



中华人民共和国国家标准

GB/T 8446.2—2004
代替 GB/T 8446.2—1987

电力半导体器件用散热器 第 2 部分：热阻和流阻测试方法

Heat sink for power semiconductor device—
Part 2: Measuring method of thermal resistance
and input fluid-output fluid pressure difference

2004-02-04 发布

2004-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 原理和加热电流	1
2.1 原理	1
2.2 加热电流	2
3 测试系统要求和说明	2
3.1 测试系统通则	2
3.2 风冷散热器测试系统	2
3.3 自冷散热器测试系统	2
3.4 水冷散热器测试系统	3
4 测试条件	3
4.1 加热功率的大小	3
4.2 散热器与发热器件的安装力	3
4.3 散热器的冷却条件	3
4.4 测量基准点温度的位置	3
5 测量和计算	3
5.1 测量的准备工作	3
5.2 调整和控制冷却条件	4
5.3 测量和记录中间参数	4
5.4 计算 P 和 R_{sa}	4

前 言

GB/T 8446《电力半导体器件用散热器》分为三个部分：

- 第 1 部分：铸造类系列；
- 第 2 部分：热阻和流阻测试方法；
- 第 3 部分：绝缘件和紧固件。

本部分为 GB/T 8446 的第 2 部分。

本部分代替 GB/T 8446.2—1987《电力半导体器件用散热器 热阻和流阻测试方法》。

本部分与 GB/T 8446.2—1987 相比主要变化如下：

- 标准的结构和编写规则变化较大，前版(1987 年版)依据的是 GB/T 1.1—1981，本版(本部分)依据的是 GB/T 1.1—2000；
- 主体内容增加了前言和“范围”一章；
- 前版第 1 章和第 4 章(本版第 2 章和第 5 章)的标题“原理”和“测量”分别改为“原理和加热电流”和“测量和计算”；
- 热阻测试的加热电流提供方法前版规定为模拟法，本版规定为直流法(1987 版的第 1 章；本版的第 2 章)；
- 在本版第 2 章中，增加了加热电流的直流法和动态法的文字陈述和计算功率的公式；
- 增加了计算平板形散热器热阻的近似公式(见本版 5.4 的公式(9))；
- 测量进风温度、风速和压差计的进风端橡皮管连接位置，由原距被测散热器中心截面 300 mm 处改为距被测散热器前缘 300 mm 处(1987 年版的 2.1 和图 1；本版的 3.2 和图 1)；
- 文字处理和编辑方面变化也较大，如措词“本标准”改为“本部分”；原第 1 章(现第 2 章)无条的层次，现设条的层次并有条号和标题；原第 2 章、第 3 章和第 4 章(现第 3~5 章)的条层次都未设标题，现为醒目统一均设了标题；原标准封面左上角的国际文献分类号(UDC)现改为国际标准分类号(ICS)。

GB/T 8446 是电力半导体器件用各类散热器标准和散热器选用导则构成的系列标准之一。该系列标准还包括：

- JB/T 5781 电力半导体器件用型材散热器技术条件
- JB/T 8175 电力半导体器件用型材散热体外形尺寸
- JB/T 8757 电力半导体器件用热管散热器
- JB/T 9684 电力半导体器件用散热器选用导则

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由西安电力电子技术研究所归口。

本部分起草单位：江阴可控硅附件有限公司、温州市祥博电力电子有限公司、盐城彩阳电器阀门有限公司、襄樊仪表元件厂、北京协利电子器件厂、北京恒太谷科技有限公司、西安电力电子技术研究所。

本部分主要起草人：夏献忠、夏波涛、桑春、刘树华、陈振云、陆正柏、秦贤满。

本部分于 1987 年 12 月首次发布为 GB/T 8446.2—1987。

电力半导体器件用散热器

第2部分:热阻和流阻测试方法

1 范围

GB/T 8446 的本部分给出了测试散热器热阻和流阻的原理,规定了风冷、自冷和水冷散热器的测试系统要求,测试条件和基本测量程序。

本部分适用于电力半导体器件用铸造类(包括挤压)散热器、型材类散热器和热管类散热器的热阻和流阻的测试。

2 原理和加热电流

2.1 原理

散热器热阻是散热器散出半导体器件管芯热量的能力的量度,其值定义为:在热平衡时,散热器台面上规定点温度对冷却介质规定点温度之差与产生这两点温度差的耗散功率之比,见公式(1)。

$$R_{sa} = \frac{T_s - T_r}{P} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

R_{sa} ——散热器热阻,单位为摄氏度每瓦($^{\circ}\text{C}/\text{W}$);

P ——测试热阻的加热电流产生的功率,单位为瓦(W);

T_s ——散热器台面上规定点温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

T_r ——冷却介质(水或空气)进口规定点温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

注:对于风冷或自冷散热器的测试,符号 T_r 通常用 T_a 代替。

对于单侧散热的螺栓形散热器的热阻,或双侧散热的平板形散热器的阴极侧或阳极侧的分热阻,可直接用(1)式测量和计算得到。此时,平板形散热器的热阻应由其两个分热阻的并联按(2)式计算得出。两个分热阻按(3)式和(4)式得出。

$$R_{sa} = \frac{R_{sa(K)} \cdot R_{sa(A)}}{R_{sa(K)} + R_{sa(A)}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$R_{sa(K)}$ ——平板形散热器阴极侧热阻,单位为摄氏度每瓦($^{\circ}\text{C}/\text{W}$);

$R_{sa(A)}$ ——平板形散热器阳极侧热阻,单位为摄氏度每瓦($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)。

$$R_{sa(K)} = \frac{T_{s(K)} - T_r}{P_K} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$T_{s(K)}$ ——平板形散热器阴极侧台面温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

P_K ——平板形散热器阴极侧热流,单位为瓦(W)。

$$R_{sa(A)} = \frac{T_{s(A)} - T_r}{P_A} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$T_{s(A)}$ ——平板形散热器阳极侧台面温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

P_A ——平板形散热器阳极侧热流,单位为瓦(W)。

散热器流阻(ΔP)是在风道或水路系统中,散热器两端规定点的冷却流体的压力差,单位为帕(Pa)。