

Application Brief

MagPack™ 电源模块手动返工指南

在下一个设计中，您选择了采用 TI 全新专有集成磁性封装 (MagPack™) 的电源模块，以便在更小的空间内提供更大的功率。可能需要在测试和调试应用时手动返修 MagPack 电源模块，或者将器件发送回 TI 进行进一步分析。本应用简报针对 MagPack 功率模块，给出规范清晰的返修流程精简指导，最大限度降低返修器件发生意外损坏的概率。

在开始执行 MagPack 电源模块的返工程序之前，必须根据 J-STD-033 中概述的规格对器件或 PCB 进行烘干处理。这样可以去除吸收的所有水分，降低返修过程中因潮气引发 PCB 与器件分层的风险。

在返修过程中，必须能够控制 MagPack 电源模块的温度及周围的 PCB 面积。务必确保器件不得超过 MSL 标签上列出的峰值温度。为获得最佳结果，我们建议使用红外回流炉。下面概述的返工过程为示例过程。需针对不同电路板厚度及所用设备，对具体加热曲线进行优化调整。

元件拆卸过程示例：

- 将加热器配置为上部 60%/下部 40% 的功率设置
- 将 PCB 预热至 60°C
- 以 1°C/秒的速率升温至 175°C
- 以 0.53°C/秒的速率升温至 215°C
- 以 0.31°C/秒的速率升温至 240°C
- 启用真空，降低喷嘴
- 回流阶段：240°C，持续 90 秒
- 从 PCB 上移除 MagPack 电源模块
- 冷却阶段：60 秒内降温至 120°C
- 关闭真空，从喷嘴上拆下器件
- 避免对拆下的器件造成操作损伤
- 请勿重复使用或维修拆下的器件

组件更换流程示例：

- 使用微型模板将焊锡膏涂抹到电路板上
- 将 MagPack 电源模块与板载焊盘对齐
- 将器件放置在电路板上。贴装过程中需防止在放置过程中超程，否则可能会损坏封装或真空吸头
- 将加热器配置为上部 60%/下部 40% 的功率设置
- 将 PCB 预热至 60°C
- 以 1°C/秒的速率升温至 175°C
- 以 0.53°C/秒的速率升温至 215°C
- 以 0.31°C/秒的速率升温至 240°C
- 回流阶段：240°C，持续 90 秒
- 冷却阶段：60 秒内降温至 120°C

显然，在整个过程中，整个操作过程中，必须落实 ESD 全作业环境等基础防护措施。此外，如果将返工后的器件发送回 TI 进行进一步分析，请确保遵循 TI 的 ESD 合规封装和运输指南。

商标

MagPack™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月