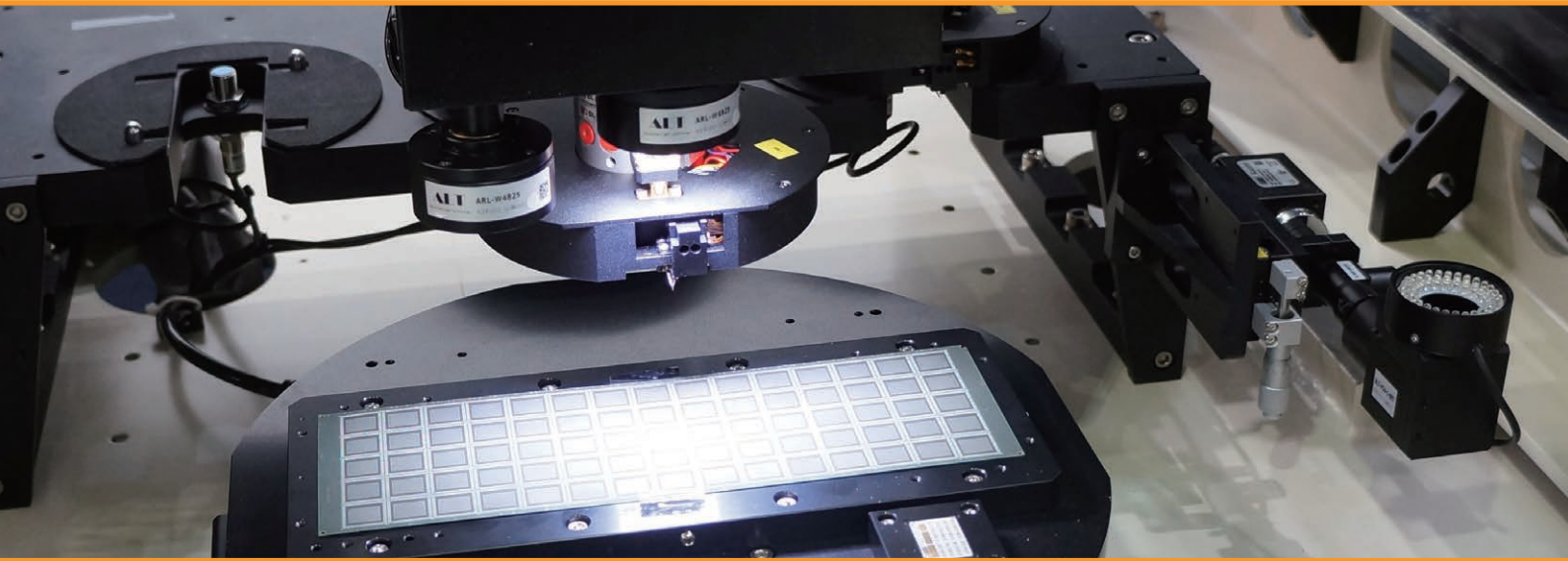


雷尼绍光栅助力提升PCB阻抗验证效率



客户:

Sam-Jeong Automation

行业:

电子

挑战:

高频电子产品需要使用性能优异的PCB阻抗测试设备来验证是否达到了设计要求。

解决方案:

TONiC™增量式光栅和钢带栅尺系统可以满足速度、精度和重复性要求。

背景

在设计高速电路时，设计人员需要预测信号沿印刷电路板（PCB）上的线路传输时的速度。信号必须保持完整，然而随着手持电子设备的外形尺寸越来越小，要将PCB阻抗保持在可接受的范围内，工程师们所面临的挑战越来越大。

在批量生产高频电子产品时需要使用性能优异的PCB阻抗测试设备，这类设备必须能够可靠地验证成品的实际阻抗值是否已达到计算得出的目标阻抗值。

Sam-Jeong Automation是一家精密机械制造商，其采用雷尼绍TONiC™增量式光栅和钢带栅尺系统，来确保其下一代PCB阻抗测试设备足以满足更为严苛的速度、精度和重复性要求。

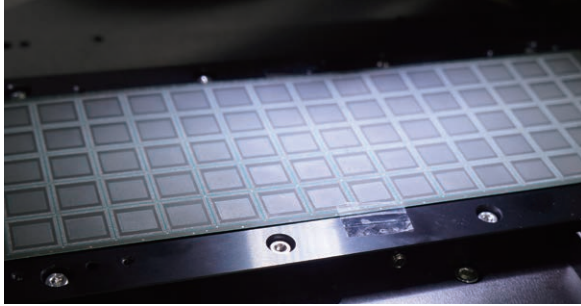
生产精密复杂的高频便携式产品（例如智能电话）中使用的印刷电路板时，必须确保单条线路及整个电路的阻抗值均达到设计阶段规定的指标，否则，就可能破坏信号完整性。

直流信号沿PCB上的线路传输时遇到的阻力通常被定义为电阻，而交流信号在通过包括电阻器、电容器和电感器在内的一组电路时遇到的阻力的测量值则一般被定义为阻抗，其又被称为“特征阻抗”。在设计高频信号电路板时必须考虑阻抗因素。因此，准确验证PCB阻抗至关重要，而且随着产品越来越小型化，这一点变得愈加重要。

未来五年内，智能手机的外形尺寸可能会更小；可能长宽各自再缩短5毫米，厚度再减小1毫米。而在手机内部，多层主板可能至少有12层。这种日趋加速的小型化趋势使得在设计PCB时对阻抗的控制越来越有挑战性。

TONiC光栅的重复精度可以达到单位分辨率，大大提高了我们执行系统优化（包括参数补偿）的灵活性。

Sam-Jeong Automation（韩国）



待测PCB

PCB上的线宽要更窄，水平和垂直平面上线路之间的距离要更短，而且可能必须采用介电常数更低的PCB基板，以及具有更低电阻的铜箔（或类似材料的覆箔）。无论材料成分和结构为何，确保信号在PCB上传输的完整性并验证真实阻抗水平，其重要性只会越来越高。

为应对这样的挑战，韩国精密运动控制解决方案供应商Sam-Jeong Automation运用其丰富的电子元件生产和测试专业知识研发了自动化PCB阻抗测试设备，以满足消费电子领域的大型制造商对其产品的严苛性能要求。

挑战

在开发能够自动检测如此超精细PCB结构的电路板阻抗测试设备时，定位精度是Sam-Jeong的研发人员最关心的问题。测量测头必须准确无误地落在密集分布的PCB测试点阵列上。

重复性也同样重要，测试设备还要能够根据PCB生产过程中出现的细小偏差作出补偿和调整。它还必须消化生产区域内的环境条件变化以及热膨胀影响。

设备运行速度是另一个关键设计指标。在快节奏、大规模生产环境中，例如智能手机生产工厂中，Sam-Jeong的设备需要确保PCB阻抗测试过程不仅不会降低而且要最大程度地提高生产效率。



完成安装的TONiC光栅

解决方案

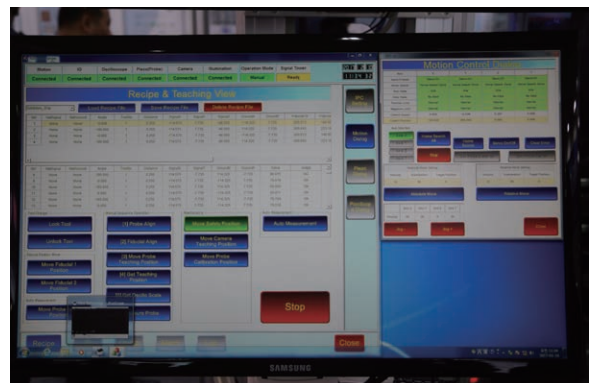
Sam-Jeong Automation的设备采用经典的龙门式设计，由X轴和Y轴方向的高速直线电机驱动阻抗测量测头沿着预先编程的路径移动，使其精确定位到测试点上。设备上搭载专有软件，用于确定PCB阻抗测试结果是否符合规格标准。待测PCB放在设备工作台中央的转台上，并用一台高分辨率机器视觉摄像机识别PCB测试点位置并完成路径编程。

Sam-Jeong Automation的副总经理Yoo Hee-nok先生详细解释了阻抗测量的基本原理：“阻抗测试设备，包括我们的产品，使用的是时域反射技术，也就是TDR，其原理与雷达类似。脉冲发射器通过测头向被测线路发射信号，如果此过程中阻抗出现任何不连续或失配的情况，部分信号会被反射回发射器。然后，TDR测量反射信号的电压幅度，计算阻抗变化。同时，只要测量出从反射点到发射点的时间值，软件就可据此确定传输路径中失配阻抗变化点的位置。”

为确保测量测头的定位精度，Sam-Jeong Automation选择了雷尼绍TONiC™增量式光栅读数头，并配有RTLC直线钢带栅尺和FASTRACK™导轨系统。

TONiC系列产品是设计用于高动态精密运动控制系统的超紧凑型（35 mm x 13.5 mm x 10 mm）非接触式增量式光栅，具备多项先进功能，精度、速度和可靠性均创新高。它支持的机器工作速度最高可达10 m/s，当与外部Ti信号接口配用时，借助电子细分技术，其分辨率可达1 nm。

为提高可靠性和抗污防尘能力，TONiC读数头采用了第三代光学滤波系统，可以降低噪声，而且具备动态信号处理功能（包括自动增益控制和自动偏置控制）。超低的电子细分误差（±30 nm）可实现更为平稳的速度控制，而且扫描性能和位置稳定性都获得提高。



系统软件界面

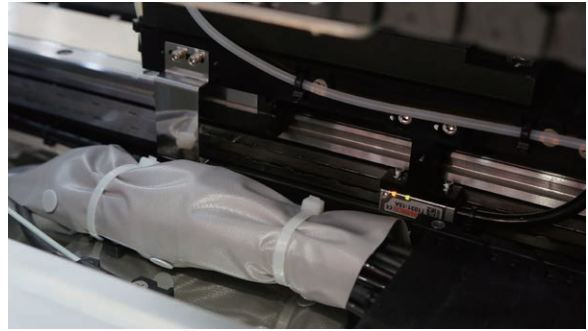
在Sam-Jeong的设备上，TONiC光栅读数头与轻薄小巧的RTLc不锈钢带栅尺配合使用，沿X轴和Y轴在总长为500 mm的测头行程内执行测量。有一点需特别指出，这款栅尺使用FASTRACK固定就位，FASTRACK是一组坚固的微型导轨。正如Hee-nok先生所解释：“我们设备的龙门机构是用铝材精加工制成的，所以必须防止热膨胀对光栅系统的精度造成不利影响，于是我们使用RTLc栅尺并配用FASTRACK导轨，从而解决了这个问题。用导轨将栅尺固定在基体上，由于不需要使用任何粘合剂或者不干胶，栅尺就可以在自身膨胀系数范围内任意膨胀，原理就像是栅尺‘悬浮’在基体上。”

一般情况下，铝材的膨胀系数在20 $\mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$ 以上，而RTLc栅尺的膨胀系数只有10.6 $\mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$ ，使用FASTRACK导轨，Sam-Jeong成功降低了温度变化对光栅精度的影响。

FASTRACK的另一个优点是安装简便。在需要拆解运输的大型设备上，即使空间狭小受限，也可以轻松地将栅尺从导轨上拆下，并可在设备重新组装完毕后快速重新装入栅尺，这最大限度缩短了停机时间。

借助TONiC光栅实现的运动控制系统定位精度和速度对于阻抗测试而言固然重要，Hee-nok先生还认为，系统重复精度也同样重要，因为高重复性系统可以通过控制器的参数补偿进一步提升设备的整体性能。

阻抗测试设备要求的重复精度为 $\pm 1 \mu\text{m}$ 。在一些设计精密的电路板上，如BGA（球栅阵列）电路板，焊锡球之间的距离仅有50 μm 左右，这需要确保测头精确落在锡球上进行阻抗测量。



电缆线路后的TONiC光栅读数头

TONiC的重复精度可以达到单位分辨率，大大提高了Sam-Jeong执行系统优化的灵活性。

结果

Sam-Jeong Automation设计推出的新一代PCB阻抗测试设备受到了客户的广泛青睐。该设备可实现高精度且快速的电路板性能验证和故障诊断，帮助客户提高生产效率，避免生产损失。该公司最新研制的检测设备搭载了雷尼绍先进的增量式光栅系统，能够顺应未来电子产品微型化的发展趋势。

VIONiC™光栅

TONiC光栅系列的成功推动雷尼绍开发了VIONiC光栅系列。VIONiC是一款超高精度、一体化数字增量式光栅，将细分电路和数字信号处理功能组合封装在读数头内，不再需要使用外部接口。VIONiC适用于直线和旋转位置反馈应用，其电子细分误差通常可低至 $\pm 10 \text{ nm}$ ，分辨率达到2.5 nm。可选的Advanced Diagnostic Tool (ADT) 通过直观的软件界面提供全面反馈。

详情请访问：www.renishaw.com.cn/samjeong

雷尼绍（上海）贸易有限公司 T +86 21 6180 6416
 中国上海市静安区江场三路288号 F +86 21 6180 6418
 18幢楼1楼 E shanghai@renishaw.com
 200436 www.renishaw.com.cn

如需查询全球联系方式，请访问 www.renishaw.com.cn/contact



扫描关注雷尼绍官方微信

RENISHAW已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误，但对其内容不做任何担保或陈述。RENISHAW不承担任何由本文档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。

©2018 Renishaw plc. 版权所有。
 Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。
 RENISHAW标识中使用的**RENISHAW**和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。
apply innovation及Renishaw其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。
 本文档中使用的所有其他品牌名称和产品名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。



H - 3000 - 5110 - 01

文档编号: H-3000-5110-01-A
 发布: 2018.11