ，下限值为 $T_{jm}-20^\circ\text{C}$ 。如产品串联试验，下限值可为 $T_{jm}-30^\circ\text{C}$ ；冷却期间的最低结温应不大于 40°C 。如试验大容量风冷器件时，可不大于 50°C 。

注：如试验环境温度大于 40°C ，被试器件串联试验时，加热期间产品结温允许的上限值为 T_{jm} ，下限值为 $T_{jm}-20^\circ\text{C}$ ，冷却期间的最低结温应不大于 50°C 。

7.3 加热和冷却时间

通常规定试品加热时间不超过 6min ，冷却时间不超过 8min ，（见图2）。

7.4 循环次数

循环次数采用 $1, 2$ 或 5×10^n 的序列，其中 n 是包括 0 在内正整数。