

关于抗硫化试验可靠性设计与试验标准

§0 . 摘要

在电阻家族中,厚膜贴片电阻是应用最广及数量最多的一种电阻,厚膜电阻的电极均是由银膏或低含钯量银膏制作烧结而成的,在一些火山爆发区,农场,通讯基站,化工厂,橡胶厂,停车场等,由于 SO₂,H₂S 等硫化气体的浓度相对较高,电阻在使用一段时间后,由于硫化会造成失效,因此了解电阻的失效机理,建立抗硫化的可靠性测试方法及试验标准,是提升抗硫化的能力的必要保证.

§1 . 抗硫化电阻的种类及应用

抗硫化电阻因电子产品的应用场所及电子产品本身的价值不同,因此会有不同的电阻产品来应对不同的应用.目前市面上的厚膜抗硫化产品有分为 3 类.第一类:是金电极产品,这类产品是完全抗硫化的产品;第二类:是高含钯量银膏制做的电阻,这类电阻的含钯量通常在 20%~30%左右;第三类:是通过材料的匹配及结构保护达到抗硫化的目的.

前两类产品抗硫化性能稳定,但成本很高;第三类产品的特征是成本低,产品因材料选择及制程工艺而有所差异,因此客户在选择抗硫化电阻产品时,也需识别供货商目前的客户群与销售量,同时确认抗硫化的测试条件.抗硫化产品的种类、特点与应用具体如下表:

序号	种类	特点	应用说明
1	金电极	完全抗硫化,成本很高;	应用于航天,航空及军事工业
2	高含钯量	含钯量 20%~30%,具有较高的抗硫化性能,成本很高;	应用于军工,特种勘探设备,汽车引擎,ABS,油箱油量检测等控制单元;
3	结构保护型	通过结构保护及材料匹配来达到抗硫化性能;	通讯基站,空调,汽车周边,医疗器械,化工厂,农场设备,工控设备等.

§2 . 电阻抗硫化测试方法的可靠性设计

电阻抗硫化不是一个新的问题,但抗硫化被普遍认同还是在近 10 年内,被电子产品制造及生产商所普遍认知的,目前电阻行业中,针对抗硫化测试主要有两种流派,一种是以欧美为代表的电阻生产商,采用的是 ASTM-B809 的硫化试验方法,另一种是以日系为代表的电阻生产商,使用的油浴试验.期试验方法是在金加工油中+3.5% 硫粉,将电阻浸入金加工油中,然后将电阻放置在 105°C 的环境中进行 500H 的放置.

上面两种试验方法是市场较为认同及接收的方法,但从电阻的结构,应用及试验的可靠度设计角度来讲,直接采用上面的试验条件来对电阻进行抗硫化测试还存在一定的缺陷,这主要是由于电阻是由不同的材料所构成的,各材料之间的结合在不同的环境应力下可能会产生缺陷,因此,在进行可靠性设计时,需要从电阻的安装及应用环节来考虑电阻有可能承受的最大环境应力.在抗硫化试验测试前应进行安装及应用中最大环境应力的预置试验,这样更能确保产品的质量及减少产品失效的可能性.厚声的抗硫化预置试验是,对测试电阻先进行 3 次回流焊焊接,然后再进行 -55°C 30min 与 155°C 30min 100Cycle 的冷热冲击.前者应对的是安装中可能存在的缺陷,后者是针对应用环节中电阻存在的最大环境应力.

关于抗硫化试验可靠性设计与试验标准

§3 . 厚声电阻抗硫化测试方法

针对行业中流行的两种抗硫化测试方法,厚声都可以进行测试,其测试方法具体如下:

油浴室验方法:此方法主要针对 NS 及 NQ 产品.

序号	试验步骤	图 片	试验要求
1	PCB 板的要求		1. PCB 板要选择化金或镀镍的 PCB 板; 2. 电阻焊接要采用回流焊焊接,且焊锡高度应不超过 C1 面为好.
2	回流焊		1. 回流焊炉按标准进行温度及速度的设定; 2. 试验 PCB 板需经过 3 次回流焊
3	冷热冲击		冷热冲击:100 Cycles 步骤 Step 1:-55°C±3°C 30min; 步骤 Step 2:室温, 10min~15min; 步骤 Step 3:155°C±2°C 30min 步骤 Step 4:室温, 10min~15min
4	油浴试验		1. 在金加工油中加入 3.5% 的升华硫,并搅拌; 2. 将完成预置是验的 PCB 板浸入金加工油中. 3. 将烧杯放入烤箱并加热到 105°C,并持续加热 500H. 4. 判定标准: $\leq \pm 5\%$;

关于抗硫化试验可靠性设计与试验标准

B. ASTM-B809:此测试主要针对 HQ 及 CQ 产品.

序号	试验步骤	图 片	试验要求
1	PCB 板的要求		1. PCB 板要选择化金或镀镍的 PCB 板; 2. 电阻焊接要采用回流焊焊接,且焊锡高度应不超过 C1 面高度.
2	回流焊		1. 回流焊炉按标准进行温度及速度的设定; 2. 试验 PCB 板需经过 3 次回流焊
3	冷热冲击		冷热冲击:100 Cycles 步骤 Step 1:-55°C±3°C 30min; 步骤 Step 2:室温 , 10min~15min; 步骤 Step 3:155°C±2°C 30min 步骤 Step 4:室温 , 10min~15min
4	ASTM -B809		1. 在干燥器底部加 200g 水和 200g 硝酸钾; 2. 将撒满硫粉的托盘放到干燥器隔板上; 3. 将完成前置试验的 PCB 板挂到硫粉的上方; 4. 将干燥器盖子盖上后放到 60°C烤箱内,其内部温湿度条件为 60°C 85%RH±4%RH; 5. 测试 1000H 后取出测试阻值; 6. 判定标准: $\leq \pm 1\%$.