

目录

1 范围	1	3.2.1	保存期限	16
1.1 目的	1	3.2.2	湿度指示卡 (HIC)	19
1.2 描述	1	3.2.3	铝线和铜线 (楔形) 键合	19
1.3 产品分级	1	3.2.4	接触表面	19
1.4 计量单位	1	3.2.5	电磁干扰屏蔽	19
1.5 要求的定义	1	3.2.6	导体和 / 或各向异性粘合剂界面 (代替焊料)	20
1.6 过程控制要求	2	3.2.7	连接器	20
1.7 优先顺序	2	3.2.8	化学镀镍 / 浸金 (ENIG) 的局限性	20
1.7.1 冲突	2	3.3	外观检查	20
1.7.2 条款引用	2	3.4	选择性孔环退润湿 (SAD)	21
1.7.3 附录	2	3.5	表面处理层厚度	22
1.8 “Lead” 的使用	3	3.5.1	化学镀镍层厚度	22
1.9 缩写和首字母缩略词	3	3.5.2	浸金层厚度	24
1.10 术语和定义	3	3.5.3	要求以外的厚度范围	25
1.10.1 无电镀 (化学镀) 工艺	3	3.6	镍腐蚀	27
1.10.2 过腐蚀沉积层	3	3.6.1	化学镀镍 - 浸金界面的形貌特征	28
1.10.3 浸渍过程	3	3.6.2	腐蚀等级定义	30
1.10.4 金属置换周期 (MTO)	3	3.6.3	通过横截面评估镀态 ENIG 镀层的腐蚀 等级	32
1.10.5 还原辅助浸金	3	3.6.4	ENIG 基线	38
1.10.6 选择性孔环退润湿 (SAD)	4	3.6.5	ENIG 腐蚀性能监测	38
2 适用文件	4	3.6.6	可选测试, 用以确定显示产品腐蚀等级为 2 的印制板上 IMC 的形成	39
2.1 IPC	4	3.7	孔隙率	40
2.2 联合标准	5	3.8	附着力	40
2.3 ASTM 国际 (ASTM)	5	3.9	可焊性	41
2.4 JEDEC	5	3.9.1	可焊性测试前镀层的应力	41
2.5 国防标准化项目	5	3.9.2	润湿力测试 (润湿称量测试)	41
2.6 Telcordia 公司	5	3.10	清洁度	42
2.7 国际电工委员会 (IEC)	5	3.11	电解腐蚀	42
2.8 国际标准化组织 (ISO)	5	3.12	耐化学性	42
3 ENIG 沉积层要求	6	4 质量保证条款		42
3.1 印制板制造供应商工艺要求	7	4.1 质量保证条款通用要求		42
3.1.1 一般镀覆线的要求	7	4.1.1 质量鉴定建议		42
3.1.2 ENIG 的 XRF 校准标准	12	4.1.2 测试附连板制作		42
3.1.3 XRF 零值偏移的可接受性	12	4.2 质量一致性测试		44
3.1.4 工艺鉴定测量要求	13	4.2.1 厚度		44
3.1.5 化学镀镍还原剂 - 磷含量	14	4.2.2 合格制程		44
3.1.6 镀金层剥金评估腐蚀等级	16			
3.2 性能功能	16			

附录 1	缩写与首字母缩略词	45	图 3-6	离子研磨方法 - 无缺陷镍层 (左图) 与 过腐蚀镍层 (右图)	18
附录 2	ENIG 工艺流程	47	图 3-7	湿度指示卡 (HIC) 示例	19
附录 3	薄金的 XRF 厚度测量 (ENIG): 对使用仪器 (探测器) 的建议及其局限性	48	图 3-8	均匀镀层	20
附录 4	PWB ENIG 表面镀层的润湿称量测试	50	图 3-9	外镀或镍脚	21
附录 5	IPC 4-14 SC 化学镀镍 / 浸金 (ENIG) 焊料铺展循环测试	68	图 3-10	跳镀 (不镀镍)	21
附录 6	ENIG 的键合	74	图 3-11	边缘回镀	21
附录 7	通孔可焊性测试	75	图 3-12	SAD 示例 (选择性孔环退润湿)	22
附录 8	剥金后以 3000 倍放大倍数评价由浸金 镀层带来的化镍层腐蚀	90	图 3-13	SAD 缺陷的另一个示例	22
附录 9-A	ENIG 的氰化剥金方法	95	图 3-14	选择性孔环退润湿缺陷	22
附录 9-B	碘化钾 / 碘 (非氰化物) 测试方法的 ENIG 剥金程序	96	图 3-15	常规镍沉积层的晶粒结构	23
附录 9-C	以宽束氩离子研磨的方法剥离印制板上 ENIG 表面处理的金镀层	98	图 3-16	动态挠性应用的改性镍沉积层的晶粒 结构	23
附录 10	化学镀镍层厚度和磷含量的 X 射线荧光光谱 法测定 [IPC-TM-650 方法 2.3.44]	103	图 3-17	常规镍沉积层的断裂示例	23
附录 11	利用能谱仪 (EDS) 测量 ENIG 中的磷含量 ——初始测试	110	图 3-18	相同循环次数下未出现断裂的改性镍 沉积层	23
附录 12	化学镍金标准的发展成就	115	图 3-19	1000 倍下一个孔拐角位置上多个尖刺型 缺陷示例	28
附录 13	利用安全区间或者测量修正因子以适应 第 1 类型测量不确定度	134	图 3-20	1000 倍下的单个扩散型缺陷示例 (如果 <40%, 则为 1 级)	29
附录 14	过度腐蚀评估的工作实例	139	图 3-21	1000 倍下一个孔拐角位置上多个扩散型 缺陷示例	29
图			图 3-22	1000 倍下具有不同穿透深度的腐蚀类型 的黑带缺陷 (本质上呈锯齿状) 示例	29
图 3-1a	三种不同的 XRF 工具重复测量数据的示例	8	图 3-23	黑带示例, 如果它在 1000 倍下满足 最小 30% 的视场覆盖率, 则该黑带将 被拒收	29
图 3-1b	#1XRF 工具数据的图形和统计评估	9	图 3-24	1000 倍下镍镀层裂纹示例	30
图 3-1c	#2XRF 工具数据的图形和统计评估	10	图 3-25	1000 倍下孔拐角位置 0 级腐蚀示例	31
图 3-1d	#3XRF 工具数据的图形和统计评估	11	图 3-26	1000 倍下 SMT 图形 0 级腐蚀示例	31
图 3-2	碘化钾 / 碘 (KI / I ₂) 溶液停留 15 秒 (左图) 及停留 60 秒 (右图)	17	图 3-27	1000 倍下 SMT 图形 1 级腐蚀	31
图 3-3	氰化物溶液停留 15 秒 (左图) 及停留 60 秒 (右图)	17	图 3-28	1000 倍下孔拐角位置 1 级腐蚀	31
图 3-4	氰化物溶液剥离 (左图) 与 KI / I ₂ 溶液剥离 (右图) 使用聚焦离子束 (FIB)	17	图 3-29	1000 倍下孔拐角位置 2 级腐蚀	32
图 3-5	25000 倍下的 FIB 图像 - 氰化物剥金 (左图) 与 KI / I ₂ (右图)	18	图 3-30	1000 倍下 SMT 图形 2 级腐蚀	32
			图 3-31	1000 倍下孔拐角位置 3 级过腐蚀	32
			图 3-32	1000 倍下 SMT 图形 3 级过腐蚀	32
			图 3-33	蚀刻定义 PTH	33
			图 3-34	阻焊膜定义图形	33
			图 3-35	阻焊膜定义 SMT 焊盘	33
			图 3-36	蚀刻定义 SMT 焊盘 (非支撑 PTH 被视为 SMT 焊盘)	33
			图 3-37	空白产品等级电子表格	34
			图 3-38	5 个不同在制板的产品等级示例	35

图 3-39	基于产品等级评估的决策树	35	图 3-51	案例—1000 倍下拒收的非连续 IMC 层	40
图 3-40	25 倍下待评估腐蚀等级的通孔	36	图 3-52	案例—1000 倍下拒收的几乎没有 IMC 形成	40
图 3-41	位置 1 已作业示例 – 1000 倍下腐蚀等级为 2 级	36	图 3-53	示例 – 1000 倍下 2 级腐蚀通孔的环形区域上几乎没有 IMC 形成, 可拒收	41
图 3-42	位置 2 已作业示例 – 1000 倍下腐蚀等级为 1 级	36	图 3-54	标准 IPC 润湿力测试附连板	41
图 3-43	位置 3 已作业示例 – 1000 倍下腐蚀等级为 2 级	36	表		
图 3-44	位置 4 已作业示例 – 1000 倍下腐蚀等级为 0 级	36	表 3-1	化学镀镍 / 浸金镀覆层的要求	6
图 3-45	位置 5 已作业示例 – 1000 倍下腐蚀等级为 2 级	36	表 3-2	12 次重复金厚测量及平均厚度	13
图 3-46	位置 6 已作业示例 – 1000 倍下腐蚀等级为 0 级	37	表 3-3	4 个季度的磷含量分析示例	15
图 3-47	位置 7 已作业示例 – 1000 倍下腐蚀等级为 0 级	37	表 3-4	3 组 XRF 数据示例 (μm [μin])	24
图 3-48	已作业示例的产品腐蚀等级	37	表 3-5	XRF 数据示例 (μm [μin])	25
图 3-49	为记录产品腐蚀等级而创建的运行图示例	38	表 3-6	某一位置腐蚀等级的识别	30
图 3-50	案例—可接受的连续 IMC 层 1000 倍	40	表 3-7	基于腐蚀调查的产品等级	34
			表 4-1	建议的制造厂鉴定计划	43
			表 4-2	C=0 每批量抽样方案	44