

PCB 耐离子迁移之SIR表面绝缘电阻

什么是SIR？

SIR为被绝缘材料分开的电导体之间的电阻，PCB表面未清洁干净的残留物，如助焊剂，锡膏等离子残留物在高温高湿下，都可能发生离子迁移，从而导致绝缘失效。

通过此测试可检测PCB表面绝缘性能。

SIR测试的意义

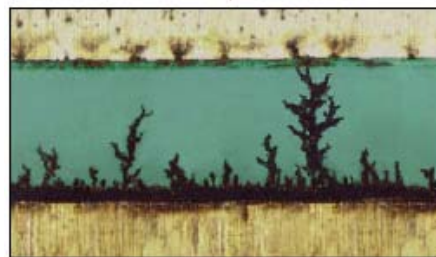
随着晶体管和印制板的诞生，表面绝缘电阻（SIR）测试也随之出现。它是产品入库检验，材料鉴定，质量一致性检验和预测长期失效机理的一种有效手段，也是评价产品使用寿命的常用方法。

随着电子行业的不断发展，电子产品逐步走向小型化，轻薄化，为确保此类产品在各种环境下均能长期可靠使用，要求对产品的可靠性测试更加严格。

目前，单一的SIR测试已经满足不了这一需求，而往往与温湿度或加速老化等环境试验相结合，此类环境试验能模拟材料，产品的储存和使用环境，对产品进行加速老化，并在整个过程中对样品进行SIR测试，通过对测试结果分析便可评估材料、产品质量的优劣。

印制板的表面绝缘阻抗（SIR）降低会大大降低电路板的电气性能。

影响电路板绝缘电阻的因素包括：电路板的材料，板的涂敷情况（如阻焊剂，涂覆层），板的清洁度和环境的相对湿度等。



SIR测试相关术语解释

1) Moisture and Insulation Resistance Test (湿气与绝缘电阻试验)

此试验的目的是针对线路板面的防焊绿漆，或组装板的护形漆(Conformal Coating)等所进行的加速老化试验，通过特殊的梳形线路在两端接点处施加外电压(100 VDC+/-10%)，试验出此等皮膜“耐电性质”的可靠度如何。以Class 2品级的板类而言，需在65℃，90%RH保持24小时，再进行表面绝缘电阻测试。

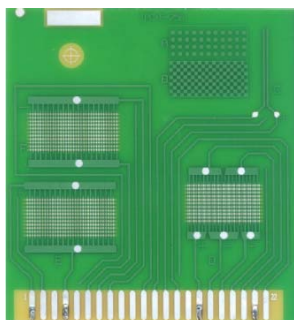
2) Cleanliness (清洁度)

是指完工的板子，其所残余离子多寡的情形。由于电路板曾经过多种湿式制程，一旦清洗不足而留下导电质的离子，将会降低板材的绝缘电阻，造成板面线路潜在的腐蚀危机，甚至在湿气及电压下引起导体间(包含层与层之间)的电子迁移(Electro migration)问题。因而板子在印绿漆之前必须要彻底清洗及干燥。通过SIR测试能有效地识别此现象。

3) Flux (助焊剂)

在电子产品焊接过程中，助焊剂的作用是去除焊接部位的氧化物，提高润湿性。但同时助焊剂也是PCB板上焊接后残留物的主要来源。这些残留物即是阻焊剂焊接后的不挥发部分。无论使用何种助焊剂，焊接后均会在PCB及焊点表面留下或多或少的残留物，这些残留物会对PCB性能产生负面影响，电路板在长时间高温，高湿下工作时，这些残留物将可能导致线路间绝缘劣化及腐蚀现象，进而引起短路，漏电，信号不稳等故障，从而影响产品质量及长期可靠性。

当使用一种助焊剂焊接又需要保证电子产品的高可靠性时，必须对所使用助焊剂的残留物的可靠性进行评价。因此要求对电路板加电压，长时间高温高湿，观察焊锡后助焊剂残留物对表面绝缘电阻的失效影响。



SIR梳形电路板



梳形电路（局部放大图）

SIR测试标准和案例

1) 常用的SIR测试标准如下:

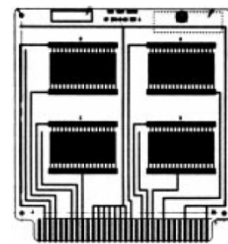
STANDARD	Temp. / Hum.	Test volt.	Bias	Test Duration
Bell core GR78-CORE	85°C / 85 % R.H.	40~50V	10V	20days or 500h
IPC-TM-650	85°C / 85%RH	100V	50V	168h
JIS Z 3284	85°C / 85%~90%R.H.	100V	45~50V	1000h
ANSI/J-STD 004	85°C / 85% R.H.	100 V	50V	168h
JIS Z 3197	85°C / 85%~90%R.H.	100V	45~50V	96h

2) Moisture and Insulation Resistance – Flux IPC-TM-650-2.6.3.3
此份标准为用标准板在高温高湿下测试助焊剂表面阻抗测试

测试板: IPC-B-24A测试板 (右图)
测试条件: $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$, $(85 \pm 2)\% \text{RH}$, 168小时;

测试过程:

- 1、分别将0.3mL焊剂试样均匀地滴加在三块制备好的试件上, 在260°C的焊料槽上漂浮3s (线路面向下), 取出放入温度为85°C, 湿度为20%的恒温恒湿机中保持3Hours;
- 2、维持温度不变, 缓慢增加湿度至 $85 \pm 2\% \text{RH}$ (此过程需在15Minutes以上完成), 在此环境下保持至少1Hour;
- 3、在样品的一端施加45~50VDC电压, 焊上一颗1M Ω 的电阻与梳形电路串联;
- 4、移除45~50VDC电压, 在需测试的PAD上连接高阻计, 并测量阻值;
- 5、将样品置于恒温恒湿机(温度24°C, 湿度96%RH)中静置168小时, 读取样品在96小时和168小时的阻值。



判定依据: 表面绝缘电阻测试完成后, 用30倍的放大镜或更高倍数的显微镜观察这些梳状图形有无枝晶或腐蚀根据标准标准要求, 试件的最终表面绝缘电阻应不小于初始表面绝缘电阻的1/10.试件图形中树枝晶生长不应超过导线间隙的25%, 表面涂层不应有变质、破裂和生斑等现象。

敬请垂询

上海
Tel: 021-31073110

深圳
Tel: 0755-33683695

技术支持中心
E-mail: reliability@cti-cert.com

微信二维码



微博二维码



声明

©2015 CTI, 版权所有。本刊所有内容, 除注明同意授权CTI使用的第三方内容外, 版权均属CTI所有。非经或者满足任何特定标CTI事先书面授权, 禁止引用或引证本刊内的任何信息。对本刊内容或外观的任何未经授权的变更、伪造、篡改均属非法, 违反者将追究其法律责任。本刊仅限参考使用, 并不取代任何法律规定或适用规章; 仅为CTI就所涉专题提供的技术性信息, 而非对此类专题的详尽表述。所述信息均按原样提供, CTI不担保该等信息准确无误或满足任何特定标准。