

电力半导体模块测试方法

整流管三相桥

1 主题内容与适用范围

本标准规定了由半导体二极管芯片组成的整流管三相桥模块的测试方法。

本标准适用于电流为 5A 及 5A 以上的电力半导体整流管三相桥模块。由整流二极管组成的三相桥组件亦应参照使用。

2 术语

本术语范围仅系 GB 2900.32《电工名词术语 电力半导体器件》未提供的适用于三相整流桥模块的术语。

2.1 反向重复峰值电流 (I_{RRM})

模块交流接线端的三端加上反向重复峰值电压时的最大反向峰值电流。

2.2 反向重复峰值电压 (V_{RRM})

模块交流接线端的三端出现的重复的最大瞬时值反向电压。包括所有的重复瞬态电压，但不包括所有的不重复瞬态电压。

2.3 正向峰值电压 (V_{FM})

模块内臂的两只芯片通以 $\frac{\pi}{3}$ 倍额定直流输出电流时的最大瞬态峰值电压。

2.4 正向峰值电流 (I_{FM})

从模块交流接线端流入芯片的包括所有重复瞬态电流的正向峰值电流。

2.5 反向不重复峰值电压 (V_{RSM})

模块交流接线端三端出现的任何不重复最大瞬时值的瞬态反向电压。

2.6 等效结温

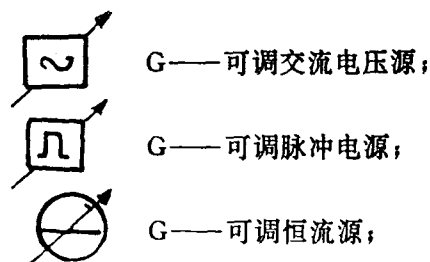
基于模块内臂的两只芯片的热电校准关系。通过电测量得到的结温。





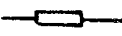



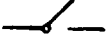





2.7 热阻 (R_{th})

在热平衡条件下，模块的等效结温和基准点的温度差与产生该温度差的耗散功率之比。

3 电路符号及测试一般要求

3.1 电路符号



	G——恒流源；
	T——变压器；
	VD——二极管；
	VT——晶闸管；
	R——电阻器
	R——可调电阻器；
	C——电容器；
	L——电感器；
	S——开关；
	PV——电压表；
	PA——电流表；
	PW——瓦特表；
	P——示波器；
	PS——记录仪器；
	E——受试模块。

3.2 测试一般要求

3.2.1 试验电源

3.2.1.1 测试电路中的所有电源均应有钳位措施，以保护受试模块在通断。调整和测量时，不致由于浪涌等瞬态现象引起损坏。

3.2.1.2 电源波动应不影响测量精度。交流电源频率为 $50 \pm 1\text{Hz}$ ，波形为正弦波，波形失真系数不大于 10%；直流电源纹波系数对于反向特性测量应不大于 1%，对于正向特性测量应不大于 10%。

3.2.2 测量仪表和电路条件

3.2.2.1 仪表应有保护措施，以防止由于受试模块的故障或接线错误引起的过负荷。为防止不需要的半周脉冲进入示波器的放大器，可在电路中接入二极管保护。

3.2.2.2 测量大电流器件时，电压测量结点应与电流传导结点分开。当测量电流时的电路上的电压降和测量电压的电路上的电流引起的误差可观时，则必须对测量结果进行修正。当测量小电流时，应采取适当预防措施。确保杂散电容、电感不影响测量精度，并使寄生电路电流和外部漏电流远小于被测电流，或在测量结果中，对其影响给予修正。

3.2.2.3 直流和交流电压表, 电流表以及测量用分流器的精度一般应为 0.5 级或更高。且其阻抗对测量系统的影响可以忽略。在下列情况下可用低于 0.5 级精度的仪表:

- a. 对测量结果没有重要影响;
- b. 对判定合格与否没有重要影响;
- c. 按国家标准没有 0.5 级标准仪表。

3.2.3 环境条件

3.2.3.1 室温测试大气条件:

- a. 基准大气条件: 温度 25℃。相对湿度 65%。气压 $101.3 \times 10^3 \text{Pa}$;
- b. 仲裁试验大气条件: 温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 。相对湿度 63%~67%。气压 $86 \times 10^3 \sim 106 \times 10^3 \text{Pa}$;
- c. 常规试验大气条件: 温度 5~35℃。相对湿度 45%~85%。气压 $86 \times 10^3 \sim 106 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

当相对湿度和大气压对被测参数没有可观影响时, 大气条件可仅以温度为准。当室温偏离 25℃ 较远, 而温度对被测参数又有明显影响, 应按 25℃ 对测量结果进行修正。

3.2.3.2 受试模块在高、低温箱中或控温夹具上进行高温测试或低温测试时, 温度起伏在 $-1 \sim +1^\circ\text{C}$ 范围内。当温度对被测参数没有明显影响时, 温差起伏在 $-2 \sim +2^\circ\text{C}$ 范围内, 否则应对测量结果进行修正。在无特别说明时, 高温测试指在 T_{m-} ℃ 下进行。 T_{m-} 为额定最高结温; 低温测试指在额定最低结温。

4 电特性测试

4.1 反向重复峰值电流 (I_{RRM})

4.1.1 目的

在规定条件下, 测量模块的反向重复峰值电流。

4.1.2 原理电路和要求

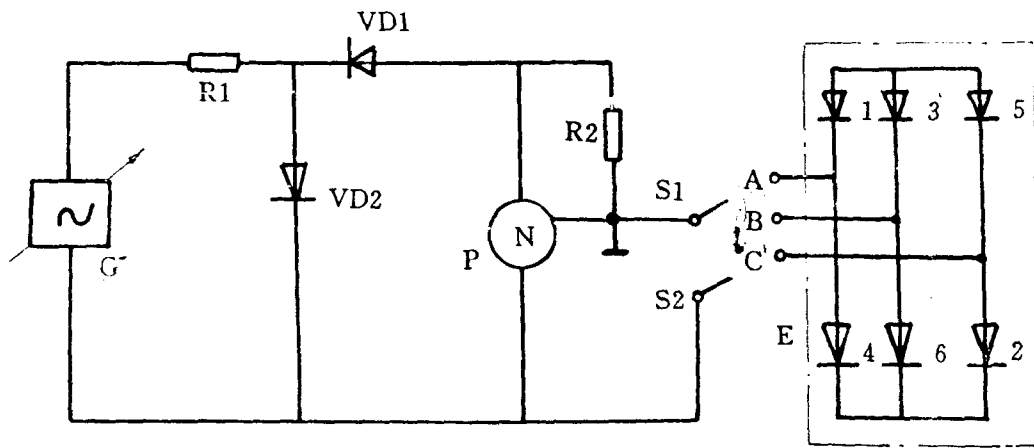


图 1 反向重复峰值电流测试电路

VD1、VD2—提供负半周电压的二极管, 使得只测量模块的反向特性; R1—限流保护电阻器, 其值应选择当 E 击穿时, 能限制流过 E 的电流, 以防止损坏 E 和仪表; R2 校准电流的无感电阻器; 可用峰值读数量表代替示波器, 峰值电流表应能显示反向电压达到峰值时的电流值。

4.1.3 规定条件

- a. 结温: 25°C , T_m ;
- b. 反向电压: 反向重复峰值电压 (V_{RRM});
- c. 交流电压源频率: 50 Hz。

4.1.4 测试程序

- a. 将开关 S1 和 S2 分别投向 A 和 B;
- b. 调交流电压源 G, 使其臂 3—4 加上规定的反向重复峰值电压, 在示波器或峰值读数电流表上显