

CHUYỂN ĐỔI QUY TRÌNH SỬA CHỮA UFGA: HÀNH TRÌNH ĐỔI MỚI VÀ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG

SaiGon Fabrication, thành viên của Hiệp hội Điện tử Toàn cầu từ năm 2018, gần đây đã đạt được nhiều đổi mới quan trọng trong quy trình sản xuất của mình. Với hơn 21 năm kinh nghiệm, công ty cung cấp các giải pháp trọn gói bao gồm sản xuất bảng mạch PCB, lắp ráp PCBA chính xác cao, dây dẫn và cáp điện, cũng như dịch vụ sửa chữa. Công ty có chuyên môn sâu rộng trong nhiều lĩnh vực như hàng không vũ trụ, ô tô và thiết bị y tế. Kể từ khi áp dụng các tiêu chuẩn và chứng chỉ IPC (IPC-A-600, IPC-A-610, IPC/WH-MA-A-620) từ năm 2018, SaiGon Fabrication đã củng cố cam kết đối với chất lượng và các thông lệ tốt nhất của ngành.

Dựa trên nền tảng vững chắc về chất lượng và đổi mới, SaiGon Fabrication đã tập trung vào một trong những thách thức cấp bách nhất – cải tiến quy trình sửa chữa linh kiện UFGA. Hành trình nâng cao hiệu quả sửa chữa UFGA bắt đầu từ việc nhận ra rằng đây là một trong những linh kiện phức tạp và nhạy cảm nhất trong ngành điện tử. Các chip này nổi tiếng với độ phức tạp và tính nhạy cảm cao, mỗi chip chứa tới 2.597 bi hàn trên Ball Grid Array (FBGA) loại fine-pitch và có độ dày 4mm. Đáng tiếc, quy trình hàn lại BGA truyền thống trước đây mang lại kết quả không ổn định, với tỷ lệ thành công chỉ đạt khoảng 40%. Những thách thức bao gồm các mối hàn yếu, lệch vị trí và hiện tượng quá nhiệt, không chỉ đe dọa đến độ tin cậy của sản phẩm mà còn ảnh hưởng đến hiệu suất sản xuất và làm gia tăng chi phí.

**SỐ LƯỢNG BI HÀN
2.597 BI/FBGA,
ĐỘ DÀY: 4MM**

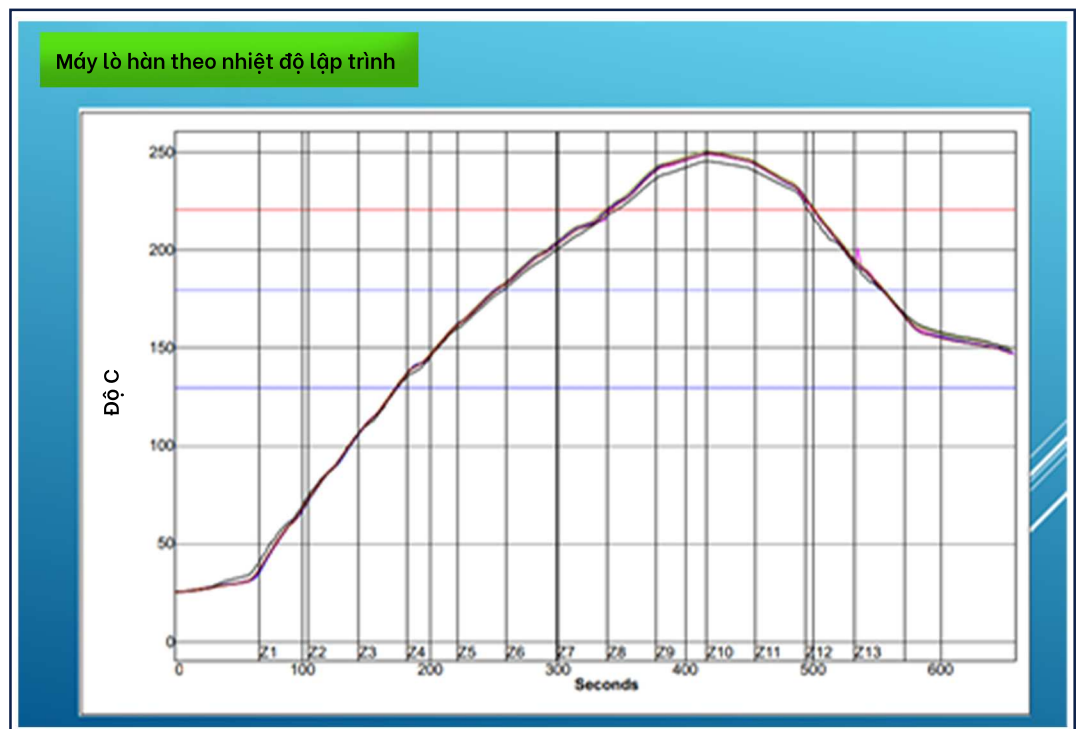


Với quyết tâm tìm ra một phương pháp tốt hơn, SaiGon Fabrication đã bắt tay vào việc tái thiết quy trình sửa chữa UFGA. Thay vì phụ thuộc vào các trạm hàn lại BGA truyền thống vốn tập trung nhiệt cục bộ vào từng linh kiện, đội ngũ kỹ sư đã đặt ra câu hỏi liệu quy trình sửa chữa UFGA có thể được tích hợp vào dây chuyền SMT tự động hoàn toàn hay không. Đây là một mục tiêu đầy tham vọng, bởi các công đoạn sửa chữa, vốn đòi hỏi độ chính xác cực cao, từ trước đến nay thường được thực hiện thủ công hoặc bán tự động. Tuy nhiên, đội ngũ tin rằng việc tận dụng dây chuyền SMT hiện có sẽ cho phép tự động hóa, đảm bảo độ chính xác và tính nhất quán trong quá trình sửa chữa các linh kiện này.

Thách thức đầu tiên mà họ phải giải quyết là phương pháp in kem hàn. Việc sử dụng stencil tiêu chuẩn không khả thi do bước chân hàn quá nhỏ và độ dày linh kiện không đồng đều, dẫn đến việc phân bổ kem hàn không chính xác và tạo ra các mối hàn yếu. Để khắc phục điều đó, đội ngũ kỹ sư đã thiết kế các stencil mini tùy chỉnh với nhiều độ dày khác nhau, cụ thể là 2 mils, 3 mils và 4 mils, với các lỗ mở vuông được bo tròn góc, nhằm đảm bảo việc phân bổ kem hàn chính xác.



Mặc dù đã có cải tiến này, việc đặt chính xác UFGPA lên bảng mạch vẫn là một thách thức. Việc căn chỉnh thủ công thường dẫn đến lệch vị trí và lỗi hàn. Bước đột phá xuất hiện khi SaiGon Fabrication tích hợp máy gắp và đặt tự động (Pick-and-Place) vào quy trình sửa chữa, đảm bảo căn chỉnh chính xác 100% vị trí của UFGPA trước khi hàn lại. Kiểm soát nhiệt độ là thách thức quan trọng tiếp theo. Các máy hàn lại BGA truyền thống tập trung nhiệt độ cao vào một linh kiện duy nhất, thường gây hư hỏng cho các bộ phận lân cận. Thay vào đó, đội ngũ đã triển khai lò hàn lại với kiểm soát nhiệt độ chặt chẽ, giúp UFGPA được hàn lại hoàn hảo mà không làm quá nhiệt các linh kiện xung quanh. Để tăng cường bảo vệ các bộ phận nhạy cảm trong quá trình hàn lại, họ cũng đã phát triển các pallet bảo vệ chuyên dụng nhằm che chắn các khu vực quan trọng đồng thời vẫn đảm bảo phân bổ nhiệt tối ưu trong suốt quá trình sửa chữa UFGPA.



Kết quả đạt được thực sự ấn tượng. Với quy trình sửa chữa UFPGA tự động tích hợp hoàn chỉnh này, tỷ lệ thành công của SaiGon Fabrication đã tăng vọt từ 40% lên 100%. Quy trình hiện tại bao gồm in stencil bằng các stencil mini được thiết kế riêng để đảm bảo phân bổ kem hàn chính xác, sử dụng máy gắp và đặt tự động (Pick-and-Place) để căn chỉnh hoàn hảo, hàn lại trong lò với kiểm soát nhiệt độ nhằm đảm bảo phân bổ nhiệt đồng đều, cùng với các phương pháp kiểm soát chất lượng tiên tiến như chụp X-ray, kiểm tra AOI, phân tích Dye & Pry, cắt mẫu (Cross Section), kiểm tra Flying Probe và thử nghiệm chức năng cuối cùng.



Sự chuyển đổi này không chỉ đơn thuần là một sự cải tiến; nó đã tái định nghĩa tiêu chuẩn trong việc sửa chữa các linh kiện UFPGA và BGA với tác động sâu rộng. Bằng cách loại bỏ quy trình hàn lại lặp đi lặp lại, SaiGon Fabrication đã giảm đáng kể lượng vật liệu lãng phí và tiết kiệm được thời gian sản xuất quý giá. Quy trình hàn lại một lần duy nhất giúp kéo dài tuổi thọ của UFPGA và các linh kiện lân cận bằng cách ngăn ngừa hiện tượng quá nhiệt một rủi ro phổ biến trong các phương pháp truyền thống. Hơn nữa, việc tận dụng cơ sở hạ tầng SMT hiện có thay vì đầu tư vào các trạm hàn lại BGA đắt đỏ đã giúp công ty tiết kiệm được chi phí đáng kể. Cách tiếp cận đổi mới này cũng đã chứng minh được khả năng mở rộng, không chỉ áp dụng cho sửa chữa UFPGA mà còn trở thành tiêu chuẩn mới cho việc sửa chữa tự động tất cả các linh kiện BGA.

Hành trình đổi mới của SaiGon Fabrication không chỉ giải quyết thành công một vấn đề cấp bách trong nhà máy mà còn mở ra hướng đi cho các phương pháp sửa chữa thiết bị điện tử thông minh và hiệu quả hơn. Công ty tự hào chia sẻ sáng kiến đầu tiên này với cộng đồng ngành điện tử như một đóng góp thiết thực nhằm thúc đẩy các giải pháp sửa chữa bền vững, giúp giảm thiểu rác thải điện tử. Thành công này có được nhờ vào sự nỗ lực tận tâm của tập thể đội ngũ, bao gồm ông Peter Huynh (Tổng Giám đốc), ông Thai Thai (Quản lý Kỹ thuật), ông Quan Dang (Giám sát ME), ông Lam Nguyen (Giám sát PE) và nhiều thành viên khác. Tập thể đã cùng nhau nâng cao tiêu chuẩn về hiệu suất và độ tin cậy trong công tác sửa chữa, chứng minh rằng tự động hóa hoàn toàn có thể mang lại chất lượng sửa chữa chính xác và đáng tin cậy như sản xuất mới. Sự chuyển đổi này được xây dựng dựa trên các tiêu chuẩn thực hành tốt nhất trong ngành, đặc biệt là các tiêu chuẩn IPC được công nhận toàn cầu, đóng vai trò then chốt trong việc định hướng chiến lược sửa chữa. Với tư cách là thành viên tích cực của Hiệp hội Điện tử Toàn cầu (Global Electronics Association), SaiGon Fabrication luôn tận dụng lợi thế từ việc kết nối, cập nhật những tiêu chuẩn và xu hướng mới nhất của ngành. Nhờ tuân thủ chặt chẽ các tiêu chuẩn này, SaiGon Fabrication đã triển khai thành công các quy trình sửa chữa nhất quán, chất lượng cao, phù hợp với thông lệ sản xuất tiên tiến nhất hiện nay.