

振动测试与预防措施

振动测试

Hamlin 依据军用标准 202G 方法 204D、测试条件 G (10–2000 Hz 扫频, 30 G 或 0.06 英寸双调幅, 采用更低者) 来测试正弦振动。测试的持续时间为每轴 4 小时。磁簧开关使用驱动力为灵敏值的 125% 的线圈, 进行开关打开和开关闭合测试。开关状态出现任何变化都被视为失败, 哪怕只是一瞬间的改变。多数开关类型还将使用驱动力为灵敏值的 100% 的线圈, 通过开关保持闭合时的测试。多数开关还成功通过使用方法 214A、测试条件 II、D 字母 (15 分钟, 50–2000 Hz, $0.1 \text{ G}^2/\text{Hz}$ 功率谱密度与 $13.89 \text{ G}_{\text{rms}}$) 的随机振动测试。

用来测试全长度引线所选择的安装方法, 对于将预定振动耦合至磁簧开关, 而不引起意外的谐频非常关键。延长的外部磁簧开关引线必须焊接至尽可能与玻璃接近的端子, 以防止由于弯曲部分加工硬化导致引线在玻璃 / 引线接触面断裂。即使采取了最好的预防措施, 也可能使部分外部引线的弯曲部分加工硬化。理想情况下, 开关如用于长期的高振动环境下, 应使用明显切割或机械限制的外部引线。

磁簧开关的振动规格以上述测试为基准。这并不意味着, 开关可持续用于此类振动水平的环境中。也不意味着任何类型的安装方法都通过了该测试。但是, 根据上述测试进行合格性测试时, 额定灵敏值的 Hamlin 开关无论是保持打开还是闭合时都没有出现错误操作。开关通过了这些测试, 而且没有出现任何损坏, 但由于外部引线弯曲及加工硬化, 导致灵敏值略有增加 (接近 5%)。

安装在 PCB 上、外部引线焊接至距离密封 2.5 毫米 (0.1 英寸) 处、为安装玻璃外壳的开关也通过了同样水平的测试。

高振动环境下的预防措施

如果磁簧开关需要长期用于大于 10 G 的振动环境中, 则应该将所有点紧固至安装板。不推荐单独使用引线将开关安装到距离电路板较高处。例如, 安装开关时, 应沿整个设备使用敷形涂料或热熔胶将开关安装至距离电路板较近处。应尽可能避免通过开关的响应频率操作。在响应频率下, 低至 5 G 都可能导致错误操作。

好的安装方法对于磁簧继电器更为关键, 因为磁簧继电器通常使用外部端子单独安装。对比磁簧开关, 磁簧继电器由于采用铜线圈、内部金属连接和封装, 因此, 体积明显更大。在高于 5 G 的持续振动水平下, 这可能导致金属疲劳, 引起继电器端子断裂。如果需要持续用于高振动环境中, 磁簧继电器应使用金属固定至 PCB, 例如热熔胶, 以防止继电器前后摆动, 使端子弯曲。使用可以轻松卸载的插座则会大大降低用于高振动环境的能力, 尤其是 SIP 继电器。

近接传感器应使用引线固定, 以避免过度弯曲及断裂。如果要从振动的表面延伸至非振动表面, 则最好使用带弹性钢绞线、两端各有一个锥形夹的传感器。