

3.9 使用 MOSFET、IGBT、MiniSKiiP 和 SKiiPPACK 模块时的注意事项

3.9.1 对 ESD 的敏感度和防护措施

所有的 MOSFET 和 IGBT 功率模块均对 ESD (静电荷放电) 较为敏感, 因为其栅极绝缘层的厚度仅为数十纳米。

敏感的程度取决于输入电容值 (MOSFET: C_{GS} 栅-源电容; IGBT: C_{GE} 栅极-发射极电容)。

功率 IGBT 和 MOSFET 具有较大的芯片面积和因此而较高的输入电容, 根据 MIL-STD 883C 标准中 3015.6 款的划分, 它们的敏感级别较小信号元件为小。

在拿取 IGBT 或 MOSFET 功率模块时, 须遵守上述 MIL 标准以及 DIN (德国工业标准)-VDE (德国电工协会) 0843 TS 标准的规范, 后者与 IEC (国际电工协会) 801-2 标准兼容。

进货检验与后续操作只能在为此特备的工作场地, 包括导电桌板、接地等, 由穿着合适的员工 (防静电工作服、可能的话还有腕环) 来执行。在处理 ESD 敏感元件之前, 运输和安装设备以及印刷电路板都应按照有关要求来执行防护措施。

功率模块在出厂待运时, 栅极和源极引脚 (MOSFET) 或栅极和发射极引脚 (IGBT) 都用导电泡沫或橡胶、自粘贴铜箔、一个可按上的圆环或合适的导电包装系统进行短路连接。此短路连接应尽可能地保留至连接栅极引线时。

3.9.2 安装指南

在功率模块和散热器之间获得最佳热阻, 模块基板和散热器表面应被清理和除尘。散热片的粗糙度不应超过 $10\mu\text{m}$ (MiniSKiiP 和 SEMITOP 为 $6.3\mu\text{m}$), 不平度则在 10cm 的范围内不得大于 $20\mu\text{m}$ 。

在将功率模块安装至散热器之前, 两者的安装表面均应涂上一层均匀的、尽可能薄的导热脂, 例如, 可采用一个橡胶滚轮来涂敷。

对 SEMIKRON 模块来说, 推荐使用 P12 导热脂 (由 Wacker Chemie 制造), 但它含有少量硅脂。不含硅脂的导热脂如 WLPF5 (由 Fischer-Elektronik 制造) 也同样适用。

在选择连接或固定螺栓时请注意:

1. 安装时, 使用垫片加弹簧垫圈或波簧垫片;
2. 参考模块尺寸图和总线排布来决定连接螺栓的最小和最大长度;
3. 紧固程度或上紧力矩不低于技术手册给定值;
4. 表面处理状况和耐腐蚀能力。