

热敏电阻 R/T(阻温特性) 试验机高效优化解决方案

马启田 张涛 区洁珍

(广东优科检测技术服务有限公司 广东 东莞 523573)

摘要: 本文针对热敏电阻测试领域中的 R/T(阻温特性) 测试设备, 提供了一种高效优化的测试解决方案, 可自动测试热敏电阻的阻温性能, 并绘制出 R/T 阻温特性曲线, 且安全可靠, 效率高, 测试结果更准确直观。

关键词: 热敏电阻 阻温特性 传感器 优化

DOI:10.14127/j.cnki.jiangxihuagong.2016.03.035

1 概述

热敏电阻是敏感元件的一类, 按照温度系数不同分为正温度系数热敏电阻器(PTC)和负温度系数热敏电阻器(NTC)。热敏电阻的典型特点是对温度敏感, 不同的温度下表现出不同的电阻值。正温度系数热敏电阻器(PTC)在温度越高时电阻值越大, 负温度系数热敏电阻器(NTC)在温度越高时电阻值越低, 它们同属于半导体器件。由于热敏电阻的该种特性, 故热敏电阻需要测定其阻温特性。

目前, 传统上测试热敏电阻的阻温特性的方法是, 将热敏电阻放入温度可调节的箱体中, 然后在箱体外用精密的电阻测量仪器测量电阻值 R 和箱体外的温度值 T, 然后将 R 和 T 在办公软件中绘制成 R/T 特性曲线。但是, 该测试方法存在以下缺点: 箱体外的温度在短时间内无法在预先设定的温度值上稳定, 还有测试的阻值通过人工读取, 具有读取误差, 故造成测定的阻温特性误差较大; 还有测试方法繁琐, 测需要人工参与测试, 测试效率很低。

2 测试设备的优化方案

为克服现有的不足及存在的问题, 本文列举一种热敏电阻的阻温特性检测仪, 可自动测定热敏电阻的阻温特性, 测试结果准确, 测试效率高。

新的测试设备通过以下技术方案实现的, 如图 1。

热敏电阻的阻温特性检测仪, 包括热敏电阻夹具、控温箱和控制器, 热敏电阻夹具、控温箱均与控制器电连接, 控制器连接有显示装置。所述控温箱内设有测试容腔, 热敏电阻夹具位于测试容腔中, 测试容腔的四周侧壁设有气流孔, 测试容腔的四周侧壁与控温箱外壁之间设有气流通道, 气流孔与气流通道相通, 测试容腔的底部设有加热装置, 加热装置的下方设有风扇装置, 测试容腔内还设有温度传感器。

热敏电阻夹具包括保温盖、夹具盘和总线缆, 控温箱上设有与测试容腔连通的开口, 保温盖与开口相互配合, 保温盖通过立柱与夹具盘连接, 夹具盘上设有用于固定热敏电阻的夹头, 夹头上设有分线, 分线与总线

缆连接, 总线缆与控制器连接。

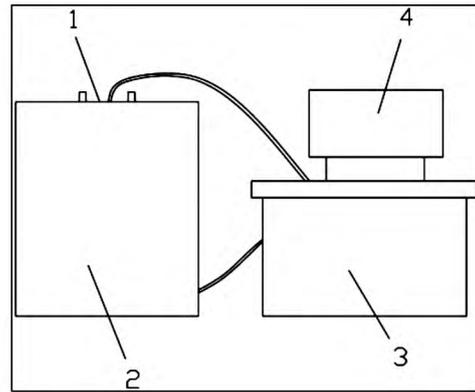


图1 结构示意图

注: 1. 热敏电阻夹具; 2. 控温箱; 3. 控制器; 4. 显示装置。

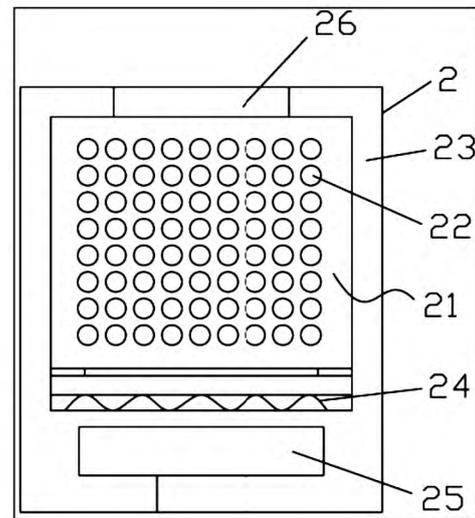


图2 控温箱的剖视结构示意图

注: 2. 控温箱; 21. 测试容腔; 22. 气流孔; 23. 气流通道; 24. 加热装置; 25. 风扇装置; 26. 开口。

夹具盘包括相互平行的上盘和下盘, 上盘和下盘之间设有连接柱, 上盘上表面设有安装位, 夹头安装于

安装位上。

保温盖上设有线缆孔,总线缆通过线缆孔从保温盖上表面延伸至保温盖下表面,上盘的中部设有圆孔,分线从上盘与下盘之间穿过圆孔延伸至总线缆处。保温盖的顶部设有把手,把手设有两个,对称分布于保温盖的两侧。

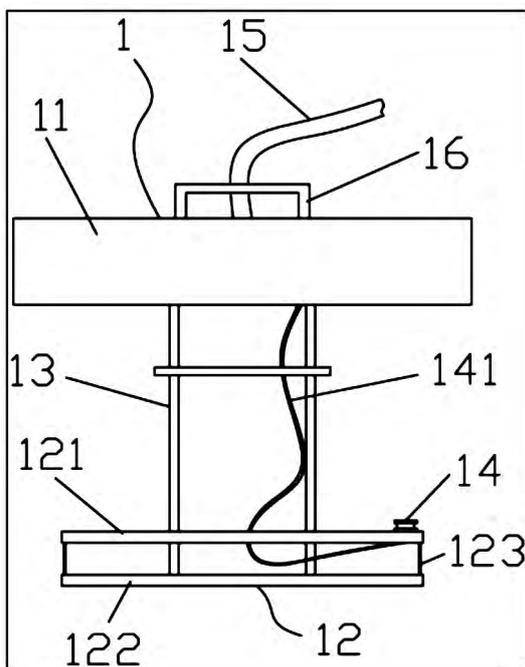


图3 热敏电阻夹具拆除部分夹头的结构示意图

注:1. 热敏电阻夹具; 12. 保温盖; 13. 夹具盘; 14. 夹头; 15. 总线缆; 把手; 121. 上盘; 122. 下盘; 123. 连接柱; 141. 分线。

夹头设有多个,呈圆周均匀布置于夹具盘上,各个夹头均设有与总线缆连接的分线。夹头的外壳为陶瓷材料制作,夹头上设有夹持热敏电阻针脚的插口,夹头的两端设有安装孔。

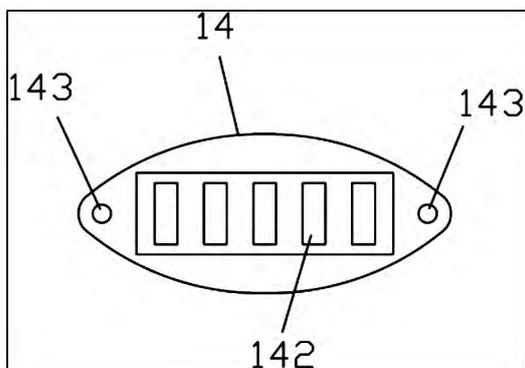


图3 夹头的结构示意图

注:14. 夹头; 142. 插口; 143. 安装孔。

安装位上设有走线孔,分线从夹头处穿过走线孔

延伸至上盘与下盘之间。

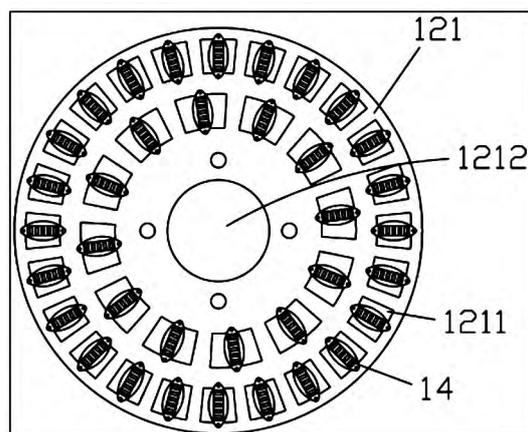


图4 夹具盘和夹头的结构示意图

注:14. 夹头; 121. 上盘; 1211. 走线孔; 1212.

圆孔。

将热敏电阻固定于热敏电阻夹具上,热敏电阻夹具放入测试容腔中,控温箱可控制测试容腔内的温度,测试的热敏电阻的阻值及测试容腔内的温度直接反馈至控制器,控制器可直接生成热敏电阻的阻温特性曲线,测试非常方便,测试的精确度高,不需要人工参与,即减少了测试成本,提高了测试的效率,可广泛的应用于热敏电阻产品的温度和电阻特性测试中。

3 具体实施方式

为了便于本领域技术人员的理解,结合以上附图和具体实施案例来进一步详细描述。

如图1和图2所示,热敏电阻的阻温特性检测仪,热敏电阻夹具1、控温箱2与控制器3连接,控制器3连接有显示装置4。控温箱2内设有测试容腔21,热敏电阻夹具1位于测试容腔21中,测试容腔21的四周侧壁设有气流孔22,测试容腔21的四周侧壁与控温箱外壁之间设有气流通通道23,气流孔22与气流通通道23相通,测试容腔21的底部设有加热装置24,加热装置24的下方设有风扇装置25,测试容腔21内还设有温度传感器,温度传感器实时反馈测试容腔21内的温度。加热装置24发热,风扇装置25将热气吹入测试容腔21内,使得测试容腔21内达到所需温度,热气通过气流孔22和气流通通道23到达风扇装置25处,形成热气循环,使得测试容腔21内的温度均衡、稳定,提高测试的精确性。

如图3和图4所示,保温盖11与开口26相互配合,保温盖11盖入开口26中,避免测试容腔21内的热能从开口26处流失。保温盖11通过立柱13与夹具盘12连接,夹具盘12上设有用于固定热敏电阻的夹头14,夹头14上设有分线141,分线141与总线缆15连接,总线缆15与控制器3连接。控制器3通过总线缆

15 和分线 141 测定夹头 14 上热敏电阻的阻值。夹头 14 设有多个,呈圆周均匀布置于夹具盘 12 上,各个夹头 14 均设有与总线缆 15 连接的分线 141,可以同时进行多个热敏电阻的测试。

如图 5 所示,夹头 14 的外壳为陶瓷材料制作,陶瓷材料具有良好的绝缘及耐高温特性,可用于高温测试。夹头 14 上设有夹持热敏电阻针脚的插口 142,夹头 14 的两端设有安装孔 143,通过安装孔 143 将夹头 14 固定于夹具盘 12 上。

本实施例的工作过程:首先将所需测试的所有热敏电阻分别固定于各个夹头 14 上,将热敏电阻夹具 1 放入测试容腔 21 中,保温盖 11 盖于开口 26 中,启动设备,控温箱 2 将测试容腔 21 中的温度加热到所需的各个温度值,控制器 3 测定各个温度下各个热敏电阻的阻值,从而自动绘制各个热敏电阻的阻温特性曲线。

4 结束语

本解决方案最大的优点是留有很大的效率提升空间,可以根据测试量来任意添加测试工位;只要将样品

固定到相应的测试工位,即可 24 小时全自动进行测试和绘图,提升检测的效率非常明显。该优化方案测试的公正准确性显而易见,不掺杂任何的人为干扰因素,测试结果客观,一致性非常好,是在热敏电阻行业中很容易实现的改进设备方案,可以推广使用。

参考文献

- [1]UL1434 ed.01 Thermistor – Type Devices.
- [2]GB/T 7153 – 2002 直热式阶跃型正温度系数热敏电阻器 第 1 部分:总规范.
- [3]GB/T 6663. 1 – 2007 直热式阶跃型负温度系数热敏电阻器 第 1 部分:总规范.
- [4]IEC 60738 – 1: 2009 Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient – Part 1: Generic specification.
- [5]IEC 60539 – 1: 2008 Thermistors – Directly heated negative temperature coefficient thermistors – Part 1: Generic specification.