工控产品之零件选用建议

报告人： 刘敏颜
富士康检测创新中心
2020/06/19



www.foxcore.cn 零件选型利器

大 綱

- 工控产品的质量要求
- 为什么必须做好零件选用?
- 如何做好零件选用?
  - 零件选型
  - 零件评估
  - 量产使用

工控产品的产品质量要求

- 不同终端产品寿命要求

摘自JEDEC94

Table 1 — Illustrative application conditions (examples only) for a range of applications

Applications	Application Conditions							
	Operating Life (POH)	Field Lifetime (Years)	Environmental & Power Cycles	Environmental Relative Humidity Range (% RH)	Environmental Temperature Range (°C)	Operational Temperature Cycle Range (°C)	Chip Junction Temperature (Tj) Typical/ Max. (°C)	Device Nominal Operating Voltage (V)
Desk Top Computer with Enrgy Saving Features	13,000*	5 years	Main: 1/ day Mini: 17/ day Short: 1/ day	10- 80%	10° – 30°C	Main: 20° – 60°C Mini: 52° – 60 °C Short : 40° – 60 °C	70°C / 105°C	12.0 V
High End Server	94,000*	11 years	4 / year	10 – 80%	10° – 30°C	14° - 55°C	70°C / 105°C	1.2 V
Avionic Electroninc s in Cockpit	>150,000*	~ 23 years	Power: 21,500 2.5 / day	5 – 80%	-20° – 50°C	0° – 50°C	70°C / 105°C	3.3V/ 5V
Telecom Hand Held	43,800*	5 years	Talk: 20 / day Standby/ Off: 1/ day	10 – 95%	-40° - 40°C	Talk: 32° - 70°C Standby/ Off: 30° - 32°C	30°C / 70°C	1.8V / 3.3V
Telecom Uncontrolled	131,000*	15 years	Power: 1/ month Environ: 1/ day	85%	-40° - 85°C	Power: Δ 85°C Environ: Δ 25°C	85°C / 110°C	1.2 V
Telecom Controlled	131,000*	15 years	Power: 1/ month Environ: 1/ day	70%	0° - 70°C	Power: Δ 85°C Environ: Δ 6°C	85°C / 110°C	1.2 V
Automotive Underhood (Grade 0)	8200*	15 years	Power: 5 / day	0 – 100%	-40° - 125°C	-40° - 150°C	100°C / 150°C	12.0 V

* POH value assumes worst case 100% power-on over the life of the application. Actual application use POH may be less.

工控产品的产品质量要求

- 以商用主板与工控主板比较为例，说明工控产品的质量要求

	商用主板	工控主板
工作温度	0-60℃	-40℃~80℃
环境	一般使用环境	高温、高湿、多粉尘、多振动、高干扰
可用性要求	允许短时间、周期性的间断或维护	要求7X24x365模式的可用性
时间敏感性	允许一定延迟	要求实时响应
产品寿命	3-5年	5-10年

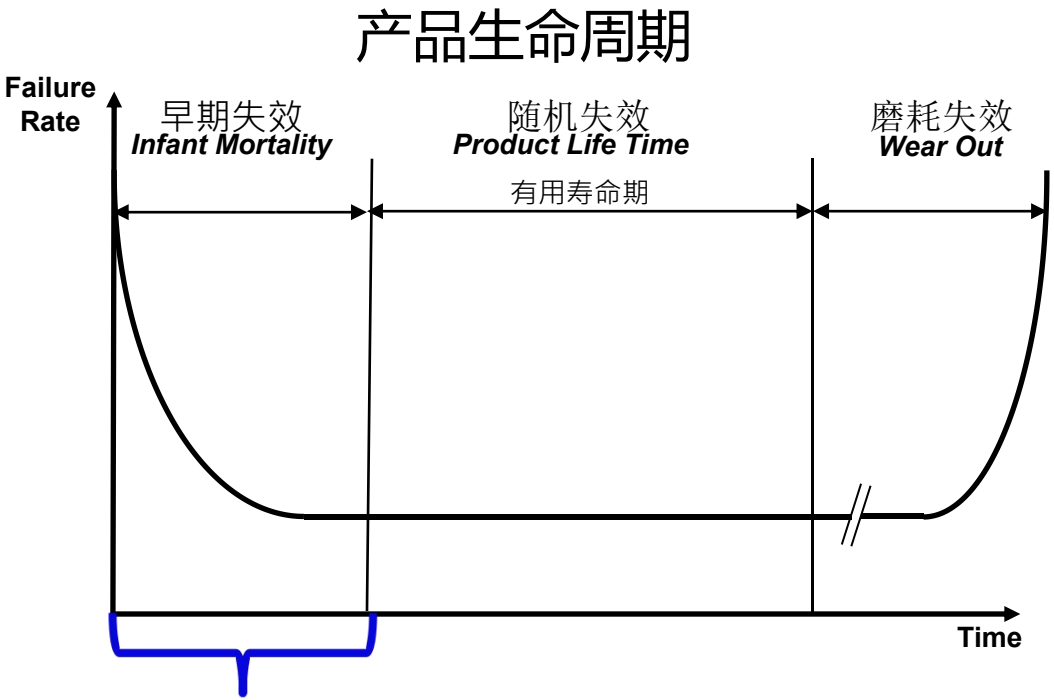
工业级抗干扰

高稳定性

实时响应

高可靠性

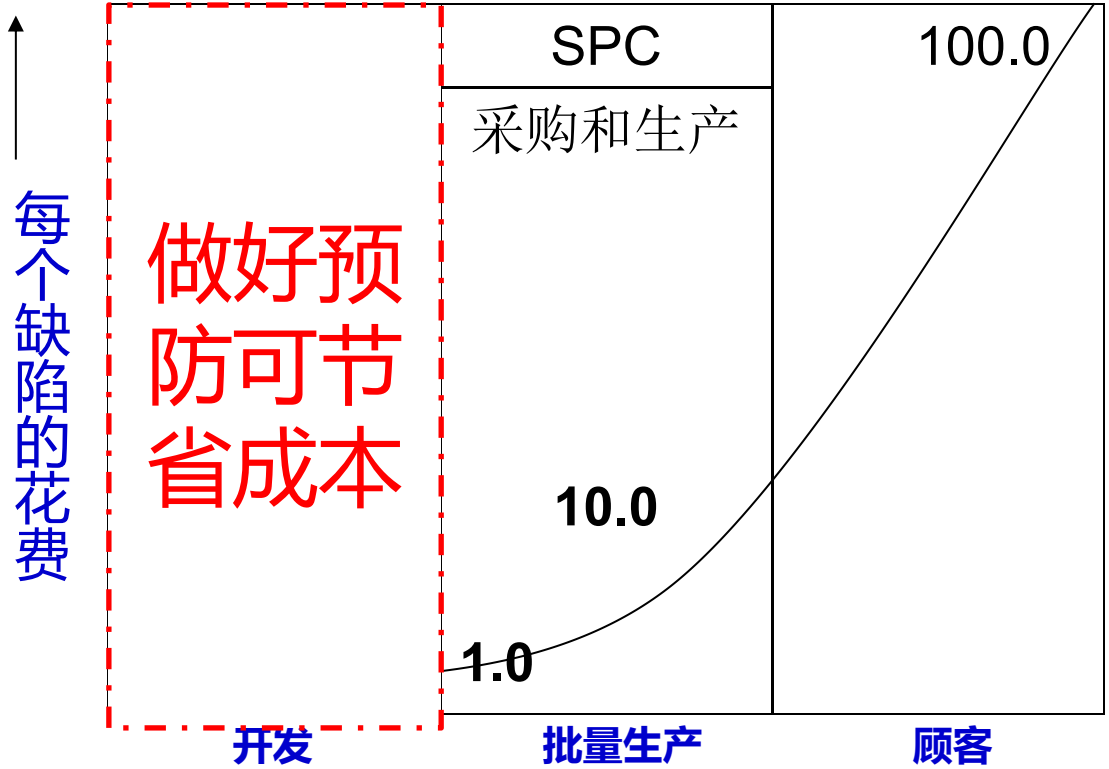
为什么必须做好零件选用?



失效原因：产品的设计/材料/工艺缺陷

为什么必须做好零件选用?

- 做好设计验证至关重要



为什么必须做好零件选用?

➢2016年三星Note 7 电池爆炸事件影响

- 2016年10月11日宣布永久停止生产和销售Note7
- 召回250万支手机，预估召回成本在22.5亿美金
- 流失30%市占率，影响其他型号的手机销售





为什么必须做好零件选用?

- 2008年，某客户使用的某厂商的液态铝电解电容在市场端出现凸起、爆浆。客户损失高达数千万美金





在导入该厂商作为替代料时仅做了上板验证，未做零件测试验证

項目 / 電容位置	Ripple Current (A)	Thermal Test Data(℃)
C2348	2.06	75.5
C2335	1.98	75.3

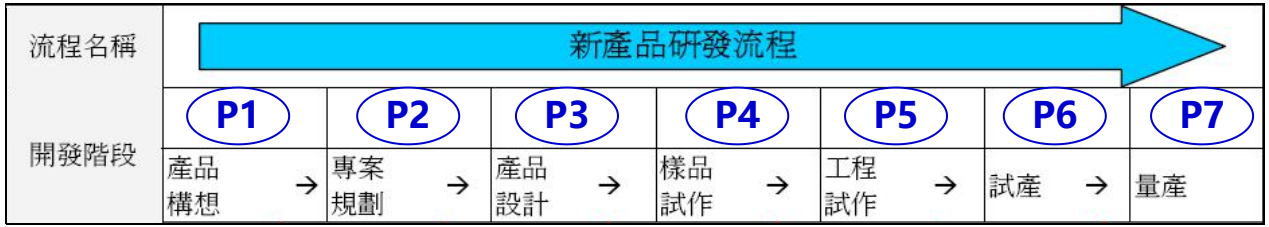
超過電容規格值1.3A

超過系統設定規格(65℃)



如何做好零件选用?-时机

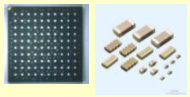
新产品开发的流程及阶段



- P1 –产品构想，可行性分析(Feasibility)
- P2 –专案规划(Planning)
- P3 –产品设计(Design)
- P4 –样品试作(EVT-Engineer Verification Test)
- P5 –工程试作(DVT-Design Verification Test)
- P6 –试产(PVT-Production Verification Test)
- P7 –量产(MP-Massive Production)

专案进入工程试作(P5)前,必须完成零件选用评估

如何做好零件选用?-流程



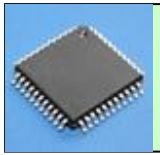
零件选型
RD






新供应商评估稽核
Sourcer/CE/RD/QA





单体测试验证
CE

系统测试验证
RD



量产使用
变更管理/产线异常分析
Sourcer/CE/RD/QA

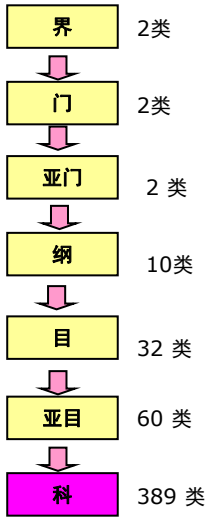
如何做好零件选用?-零件选型

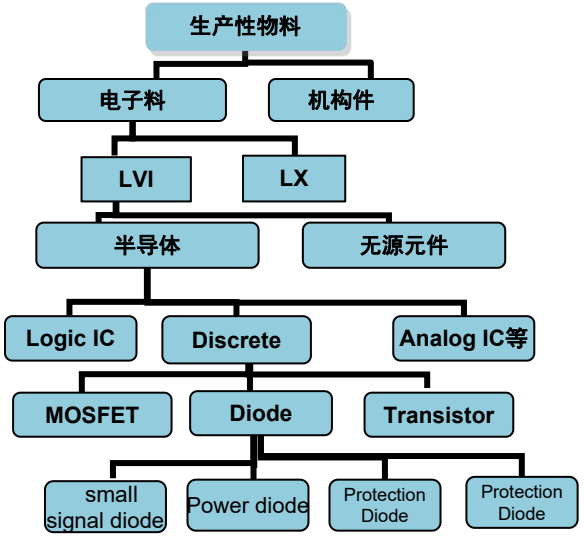
- Clib www.foxcore.cn 选型利器

2000多万笔资料供选型

零件分类全面、权威

- 零件分类来源于富士康，参考了WSTS，Gartner以及世界顶级客户的分类标准





如何做好零件选用?-零件选型

- 目前Clib共有389个类别，料件总数2000多万，涵盖了欧美、日韩、台系和大陆厂商的料件



如何做好零件选用?-零件选型

➢Clib 主要功能

功能项目		Clib（www.foxcore.cn）
类别		389个类别，涵盖 被动零件、半导体、模组件、连接器，电线电缆等
料号数量		2000多万
单颗零件信息管理	零件规格查询功能	制造商、料号，参数和描述等多种查询
	零件生命周期	Active（量产阶段），NRND不推荐新项目测试、Discontinued已停产
	零件技术参数	封装、静态参数、动态参数、热特性等约15项选型关键参数
	替代料来源	大数据计算
	环保信息	Rohs,无卤
	供应商来源	欧美、台系，日韩，大陆
BOM管理	BOM料号校验	可料号、供应商校验
	BOM批量添加替代料	批量添加替代料
	BOM风险管理	环保、停产、无替代

避免选到停产的料件

替代涵盖更全

更符合大陆企业需求

独特的BOM工具

如何做好零件选用?-零件选型



如何做好零件选用?-零件选型



SN74LVTH125DBR 量产

类别： 半导体>逻辑集成电路>缓冲器

制造商： TI

环保信息： 符合RoHs, 符合无卤要求

规格描述： BUFFER/LINE DRIVER 4-CH NON-INVERTING 3-ST BICMOS 14-PIN SSOP T/R

规格书： 下载规格书

生命周期： Active量产

料件生命周期

环保信息

关键参数

料件关键参数

逻辑产品族	LVT	逻辑功能	Buffer/Line Driver
每个芯片的元件数	4	每个芯片的通道数	4
每个芯片的输入数量	4	每个芯片的输出数量	4
总线保持	Yes	传输延迟时间最大值@...	2.1(Typ)@3.3V
制程工艺	BiCMOS	输入信号类型	Single-Ended
输出类型	3-State	低电平输出电流最大值 (...	64
高电平输出电流最大值 (...	-32	工作电压最小值 (V)	2.7
工作电压最大值 (V)	3.6	静态电流最大值 (uA)	7000
最小工作温度 (°C)	-40	最大工作温度 (°C)	85
管脚数	14	封装	SSOP
封装高度	2(Max) - 0.05(Min)	封装长度	6.5(Max)
封装宽度	5.6(Max)		

如何做好零件选用?-零件选型



SN74LVTH125DBG4 已停产

类别：	半导体>逻辑集成电路>缓冲器	规格书：	下载规格书
制造商：	TI	生命周期：	Discontinued已停产
环保信息：	符合RoHs, 符合无卤要求		
规格描述：	Buffer/Line Driver 4-CH Non-Inverting 3-ST BiCMOS 14-Pin SSOP		

料件生命周期，停产料件特别警示

关键参数

逻辑产品族	LVT	逻辑功能	Buffer/Line Driver
每个芯片的元件数	4	每个芯片的通道数	4
每个芯片的输入数量	4	每个芯片的输出数量	4
总线保持	Yes	传输延迟时间最大值@...	2.1(Typ)@3.3V
制程工艺	BiCMOS	输入信号类型	Single-Ended
输出类型	3-State	低电平输出电流最大值 (...	64
高电平输出电流最大值 (...	-32	工作电压最小值 (V)	2.7
工作电压最大值 (V)	3.6	静态电流最大值 (uA)	7000
最小工作温度 (°C)	-40	最大工作温度 (°C)	85
封装	SSOP	管脚数	14
封装高度	2(Max) - 0.05(Min)	封装长度	6.5(Max)
封装宽度	5.6(Max)		

如何做好零件选用?-零件选型

当前产品

图片	料号	制造商	规格描述	类别	RoHS	生命周期	规格书下载	操作
	SN74LVTH125DB	TI	Buffer/Line Driver 4-CH Non-Inverti...	缓冲器	是	Unknown未知		添加进行对比

系统自动推荐替代料

替代物料

图片	料号	制造商	规格描述	类别	RoHS	生命周期	规格书下载	操作
	SN74LVTH125D	TI	Buffer/Line Driver 4-CH Non-Inverti...	缓冲器	是	Active量产		添加进行对比
	SN74LVTH125DBR	TI	BUFFER/LINE DRIVER 4-CH NON-IN...	缓冲器	是	Active量产		添加进行对比

如何做好零件选用?-零件选型

添加比对后，不同的参数会特别显示

物料对比





	SN74LVTH125DB TI	SN74LVTH125D TI
工作电压最小值 (V)	2.7	2.7
工作电压最大值 (V)	3.6	3.6
静态电流最大值 (uA)	7000	7000
最小工作温度 (°C)	-40	-40
最大工作温度 (°C)	85	85
管脚数	14	14
封装	SSOP	SOIC
封装高度	2(Max) - 0.05(Min)	1.5(Max)
封装长度	6.5(Max)	8.75(Max)
封装宽度	5.6(Max)	4(Max)

如何做好零件选用?-零件评估

新供应商评估稽核

稽核内容:

- 交期、价格、产能评估
- 质量系统评估(QSA)
- 工程能力评估(QPA)



目的:

- 开发优质供应商同时剔除劣质厂商
- 对供应商进行辅导以提高供应商质量
- 同时也是满足客户之需求

如何做好零件选用?-零件评估

新供应商评估稽核-工程能力评估

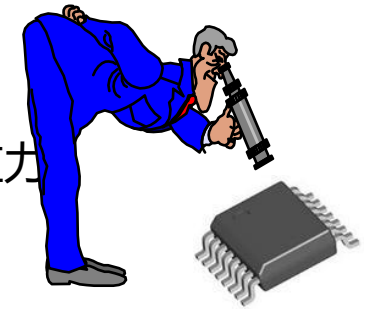


如何做好零件选用?-零件评估

零件单体测试验证

验证内容:

- 外观及封装质量验证
- 电性参数测试验证
- 可靠性验证(环境、机械应力、电性应力)
- 有害物质检测(RoHS)



目的:

- 保证零件可用性、可靠性及符合各国环境保护法规

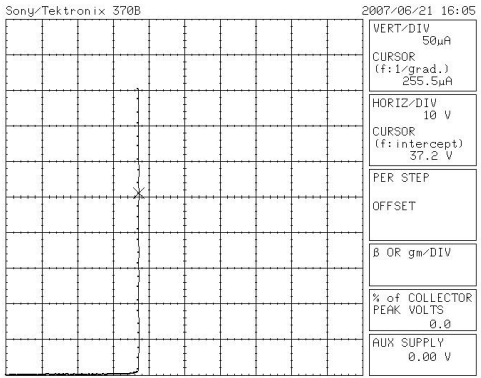
如何做好零件选用?-零件评估

➢电性参数测试

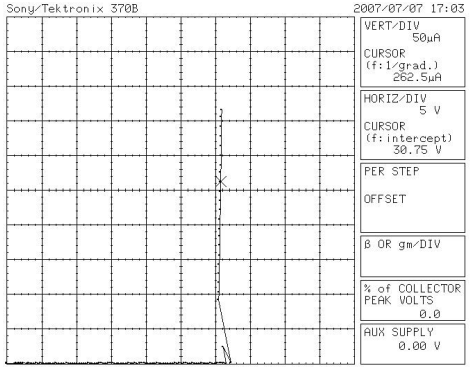
Example: MOSFET V(BR)DSS

主料 **Vs.** **替代料**

Test Condition	Min	Test Result	Unit
IDS=255.5uA	30	37.2	Vdc



Test Condition	Min	Test Result	Unit
IDS=262.5uA	30	30.75	Vdc

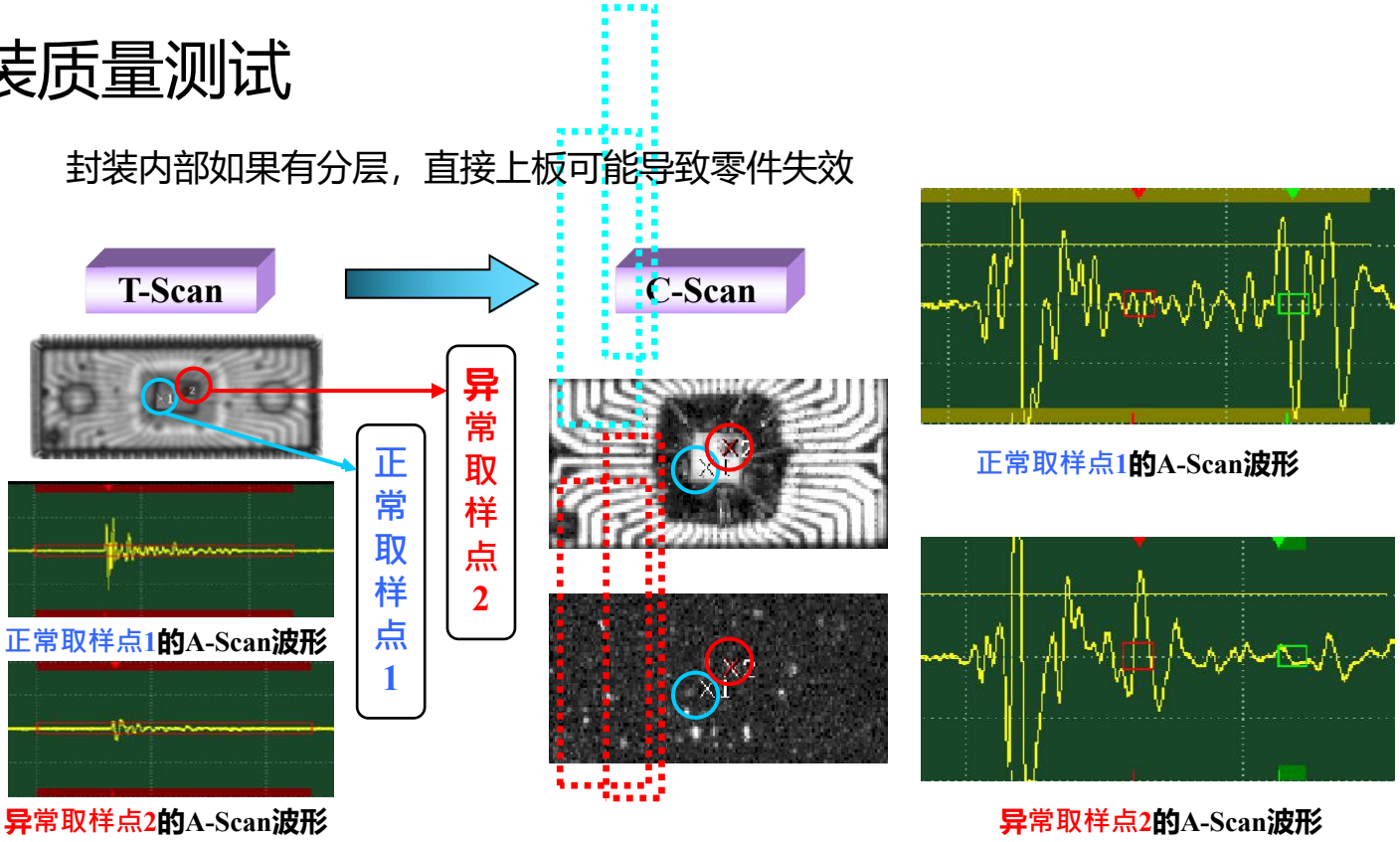


如果只依赖纸面检查SPEC，不做电性测试,则不能比较不同制造商之间的差异，会导致Margin问题，造成实际应用中最坏状况下失效。

如何做好零件选用?-零件评估

➢封装质量测试

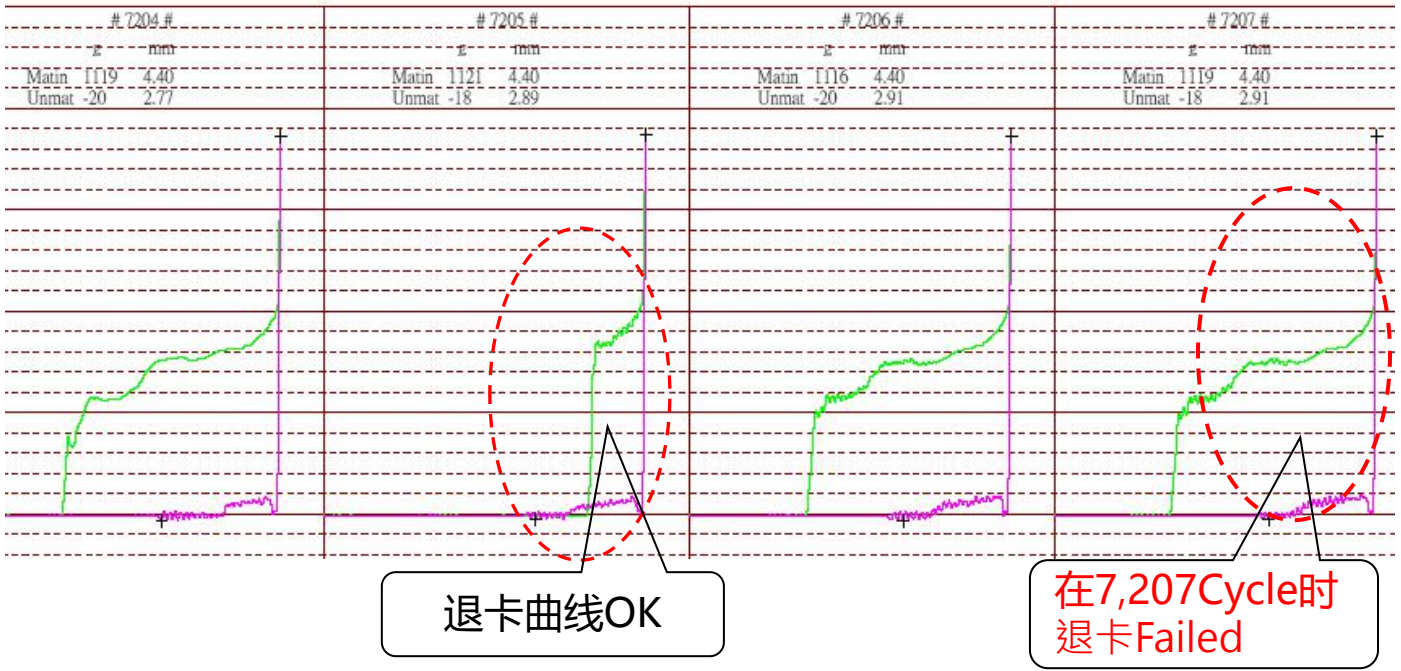
封装内部如果有分层，直接上板可能导致零件失效



如何做好零件选用?-零件评估

- 可靠性测试

某厂商Mirco SD连接器耐久试验出现退卡Fail: SPEC要求20,000 Cycle,实际测试7,207Cycle时failed



如何做好零件选用?-零件评估

➢替代比对测试（Benchmark）

背景:某客户X产品功能测试30台，出现4台不良，F厂商的二极管短路.

F供应商料件与其替代料/相关料对比分析

供应商	F	欧美厂A	欧美厂B	欧美厂C
V_{DC}（VR）	150V	150V	150V	150V
I_F	5A	3A	4A	4A
V_F	<0.95V@I_F=5A	<0.95V@I_F=3A	<0.89V@I_F=4A	<0.95V@I_F=4A
I_R(25℃)	<500uA@ V_{DC}=150V	<5uA@ V_{DC}=150V	<5uA@ V_{DC}=150V	<5uA@ V_{DC}=150V
I_R(高温)	<10mA@ V_{DC}=150V (100℃)	<100uA@ V_{DC}=150V (125℃)	<150uA@ V_{DC}=150V (150℃)	<300uA@ V_{DC}=150V (100℃)
C_J	<200pF@Vr=4V,f=1MHz	<95pF@Vr=4V,f=1MHz	No statement	<20pF@Vr=4V,f=1MHz

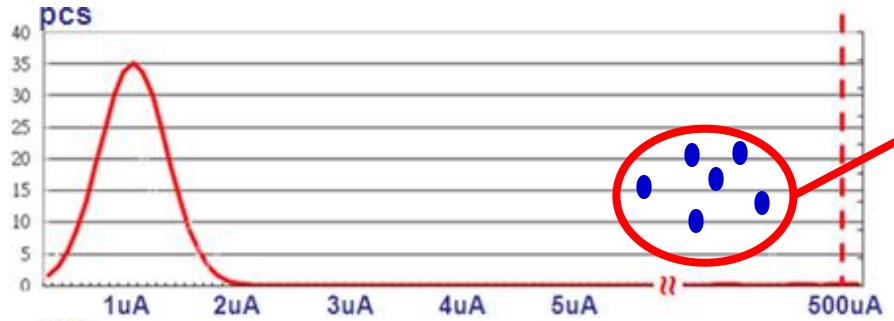
如何做好零件选用?-零件评估

➢替代比对测试（Benchmark）

F厂商料件进行HTRB测试failed。分析发现F厂商二极管 I_R的内规控制规格过宽

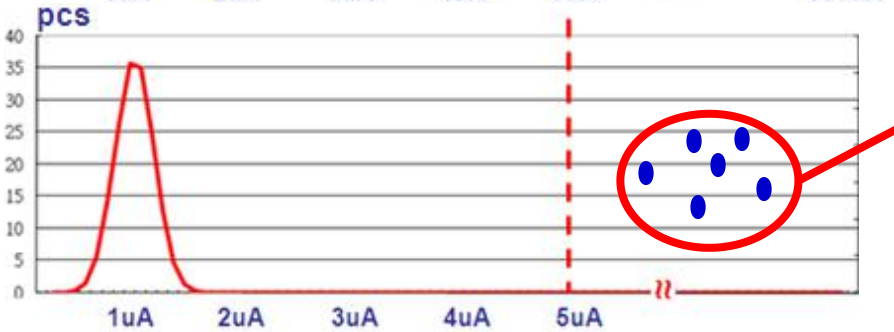
I_R<500uA@150V(同类型供应商：I_R<5uA@150V)

F供应商



为良品
直接出货

欧美厂



为不良品
不出货

如何做好零件选用?-零件评估

系统测试验证

验证内容:

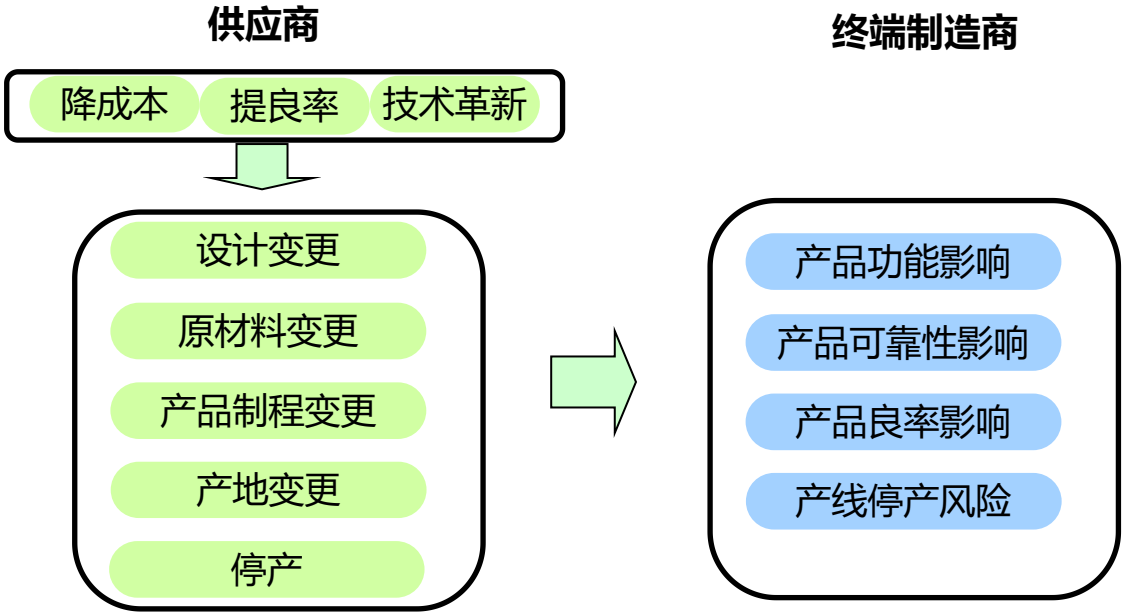
- SW (SoftWare) –软件测试诊断程序验证
- Power (AC-DC/DC-DC) –电源测试
- SI (Signal Integration) –信号完整性测试
- EMC/Safety –电磁兼容及安规测试
- RAD (Reliability Assurance) –整机可靠性测试

目的:

- 确保系统符合设计及客户要求

如何做好零件选用?-量产使用

- 供应商产品/制程变更对终端制造商的潜在风险



如何做好零件选用?-量产使用

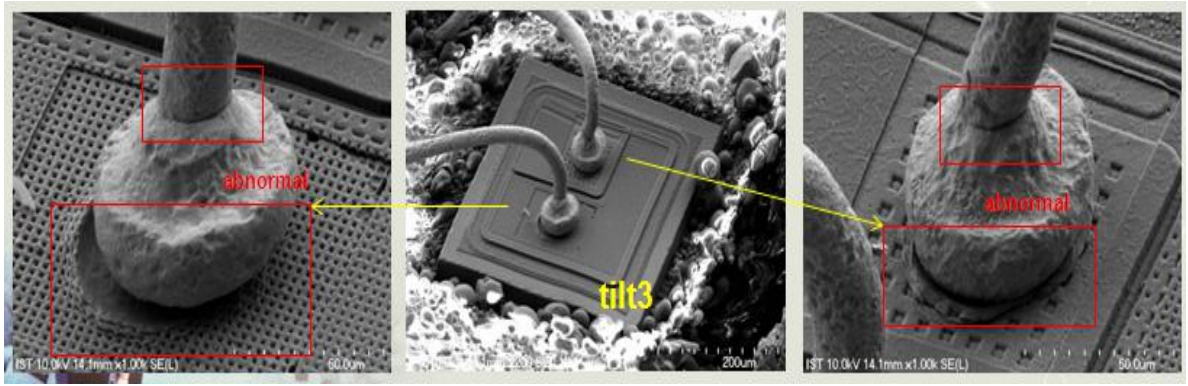
- 供应商产品/制程变更对终端制造商的潜在风险

PCN可靠性测试异常案例:

PCN描述：打线由金线变成铜线

异常描述：在产线过回流焊后出现大量不良

原因分析：第一焊点脱焊



如何做好零件选用?-量产使用

➢ 产线异常分析,及时发现问题

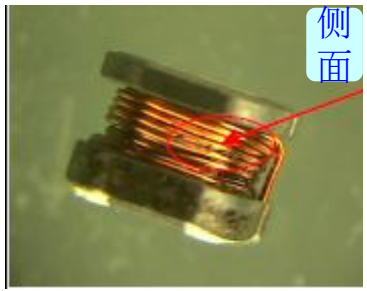
背景：BU反馈生产Y机种时出现异常，投入：127 PCS，不良品43 PCS，不良率：33.9%，BU分析L501引起不良，换掉不良电感后PASS。取不良电感2 PCS以及库存新品2PCS送分析。

1.不良品外观检查确认



CORE无明显损伤现象





漆包线熔损破皮

初步确认结果：

1.从不良品正反面图可看出CORE无明显损伤现象；

2.从不良品侧面图可看出Wire有漆包膜熔融破皮的不良现象。

如何做好零件选用?-量产使用

➢ 产线异常分析,及时发现问题

2. 不良品/良品电气特性比对确认

SPEC:L=33uH±20% (2.52MHz/0.1V),DCR=0.35(Ω) max.				
SampleNO.	**不良品**		**良品**	
L(uH)	Sample1	Sample2	Sample3	Sample4
	2.14	0.42	30.70	35.87
DCR(Ω)	0.06	0.01	0.29	0.31
Result	Failed	Failed	Passed	PASS

经过电性测试确认：

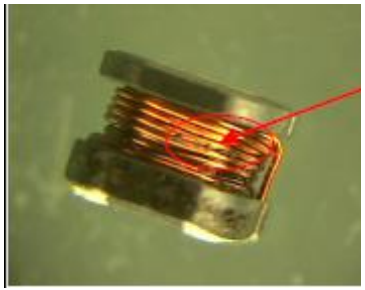
2pcs不良品电感值都小于规格要求的33uH±20%的范围，DCR明显小于规格值0.35(Ω) max.

判断不良品为短路。

如何做好零件选用?-量产使用

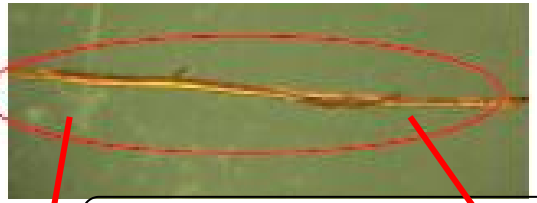
➢ 产线异常分析,及时发现问题

3.不良品进一步Wire拆解分析

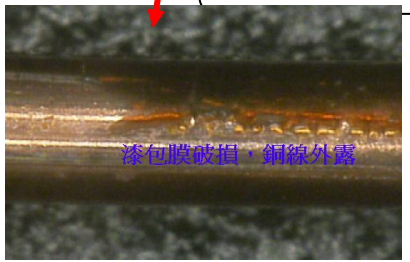


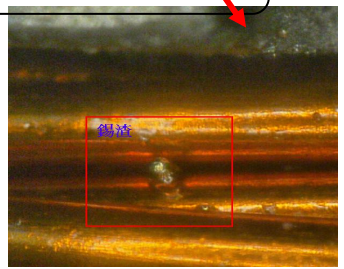
漆包线熔损破皮

Wire拆解检查



漆包膜破损熔化破皮,有锡渣





Wire拆解结果确认：

a.不良品漆包线表面破损熔化,且发现有锡 珠锡渣存在现象，造成Wire间短路。

b.产生锡珠锡渣的主要原因为供应商镀锡制程管控措施不当

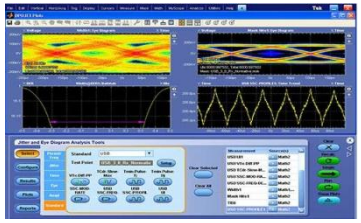
c.电感之漆包线耐热能力无法满足富士康制程条件，经IR Reflow制程后受高温影响，导致漆包线绝缘层熔融损伤而短路不良。

富士康检测创新中心

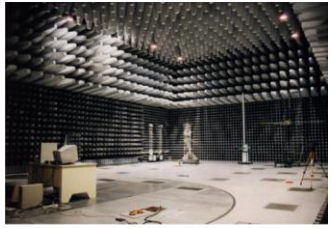
1996年 第一方实验室
检测、校准自己生产的产品
富士康标准

1996年 第二方实验室
检测、校准供方提供的产品
约定客户标准
(Dell/HP/Lenovo 等)

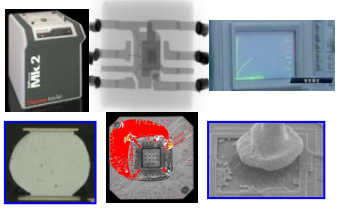
2014年 第三方实验室
独立与第一方、第二方实验室
为社会提供检测、校准服务
国际/国家标准
(CNAS、NVLAP、VCCI等国际认可)



信号完整性测试



EMC/电磁兼容测试



失效分析



可靠性测试

✓8大功能，26个专业实验室

✓近20年设计验证/分析经验

✓领导厂商零组件评鉴和承认数 据（10万笔+）支持



www.foxcore.cn 零件选型利器

欢迎国产厂商与我们联系，我们可将国产厂商的料件放到 Clib 平台供大家选型使用。

END