

ENR0620 热阻测试系统



系统概述

近年来由于电子产业的蓬勃发展，电子组件的趋势朝多功能、高复杂性、大产量及低成本的方向发展。组件的发热密度提升，伴随产生的发热问题也越来越严重，而产生的直接结果就是产品可靠度降低，因而热管理（thermal management）相关技术的发展也越来越重要。电子组件热管理技术中最常用也是重要的考量标准之一就是热阻（thermal resistance）。

本系统测试原理符合 JEDEC51-1 定义的动态及静态测试方法，运用实时采样静态测试方法（Static Method），广泛用于测试各类 IC（包括二极管、三极管、MOSFET、IGBT、SOC、SIP、MEMS 等）、大功率 LED、导热材料、散热器、热管等热阻、热容及导热系数、接触热阻等热特性。

系统配置

| 配置 | | 组成单元 | |
|--------------|-----------------|----------|--------|
| 项目 | 配置 | 主机 | 平台软件 |
| 功率 | 2A/10V | 采样单元 | 测量控制软件 |
| 测试延迟时间（启动时间） | 1us | 数控单元 | 结果分析软件 |
| 采样率 | 1us | 功率驱动单元 | 建模软件 |
| 测试通道数 | 2（最大8个） | 测试通道1-8个 | |
| 功率放大器 | 可使驱动能力提高10到100倍 | 扩展选件 | |

测试功能

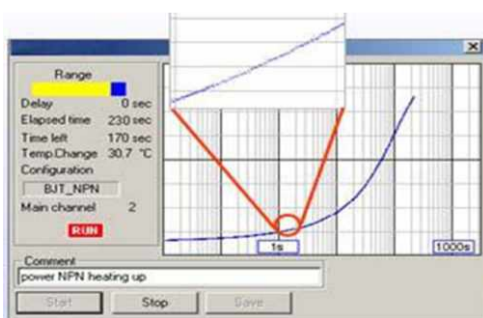
| 测试器件 | 测试功能 |
|--------|---|
| IGBT | 瞬态阻抗 (Thermal Impedance) 从开始加热到结温达到稳定这一过程中的瞬态阻抗数据 |
| MOSFET | |
| 二极管 | 稳态热阻 (Thermal Resistance) 包括：R _{ja} , R _{jb} , R _{jc} , R _{jl} , 当器件在给一定的工作电流后，热量不断向外扩散，最后达到了热平衡，得到的结果是稳态热阻值。在没有达到热平衡之前测试到的是热阻抗 |
| 三极管 | |
| 可控硅 | |
| 线形调压器 | 装片质量的分析 主要测试器件的粘接处的热阻抗值，如果有粘接层有气孔，那么传热就要受阻，这样将导致芯片的温度上升因此这个功能能够衡量粘接工艺的稳定性 |
| LED | |
| IC | 可以得到用不同占空比方波测试时的阻抗与热阻值 |
| | 内部封装结构与其散热能力的相关性分析 |
| | 多晶片器件的测试 |
| | 浪涌测试 |

指标/特征

| 电性规格 | | 系统特征 |
|------------------------|--|---|
| 加热 电流 测量 精度 | 低电流 测量 | <ul style="list-style-type: none"> 提供高精度和高重复性的热阻抗数据，它的多通道配置能够以最少的测试获得几乎所有封装种类的特性，提供极其精确的温度测量。 基于 JEDEC “静态测试方法”、实时采集器件瞬态温度响应曲线，分辨率可精确至 1μs。采样间隔最快可达 1s，采样点高达 65000 个，有效地保证了数据的准确性和完备性。 测试启动时间仅为 1s，几分钟之内就可以得到器件的全面热特性。 采用结构函数分析法，能够分析器件热传导路径相关结构的热学性能，构建器件等效热学模型，是器件封装工艺、可靠性研究和测试的强大支持工具。 |
| | 高电流 测量 | |
| 加热电压测量精度 | ±0.25% | |
| 0~50V 热电偶 测量精度(T 型) | 典型 ±0.1°C 最大 ±0.3°C | |
| 交流电压 | 220VAC, 5A, 50/60Hz | |
| 电压 | (标配) 50V | |
| 电流 | (标配) 20A (选配) 200A, 400A, 800A, 1000A | |
| 节温感应电流 | 50mA(标配) 1mA, 5mA, 10mA, 20mA(选配) | |

测试原理

根据 JEDEC 静态测量原理，改变器件输入功率，使器件温度发生变化，在达到热平衡之前，ENR0620 以 1μs 的高速采样率实时记录温度随着时间变化的瞬态响应曲线；在得到温度响应后，根据 $R_{thJA} = T/P$ 计算稳态热阻；将上述瞬态响应转换为结构函数形式，方便用户分析器件热传导路径上的各层结构。系统未采用“脉冲方法”。因为“脉冲方法”采用延时测量技术，限制了测量精度，且“脉冲方法”在测量瞬态温度响应时非实时记录数据，而是通过人为构建脉冲加热功率来模拟瞬态过程，测试结果的精确性无法保证。



研究表明，在测试中如果瞬态变化最初的 1ms 时间的温度没有被采集到，最终的热阻值将被低估 10% - 15% 左右。

系统软件（测控软件+数据分析软件）

配备的测控软件可以通过对话框控制仪器参数，如电压、电流、加热时间等。并在测试时实时采集瞬态数据，并以图像的形式实时显示。

