

KS. NGUYỄN NGUYỄN HẠ

LẮP RÁP ĐIỆN TỬ

PHẦN 2:
CHUẨN
CHẤP THUẬN

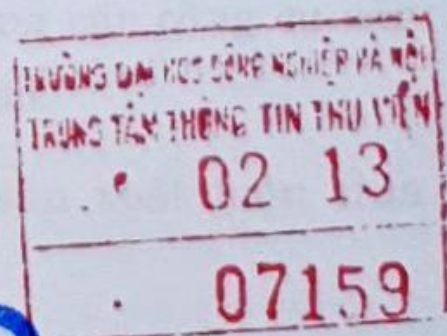


NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

KS. NGUYỄN NGUYỄN HẠ

LẮP RÁP ĐIỆN TỬ

PHẦN 2:
CHUẨN
CHẤP THUẬN



DENSO MANUFACTURING VIETNAM CO., LTD



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Lời mở đầu

Sản xuất công nghiệp nói chung hay sản xuất sản phẩm lắp ráp điện tử trong công nghiệp nói riêng, đều có cùng mục đích cuối cùng, đó là tạo ra sản phẩm có tính đồng nhất gần như nhau, đúng như tiêu chuẩn và tiêu chí mà tổ chức làm ra đăng ký công bố.

Trong công nghiệp, mỗi một sản phẩm được tạo ra đều phải do nhiều thiết bị, phương tiện, công cụ, cách di chuyển, dịch chuyển, cách bảo quản, lưu trữ và đặc biệt là yếu tố con người tham gia vào chuỗi lắp ráp. Nhưng quan trọng nhất là việc con người duy trì giám sát, kiểm tra các công đoạn để đảm bảo cách lắp ráp bằng các công cụ sản xuất nêu trên để luôn đúng và giống nhau.

Mỗi một tổ chức trong lĩnh vực sản xuất luôn chia làm hai nhóm:

(1) Nhóm tổ chức thực hiện.

(2) Nhóm thực thi/thực hiện.

Cho dù một nhà máy có hiện đại đến đâu, tự động hóa đến mức nào đi nữa, thì một đơn vị sản xuất vẫn luôn tồn tại con người trong nhóm thực thi/thực hiện “nhúng tay” vào để làm cho các thiết bị, công cụ và máy móc hoạt

động, song song với việc vận hành này, các “bàn tay vàng” luôn tiềm ẩn nguy cơ tạo ra sai sót (human error), chưa kể sai sót hay sự không rõ ràng của các tiêu chí hay tiêu chuẩn trong các bảng hướng dẫn công việc dành cho người kiểm tra, giám sát, theo dõi quá trình sản xuất.

Để làm ra các sản phẩm có tiêu chuẩn đúng, tổ chức cần phải có một bộ tiêu chí chung để mọi thành viên trong hai nhóm nêu trên theo đó mà tổ chức, vận hành, giám sát và kiểm tra, nhằm trước hết tránh mọi xung đột nội bộ, tiến đến thỏa mãn khách hàng các cấp, các hạng bậc, lĩnh vực liên quan, hạn chế rồi loại bỏ sai sót. Đây có thể chỉ là các tiêu chí thuộc phía nội bộ nhà sản xuất cho sản phẩm tự thiết kế, nên khi nhận được yêu cầu theo đơn hàng riêng nhà sản xuất lại có thể phải tích hợp thêm với tiêu chí của khách hàng.

Nên cần có một tiêu chí chấp thuận thống nhất để các bên theo đó mà thực hiện, theo dõi, đánh giá và ra phán quyết, với mục đích để đạt đến “tiếng nói chung” “tránh tranh cãi” trong việc thỏa mãn kết quả lắp ráp, cụ thể là lắp ráp sản phẩm điện tử trong công nghiệp.

Cuốn sách này được viết ra nhằm cố gắng giới thiệu đến bạn đọc một định **hướng tổng hợp các tiêu chí chấp thuận** trong lắp ráp điện tử công nghiệp, các định hướng này là cơ sở để cho các nhà quản lý ra quyết định,

giúp giám sát và kiểm soát chất lượng trên dây chuyền, trong vận hành và trong các việc xác nhận thiết bị, công cụ, dụng cụ, máy móc sau khi trải qua quá trình sửa chữa, cân chỉnh đã hoạt động chính xác trở lại.

Và quan trọng hơn hết sách hướng theo tiêu chí chuẩn toàn cầu (IPC) được nhiều tập đoàn lắp ráp điện tử trên thế giới đang áp dụng và đang tiến đến yêu cầu “phủ sóng” cho tất cả các “công ty con” hay công ty đối tác liên quan tại Việt Nam.

Mục lục

Chương 1

Giới thiệu chung

- 1.1. Khái niệm tiêu chí “chấp thuận trong kỹ thuật lắp ráp điện tử”21
- 1.2. Thống nhất một số cách gọi 26

Chương 2

Lưu chuyển và bảo quản bảng mạch in và bảng mạch điện

- 2.1. Phòng ngừa ESD/EOS 37
 - 2.1.1. Ngăn ngừa phóng tĩnh điện (ESD).....39
 - 2.1.2. Ngăn ngừa căng áp tích lũy (EOS).....43
 - 2.1.3. Các nhãn cảnh báo.....44
 - 2.1.4. Các vật liệu bảo vệ tĩnh điện46
- 2.2. Trạm làm việc an toàn với EOS/ESD hay EPA 47
- 2.3. Các tương tác không điện khi lưu chuyển 52
 - 2.3.1. Định hướng52
 - 2.3.2. Hư hỏng vật lý.....53
 - 2.3.3. Nhiễm bẩn.....53
 - 2.3.4. Các cụm chức năng ráp sẵn.....53
 - 2.3.5. Sản phẩm sau khi hàn.....54
 - 2.3.6. Găng tay và bao ngón54

Chương 3

Bảng mạch in và bảng mạch điện

3.1. Các bề mặt tiếp xúc mạ vàng.....	56
3.2. Lỗi về lớp cán bảng mạch.....	58
3.2.1. Nổi hạt và nổi vân.....	58
3.2.2. Phồng rộp và tách lớp.....	60
3.2.3. Lưới sợi dệt hoặc sợi dệt bên trong bảng mạch lộ ra ngoài.....	62
3.2.4. Viên sáng và tách lớp ở rìa (bên điểm hàn).....	64
3.2.5. Vết cháy.....	66
3.2.6. Hiện tượng cong và xoắn.....	69
3.2.7. Tách bảng mạch (depanel).....	72
3.3. Đường dẫn điện/mặt điểm hàn.....	74
3.3.1. Sự suy giảm (nhỏ lại) độ rộng đường dẫn điện.....	74
3.3.2. Đường dẫn điện/mặt điểm hàn bị bong tróc.....	76
3.3.3. Hư hỏng cơ học.....	78
3.4. Bảng mạch in mềm và Cứng – Mềm.....	79
3.4.1. Hư hỏng bảng mạch mềm.....	81
3.4.2. Tách lớp.....	84
3.4.3. Đổi màu.....	85
3.4.4. Thẩm thấu chất hàn.....	86
3.4.5. Lắp ráp (hay hàn kết nối với bảng mạch).....	87
3.5. Đánh dấu bảng mạch in và bảng mạch điện.....	89
3.5.1. Đánh dấu (gồm cả việc viết tay).....	90
3.5.2. In lụa.....	90

3.5.3. Đóng dấu.....	91
3.5.4. Khắc Laser.....	91
3.5.5. Dán nhãn.....	92
3.5.6. Sử dụng thẻ nhận dạng sóng cao tần (FRID).....	92
3.6. Độ sạch bảng mạch điện.....	94
3.6.1. Cặn bã của flux.....	95
3.6.2. Tạp chất khác.....	95
3.6.3. Nhiễm bẩn muối clorua, cacbonat và vết bẩn màu trắng.....	96
3.6.4. Các cặn bã của flux - quá trình không rửa – ngoại quan.....	97
3.6.5. Ngoại quan bề mặt.....	97
3.7. Lớp phủ chống hàn.....	97
3.7.1. Vết nhăn/Vết nứt.....	99
3.7.2. Phồng rộp, trầy xước.....	99
3.7.3. Hư hỏng.....	99
3.7.4. Đổi màu.....	99
3.8. Phủ conformal.....	100
3.8.1. Tổng quát.....	100
3.8.2. Bao phủ.....	100
3.8.3. Độ dày.....	100
3.8.4. Sơn phủ/lớp phủ bảo vệ.....	101

Chương 4

Lắp ráp điện tử xuyên lỗ (AI)

4.1. Lắp đặt linh kiện	103
4.1.1. Hướng linh kiện	103
4.1.2. Định dạng chân linh kiện.....	109
4.1.3. Chân linh kiện nằm vắt trên đường dẫn điện của bảng mạch in	116
4.1.4. Tác nghẽn lỗ.....	118
4.1.5. Các linh kiện dạng DIP/SIP và đế cắm.....	119
4.1.6. Chân linh kiện dạng hướng tâm (radial) - lắp theo chiều đứng	122
4.1.7. Linh kiện dạng chân hướng tâm (radial) - thân nằm theo chiều ngang.....	125
4.1.8. Các đầu nối.....	127
4.1.9. Lắp ráp linh kiện có công suất cao	134
4.1.10. Vỏ linh kiện dẫn điện.....	137
4.2. Gia cố thân linh kiện.....	137
4.2.1. Gá kẹp giữ linh kiện.....	138
4.2.2. Gắn kết bằng chất kết dính.....	141
4.3. Gắn linh kiện xuyên lỗ với bảng mạch có hỗ trợ (mạ xuyên lỗ).....	149
4.3.1. Chân linh kiện dạng hướng trục – lắp theo chiều ngang (gắn linh kiện axial)	150
4.3.2. Chân linh kiện dạng hướng trục (axial) – được lắp theo chiều đứng (radial)	151
4.3.3. Độ dài chân linh kiện/dây nối chìa ra phía mặt hàn.....	153

4.3.4. Bẻ gập dây nối/chân linh kiện (phía mặt hàn)	155
4.3.5. Hàn với các lỗ có hỗ trợ (mạ xuyên lỗ).....	158
4.4. Gắn linh kiện xuyên lỗ với bảng mạch không hỗ trợ (mạ xuyên lỗ).....	183
4.4.1. Chân linh kiện dạng hướng trục (axial) - lắp theo chiều ngang (axial).....	183
4.4.2. Chân linh kiện dạng hướng trục (axial) - lắp theo chiều đứng (radial)	185
4.4.3. Độ dài chân linh kiện/dây nối nhô ra phía mặt hàn.....	186
4.4.4. Các bẻ gập dây nối/chân linh kiện (phía mặt hàn)	188
4.4.5. Hàn với các lỗ không hỗ trợ (mạ xuyên lỗ).....	190
4.4.6. Cắt tia chân linh kiện sau khi hàn.....	195
4.5. Dây nối.....	197
4.5.1. Chọn lựa dây nối.....	199
4.5.2. Lộ trình dây nối.....	199
4.5.3. Đồ keo cố định dây nối	202
4.5.4. Hàn dây nối vào các vị trí lỗ có hỗ trợ (mạ xuyên lỗ).....	204
4.5.5. Quán vào chân linh kiện	206
4.5.6. Liên kết hàn chồng lên chân linh kiện.....	208

Chương 5

Lắp ráp điện tử trên bề mặt (SMT)

5.1. Chất kết dính cố định linh kiện	216
5.1.1. Đặt keo dán gắn linh kiện.....	216
5.1.2. Đặt keo dán cố định linh kiện.....	218

5.2. Định dạng chân linh kiện SMT	222
5.2.1. Hư hỏng	222
5.2.2. Chân linh kiện được tán dẹt	223
5.3. Các liên kết SMT	224
5.3.1. Linh kiện với điện cực đáy phẳng.....	225
5.3.2. Các linh kiện khối vuông/chữ nhật 2, 3 hay 5 mặt cực	231
5.3.3. Điện cực hình trụ tròn.....	249
5.3.4. Điện cực hình trụ lõm vào thân linh kiện.....	259
5.3.5. Chân linh kiện phẳng uốn xòe cánh (bay).....	265
5.3.6. Chân linh kiện tròn hoặc dẹt (đúc) uốn xòe cánh (bay).....	277
5.3.7. Chân phẳng uốn hình chữ J	284
5.3.8. Chân phẳng uốn thẳng đứng hay chân chữ I	293
5.3.9. Linh kiện có chân xòe ngang phẳng bằng với thân	298
5.3.10. Mối hàn điện cực đáy của linh kiện có chiều cao trội hơn độ rộng	303
5.3.11. Chân phẳng uốn hình chữ L ngược	307
5.3.12. Bộ chân linh kiện dạng bi xếp mắc lưới (BGA).....	312
5.3.13. Linh kiện tích hợp với điện cực dưới thân	322
5.3.14. Dán linh kiện có tấm giải nhiệt nằm phẳng xuống bảng mạch.....	327
5.3.15. Dán các cụm lắp sẵn có đầu nối dạng trụ tròn lên bảng mạch	329
5.4. Dán đầu nối (connector) dạng SMT	332
5.5. Hàn dây nối	333

5.5.1. Cách hàn dây nối vào các kiểu chân linh kiện dán bề mặt.....	335
--	-----

Chương 6

Lắp ghép kết cấu ngoài linh kiện công suất

6.1. Lắp ghép cơ khí cố định kết nối điện và giải nhiệt	343
6.1.1. Khoảng cách an toàn của các lắp ghép cơ khí với đường dẫn điện trên bảng mạch	344
6.1.2. Vênh cơ khí do chất hàn thừa.....	347
6.1.3. Giải nhiệt	346
6.1.4. Lắp ghép kết cấu cơ khí giữ bằng đinh vít và bu – lông/vòng ren.....	351
6.2. Lắp ghép cơ khí hỗ trợ các đầu nối tiêu chuẩn với đinh vít (jackscrews).....	359
6.3. Cắm chân đầu nối xuống bảng mạch.....	360
6.3.1. Lắp ghép tiếp xúc cơ khí dẫn điện với mặt các lá mỏng đàn hồi dẫn điện (edge connector pins).....	361
6.3.2. Lắp ghép cơ khí dẫn điện với tiếp xúc cọc trụ vuông ép trong ống mạ xuyên lỗ không hàn (connector pin).....	362

Chương 7

Sắp đặt hệ thống dây nối bên trong thiết bị

7.1. Buộc bó dây.....	370
7.2. Đường đi dây.....	377
7.2.1. Dây dẫn đi xuyên chéo (xuyên chéo).....	377
7.2.2. Bán kính uốn cong dây cáp	378
7.2.3. Dây cáp đồng trục	380

7.2.4. Phần thừa cuối dây không sử dụng.....	381
7.2.5. Buộc dây trên vùng có điểm ghép hoặc điểm nối.....	383
7.2.6. Giảm sức căng, độ căng của phần dây ở đầu nối cắm vào đầu cắm.....	384

Chương 8

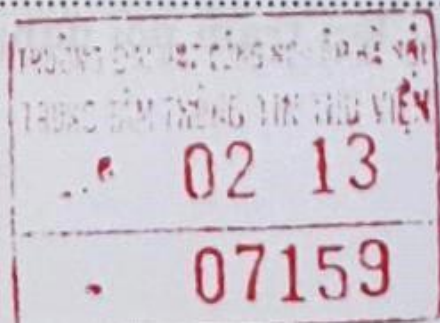
Mối hàn

8.1. Mối hàn được chấp thuận	387
8.2. Mối hàn bất thường.....	389
8.2.1. Lộ nền kim loại đường dẫn điện, mặt phẳng hàn, vết cắt chân	390
8.2.2. Lỗ rỗ/lỗ thoát hơi	393
8.2.3. Sự tan chảy của kem hàn	395
8.2.4. Mối hàn không thấm	396
8.2.5. Mối hàn “thiếu lửa”	398
8.2.6. Mối hàn bị co rút.....	399
8.2.7. Thừa chất hàn	400
8.2.8. Mối hàn bị xấu	406
8.2.9. Mối hàn bị rạn nứt do ứng lực.....	407
8.2.10. Mối hàn mọc sừng/gai.....	409
8.2.11. Tách mí mối hàn.....	410
8.2.12. Mối hàn có vết nứt tự thân	411
8.2.13. Vết kim và các tình trạng tương tự trên bề mặt mối hàn	412

Chương 9

Liên kết trạm nối trên bảng mạch và hàn kết nối dây lên trạm

9.1. Tán phần cứng vào bảng mạch	414
9.1.1. Tán trạm kết nối.....	415
9.1.2. Trạm có vai tán cuộn	419
9.1.3. Trạm có vai tán hình loa	422
9.1.4. Trạm có vai tán phẳng chẻ cánh đều.....	424
9.1.5. Hàn vai tán hình loa và tán phẳng	427
9.2. Vỏ cách điện dây nối.....	429
9.2.1. Hư hỏng vỏ cách điện dây nối.....	429
9.2.2. Khoảng cách đầu cuối vỏ cách điện đến mối hàn/trạm.....	434
9.2.3. Ống ren co (nhiệt) bảo vệ đầu dây nối và trạm	437
9.3. Lõi dây dẫn	441
9.3.1. Biến dạng lõi dây dẫn.....	441
9.3.2. Hư hỏng lõi dây dẫn	442
9.3.3. Xáo trộn/tách rời các sợi trong lõi dây trước hàn	444
9.3.4. Xáo trộn/tách rời các sợi trong lõi dây sau hàn	445
9.3.5. Tráng mạ lõi dây.....	447
9.4. Vòng dây chờ (để dùng khi sửa chữa).....	449
9.5. Giảm sức căng.....	450
9.5.1. Giảm sức căng tại điểm bó dây	450
9.5.2. Uốn dây/chân linh kiện giảm sức căng cho trạm kết nối.....	452



9.6. Kết nối dây/chân linh kiện lên trạm nối - yêu cầu chung.....	455
9.7. Hàn kết nối dây/chân linh kiện lên trạm nối - yêu cầu chung.....	459
9.8. Kết nối lên trạm nối tay theo sơ phần thông và không phần tầng.....	461
9.9. Kết nối lên trạm nối có đầu chấu đầu hai thành tầng.....	465
9.9.1. Kết nối dây/chân linh kiện lên một thành tầng.....	466
9.9.2. Kết nối dây/chân linh kiện lên trạm hai thành theo phương tay trái.....	469
9.9.3. Theo gút tay nối dây/chân linh kiện theo thiết kế hình.....	471
9.9.4. Hàn nối dây/chân linh kiện vào một tay thành tầng.....	472
9.9.5. Hàn nối dây/chân linh kiện tay tay trái.....	474
9.10. Kết nối lên trạm nối có đầu.....	476
9.10.1. Kết nối dây/chân linh kiện lên trạm có đầu.....	476
9.10.2. Hàn nối dây/chân linh kiện lên trạm có đầu.....	478
9.11. Kết nối lên trạm nối có thành tay tay phải.....	480
9.11.1. Kết nối dây/chân linh kiện lên trạm không thành tầng.....	480
9.11.2. Hàn nối dây/chân linh kiện lên trạm không thành tầng.....	483
9.12. Kết nối lên trạm nối tay tay trái.....	485
9.12.1. Kết nối dây/chân linh kiện lên trạm tay tay trái.....	485
9.12.2. Hàn nối dây/chân linh kiện lên trạm tay tay trái.....	488
9.13. Kết nối lên trạm nối tay tay phải.....	490

9.13.1. Kết nối dây/chân linh kiện lên trạm ống.....	491
9.13.2. Hàn nối dây/chân linh kiện lên trạm ống	493
9.14. Kết nối trạm nối với dây 30 AWG hoặc nhỏ hơn	497
9.15. Kết nối “liên hoàn trạm”	499
9.16. Trạm nối dạng kẹp tiếp xúc phẳng.....	501

Chương 10

Liên kết không hàn lên trạm nối (quấn dây tiếp xúc trên trạm cọc)

10.1. Quấn dây không hàn.....	505
10.1.1. Số vòng dây quấn.....	505
10.1.2. Khoảng hở giữa các vòng dây quấn	507
10.1.3. Quấn đoạn cuối của vỏ cách điện.....	509
10.1.4. Các vòng dây quấn chồng lên nhau.....	511
10.1.5. Quấn dây trên trụ cọc liên kết/chia.....	512
10.1.6. Xác định hướng quấn và góc đi vào trụ của dây	515
10.1.7. Độ chùng của dây.....	516
10.1.8. Lớp mạ của dây.....	517
10.1.9. Hư hỏng lớp vỏ cách điện dây quấn	518
10.1.10. Hư hỏng trụ nối và lõi dây quấn (xước bề mặt tiếp xúc).....	519

Chương 11

Hư hỏng linh kiện

11.1. Mất lớp kim loại trên điện cực.....	521
11.2. Sứt, mẻ trên thân linh kiện điện trở đơn dạng chip.....	523

11.3. Sút, mẽ trên thân linh kiện có chân/không chân...	524
11.4. Sút, mẽ trên thân linh kiện tụ điện gốm/sứ dạng chip.....	530
11.5. Sút, mẽ trên thân đầu nối	533
11.5.1. Đầu nối chân trụ vuông.....	533
11.5.2. Đầu nối chân dạng lá/thanh mỏng kim loại.....	535
11.6. Sút, mẽ trên thân rờ le.....	536
11.7. Sút, mẽ lõi biến áp/cuộn dây	537
11.8. Sút, mẽ các đầu nối ở tay cầm, chốt cài/khóa cài	539
11.9. Hư hỏng lá mỏng đàn hồi đầu nối tiếp xúc.....	541
11.10. Hư hỏng đầu nối loại ép vào ống mạ xuyên lỗ.....	542
11.11. Hư hỏng đầu nối trụ vuông tiếp xúc hai phía đối xứng.....	544
11.12. Hư hỏng cơ cấu cơ khí giải nhiệt.....	546

Chương 12

Mối hàn cho các vị trí có điện áp cao

A. Khoảng hở cách điện của đường dẫn.....	548
Phụ lục 1: Khoảng cách cách điện	553
Phụ lục 2: Kích thước dây theo tiêu chuẩn Mỹ (hệ inch) và hệ mét	555
Tài liệu tham khảo	558