

IPC-TM-650, 2023版 部分测试方法解析

IPC Asia Standard
July 2023

IPC-TM650-2023版部分测试方法解析

2023年7月6日 14:00-16:00

演讲嘉宾：



杨亮亮

IPC亚洲区
标准开发经理



陈彦奇

德凯宜特（昆山）检测有限公司
技术总监



戈昕

麦可罗泰克（常州）产品服务有限公
技术经理

- **主持人开场** (15min)
 - 嘉宾简介;
 - IPC-TM-650-2023版发布简介及高电压测试方法标准开发信息分享
- **主题1: 2.4.53 染色和拉拔测试方法解析** (45min)
 - 嘉宾: 陈彦奇 (德凯宜特-昆山)
- **主题2: 2.6.25C 耐CAF (导电阳极丝) 测试: X-Y轴** (50min)
 - 嘉宾: 戈昕 (麦可罗泰克-常州)
- **互动问答环节**(10~25min)



How to ask Questions? 如何提问?



提示:

请在您屏幕下方处的“问答”区域输入问题，我们将在演讲结束后，统一回复😊



IPC-TM-650-CN

2012年5月

测试方法手册

常用测试方法翻译合集—2023年版

由IPC开发的国际标准

节选自IPC-TM-650，参考资料，可供培训课程用

中文



● IPC-TM-650《测试方法手册》常用测试方法翻译合集_2023版

由于部分测试方法总部陆续更新版本，并结合国内多家权威第三方实验室调研数据，新增部分测试方法进行翻译并制作成合集印刷，即2023版。其中升级测试方法3个，新增测试方法17个。因此2023版汉化测试方法总计**121**个，基本涵盖了业界比较常用到的测试方法。于2023年2月正式对外发布。

中文版本历史记录

- 2019版，翻译IPC-4101时同步涉及的**47**个测试方法进行翻译。
- 2020版，充分结合2014~2019历年关注IPC测试方法并参与调研、培训、咨询的记录，综合选出了业界最受关注的**57**个测试方法，合计**104**个测试方法进行翻译。



- 英文印刷版，所有测试方法合集

IPC-TM-650可以培训授课啦!



NEW

IPC-TM-650测试方法公开课

IPC每年会定期在IPC培训中心开班受训。我们已从汉化后的104个测试方法中，根据业界的调研和建议挑选了**16个常用测试方法**，邀请第三方权威专家为业界讲解授课，当面交流。

IPC-TM-650测试方法定制课

客户根据自身特定情况开设的，灵活定制化的内训课。可在以下清单表的72个测试方法中挑选自己感兴趣的测试方法。组合成若干天数的课程。老师根据挑选的课程准备课件，至授课地点授课。

咨询TM-650公开课或定制课, 请联系会员服务经理或拨打热线电话: +86 400-6218-610

还可以邮件联系: CSMChina@ipc.org



高压潮湿/绝缘电阻测试的印制板制造和测试图形

OTG: 由D-33AA, 6012汽车补充标准技术组开发

1. 目的及范围

该测试方法描述了测量 300VDC以上（目前最高3000VDC）偏压影响的程序。在暴露于高温和潮湿的过程中，印刷电路板的绝缘系统受到的影响。它将详细说明在高于300VDC条件下，测试解决局部放电发生以及与偏压相关的独特问题所需的测试图形、条件和参数设置，例如介质击穿、阳极迁移现象、电化学树效应，以及设备故障和安全问题。

2. 参考文档

3. 测试试样

4. 实验仪器和设备

4.2 Measuring System

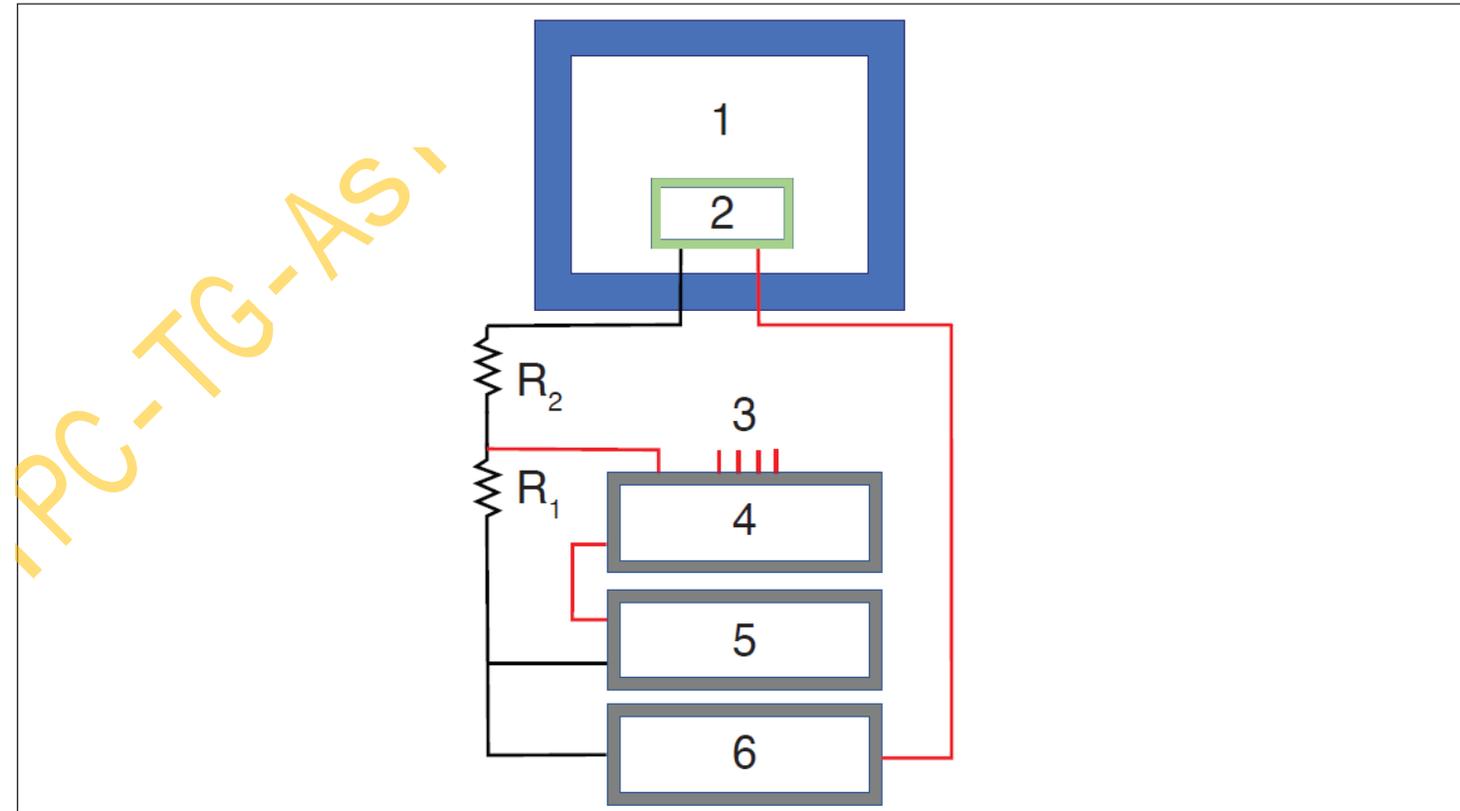


Figure 4-1 Measuring System

- 1. Environmental Test Chamber
- 2. Device Under Test (D.U.T.)
- 3. Additional Test Channels

- 4. Switching System
- 5. Voltage Meter
- 6. Power Supply

- R₁, 1 MΩ Precision Resistor
- R₂, Additional Current Limiting Resistance

6. 注释

6.1 失效机理，初始结论

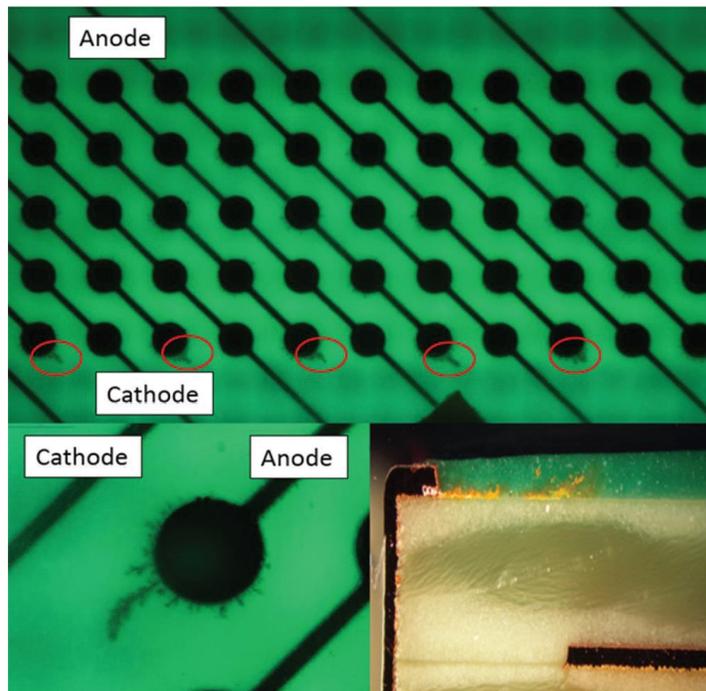


图 6-1 THB 测试，350 V、85 ° C、85% rH； 由于阻焊剂中的阳极迁移而导致意外的早期故障； 鉴定出以 $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ 或 Cu_xO 混合物形式存在的阳极迁移
Anodic Migration Phenomena 【AMP】

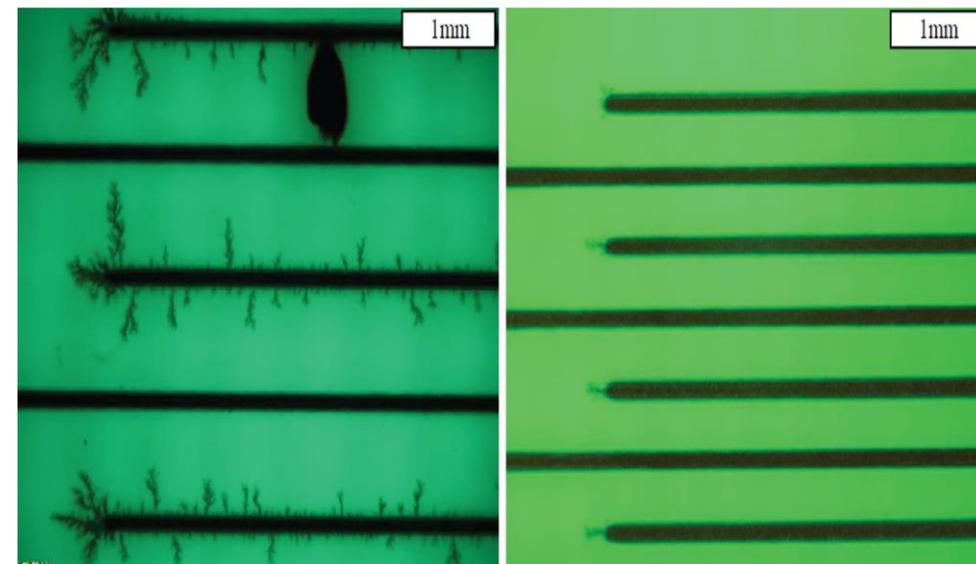
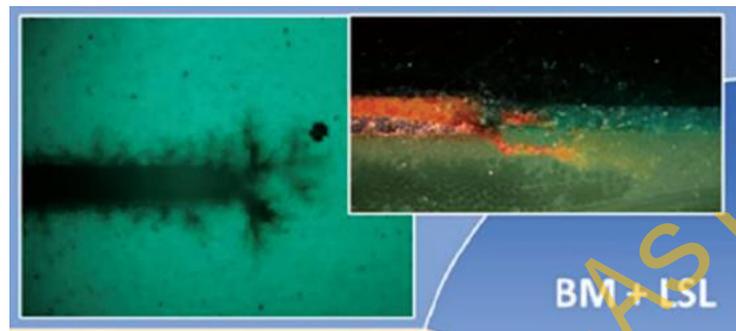


图 6-3 使用UV光覆盖阻焊层的测试结构的顶视图。 左：使用1000 V测试电压测试800 μ m梳形电路。 右：400 μ m梳形电路在500V测试电压下进行测试。在相同条件下（相同材料和电场强度），1000V的AMP故障比500V的AMP故障更明显

NEW: IPC-TM-650, 测试方法 2.5.7.4

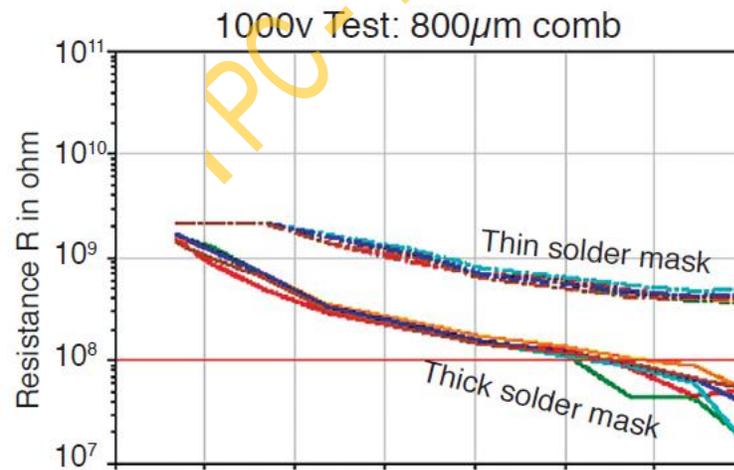
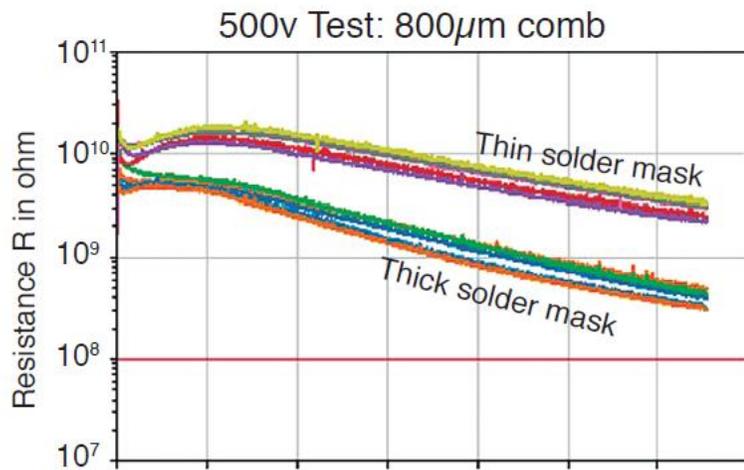
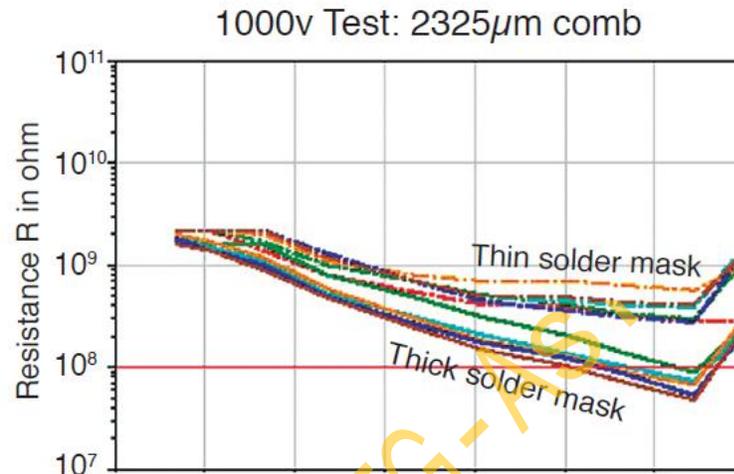
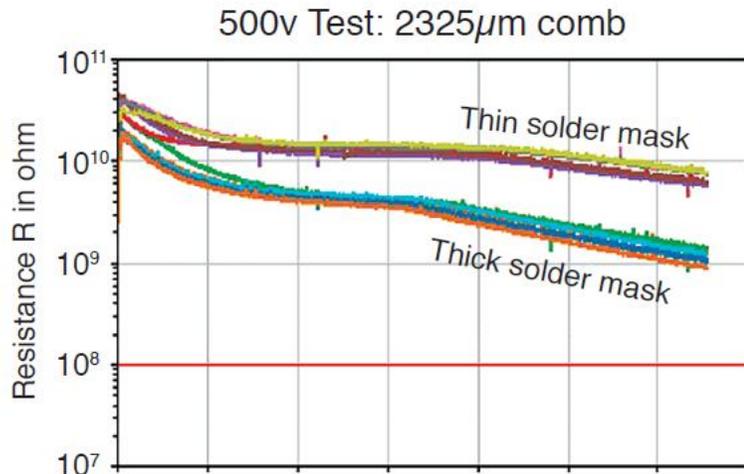
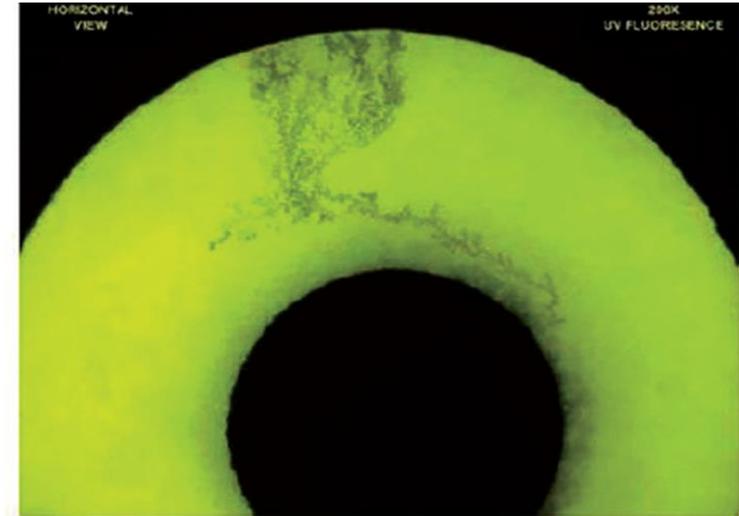


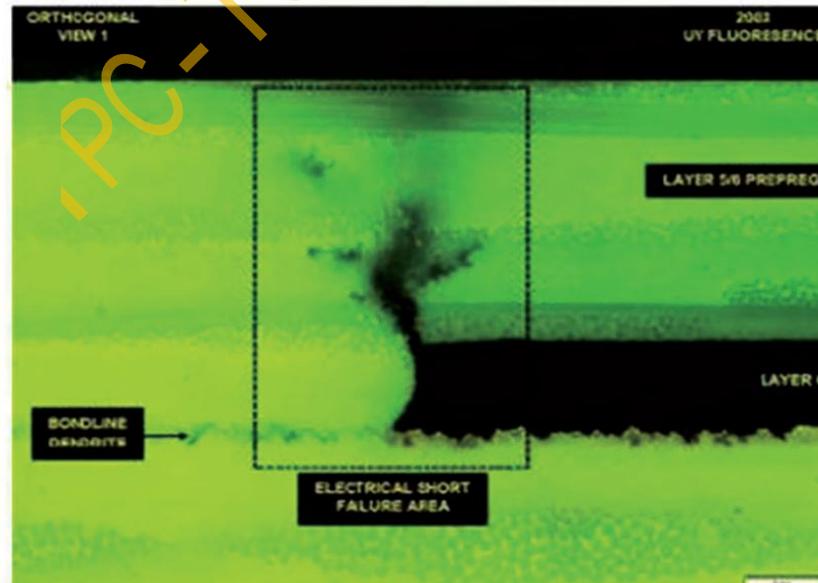
图 6-4 在 85° C、85% RH 下测试的涂有薄阻焊层和厚阻焊层的印制板的绝缘电阻测量结果。绝缘电阻持续下降，但没有出现表明故障的明显下降。判定标准 $\text{Log}(\text{SIR}/(\text{Ohm})) < 8$ 为失败，并不反映测试期间定期光学检查发现的缺陷。

NEW: IPC-TM-650, 测试方法 2.5.7.4

Bond Line Failures within etched dielectric on same layer

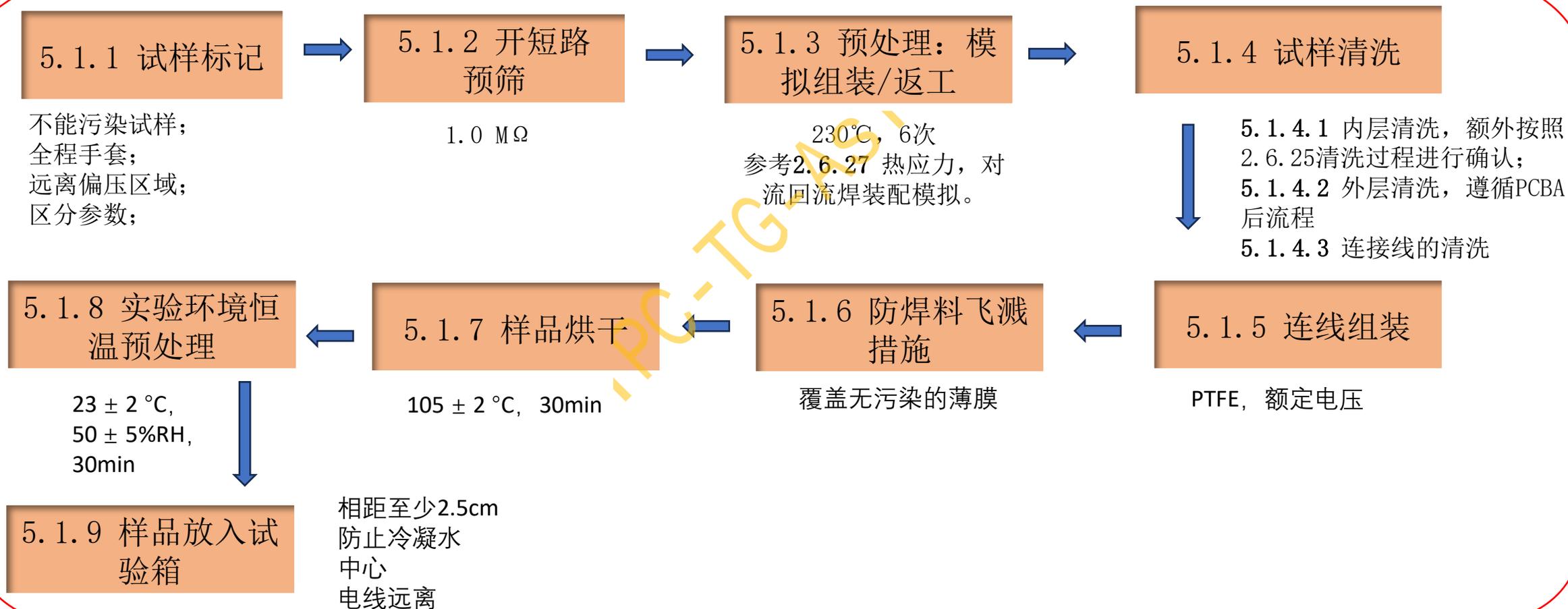


Layer to Layer failures through dielectric layers



5. 测试流程

5.1 试样的制备



5. 测试流程

5.2 测试流程

5.2.1 试验箱环境控制

(5% 的相对湿度差异可能会导致测得的电阻出现 0.5 至 1.0 数量级的差异)

5.2.2 测试中断

允许相对湿度下降不超过 15 分钟的短时间, 前提是试验室空气温度不超过测试样品温度 5 °C 以上。

5.2.3 电阻测量

偏置 (调节) 电压的极性和测试的极性 (测量) 电压应始终相同。

5.2.4 初始绝缘电阻

温度平衡后, 以一小时的升温速率将相对湿度增加到指定值。

5.2.5 测试时间

每 24 小时进行一次电阻监测测量

5.3 数据处理和分析

- 建议使用对数正态图来绘制高于绝缘电阻值的样本百分比与绝缘电阻的关系。
- 96小时预处理后绝缘电阻小于10MΩ (高阻短路) 的测试样网应
- 给定菊花链网络 (相同设计间距) 的绝缘电阻基线选择方法

5.3 外观检验

- 3 屈光度到 100 倍放大倍率逐步检查表面或表面下绝缘电阻的证据异常 (即变色、腐蚀、枝晶、阳极迁移现象)、处理或加工缺陷。
- 建议额外使用紫外线或背光进行光学检查。

5.3 测试结果

综合测试报告应包含: 基板信息、组装信息、测试条件、电阻数据及 Log10(IR)等12个方面信息。

6. 注释

6.2 测试和测试试样布局的一般建议

电压等级	电动汽车应用
470 V 级	第一代电动汽车，于09/2022年后广泛使用
850 V 级	第二代电动汽车，目前已有少数实现的车辆投入运行
1250 V 级	目前仅处于规划状态的第三代电动汽车
2500 V 级	更远的未来

高压材料测试应基于产品使用时预期的实际负载。可以找到指导ISO/PAS 19295 定义了电动汽车解决方案所需的电压等级。最重要的电压等级是：

- 用于高电压负载下材料研究（THB 测试）的印制板测试样本应具有与在产品中实现。
- 并非产品的所有电路网络都会在高电压下运行，因此应识别电路的关键区域。
- 对于高压应用，强烈建议改进测试图案和产品印刷板的布局。强烈建议避免铜图案、焊盘和阻焊间隙中出现尖角。实现建议临界线采用正弦形状结构。代表性（特定）布局模式的局部场强对于错误始终是决定性的。建议采用两层堆叠并在不同层上分离具有相反电位的高压线。应考虑改进图案蚀刻，以避免走线侧面出现尖锐边缘，并通过引入布线气隙来增加爬电距离。
- IPC-2221、IEC 60664-1 和 IEC 60664-3 分别定义了印制板上具有临界电位差的铜线或焊盘所需的最小距离。IEC和IPC文件之间会发现差异的建议，但两份文件都指向相似的方向。然而，迄今为止，仍然缺少对这两个文件的整合以及涵盖现代电子材料的距离规则的更新。



微信公众号二维码



ASIA MEMBER
COMMUNITY



IPC在线会员社区: community.ipc.org.cn

标准相关问题和技术交流, 可登录会员社区

- 咨询热线: + 86 400-6218-610

参与标准开发, 请与Shine Yang(shineyang@ipc.org)联系

Thank you!

