

数字隔离器满足汽车应用的质量和可靠性要求

作者: David Krakauer, ADI公司产品线经理

与其他主流应用相比,汽车应用对质量和可靠性有一些最为严格的要求,其理由很充分:生产中,如果缺陷水平超过1 ppm,即使最简单的元件也可能导致装配线停止工作;交付后,缺陷或可靠性问题可能导致生产商召回汽车并付出巨大代价,甚至可能危及驾乘人员的安全。

为了满足越来越严格的质量和可靠性要求,汽车系统设计师开始用数字隔离器取代光耦合器,以便在混合动力汽车(HEV)电池监测和功率转换应用中提供安全隔离。ADI公司的*iCoupler*®数字隔离器严格遵守基于AEC-Q100标准的汽车质量认证规则。与基于化合物半导体的光耦合器不同,*iCoupler*数字隔离器基于标准晶圆CMOS半导体工艺,后者在汽车应用领域成效显著。本文说明ADI公司如何用高质量工业级产品为汽车市场服务,目前已有近10亿*iCoupler*隔离通道投入实际应用。本文详细介绍ADI公司如何通过更高的质量认证要求、额外的检查和更大的测试范围来增强产品质量。

质量认证

ADI公司采用业界最佳规范来对产品进行质量认证。认证涉及到利用加速寿命测试来证明工艺和封装的可靠性。测试包括工作条件和极端温度下的长期应力测试、极端湿度条件下的存储测试、热循环等等。为了符合汽车系统的苛刻要求,ADI公司遵循AEC-Q100汽车测试方法,执行额外

的应力测试,例如在更极端条件下的早期失效(ELF)测试等。应力后验证一般在室温(+25°C)下进行,但ADI公司也在低温(-40°C)和高温(+125°C)下进行验证。

晶圆级检测和组装

当晶圆出厂时,ADI公司还会进行晶圆级检测,从而为质量增加了又一道保障。通过检测,可以对隔离器的各个组件进行细致的测试,此外还能直接测量*iCoupler*变压器的电阻和质量。

检测以后,对晶圆切片,并在一条生产线上进行组装,同时由训练有素的操作人员严格按照汽车生产流程执行额外的检查工序。

生产过程的最后一步是高压和参数测试。ADI公司采取三道程序来使产品质量接近0 ppm。首先,我们会扩大测试范围,在不同的电源条件下进行额外的测试项目。其次,我们会在不同温度下执行测试,类似于上述认证测试。第三,我们会采用器件平均测试(即PAT)。通过这种方式,我们可以找出表面看起来合格,其实可能异常的次品。在PAT测试中,我们会看参数的分布情况,把处于分布范围以外的晶圆认定为次品,即使参数未超出限值,也是如此处理。下图显示三个批次的情况,各批具有不同的均值和分布。异常或“与众不同”的产品落在相应的分布曲线(用颜色区别)之外,但仍然在产品测试和数据手册的限值以内。一般情况下,如果没有PAT,这些产品就会被交付给客户,可能永远不会显现任何缺陷。但是,在要求0 ppm的应用中,花费更多测试时间和承担良品率降低的损失是值得的,这一额外步骤是必需的。

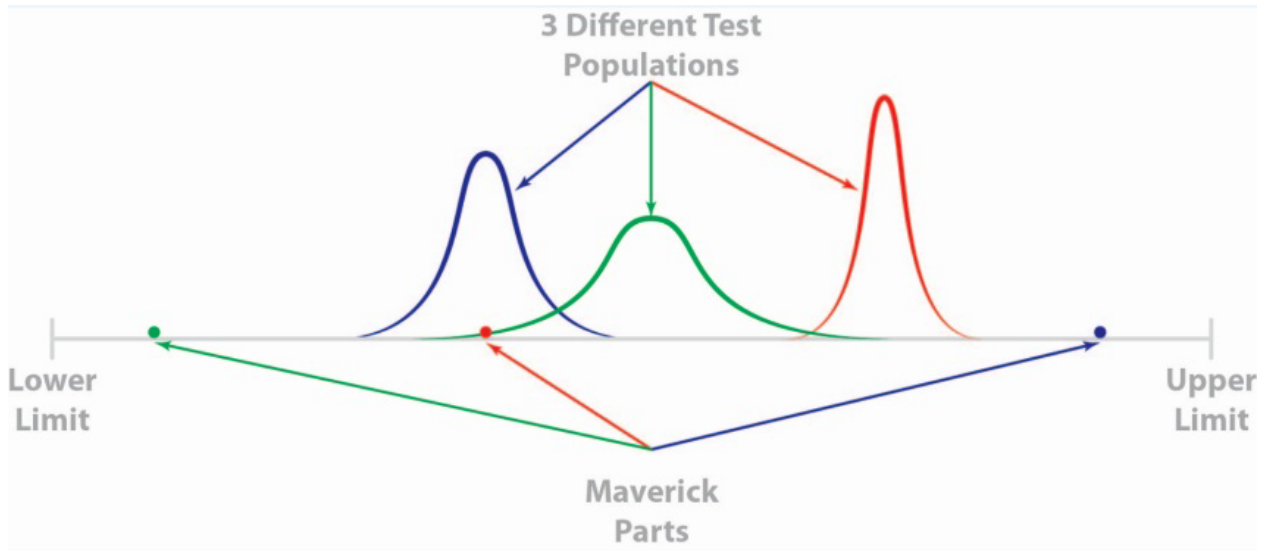


图1. PAT说明图

质量体系和支持

除了生产过程中采取的这些额外措施以外，ADI公司与客户合作时还严格遵循最佳实践模式，确保其汽车应用能获得我们的全力支持。ADI公司常设一个专门的质量工程师团队，他们训练有素，可为客户提供适当的汽车文档和分析，包括：AEC-Q100 G版文档、DFMEA、PPAP、8D和ASIL特性测试。

资源

分享本文

facebook

twitter