

TCVN 7699-2-58:2014

IEC 60068-2-58:2004

Xuất bản lần 1

**THỬ NGHIỆM MÔI TRƯỜNG
PHẦN 2-58: CÁC THỬ NGHIỆM – THỬ NGHIỆM Td:
PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG BÁM THIẾT
HÀN, KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU HÒA TAN CỦA LỚP PHUN
PHỦ KIM LOẠI VÀ KHẢ NĂNG CHỊU NHIỆT HÀN CỦA
CÁC LINH KIỆN LẮP TRÊN BỀ MẶT (SMD)**

Environmental testing –

*Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability,
resistance to dissolution of metallization and to soldering heat
of surface mounting devices (SMD)*

Mục lục**Trang**

Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa	7
4 Phân nhóm các quá trình hàn sử dụng các hợp kim hàn không chì	7
5 Ổn định trước	8
6 Phương pháp bể hàn	8
7 Phương pháp hàn nóng chảy lại	10
8 Điều kiện thử nghiệm	14
9 Phép đo kết thúc	18
10 Thông tin cần nêu trong quy định kỹ thuật liên quan	21
Phụ lục A (quy định) – Các tiêu chí kiểm tra bằng mắt	22
Phụ lục B (tham khảo) – Hướng dẫn	24
Phụ lục C (tham khảo) – Tổng quan về các điều kiện thử nghiệm	27
Thư mục tài liệu tham khảo	29

Lời nói đầu

TCVN 7699-2-58:2014 hoàn toàn tương đương với IEC 60068-2-58:2005;

TCVN 7699-2-58:2014 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E3 *Thiết bị điện tử dân dụng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thử nghiệm môi trường –

Phần 2-58: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Td: Phương pháp thử nghiệm khả năng bám thiếc hàn, khả năng chống chịu hòa tan của lớp phun phủ kim loại và khả năng chịu nhiệt hàn của các linh kiện lắp trên bề mặt (SMD)

Environmental testing –

Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định thử nghiệm Td, áp dụng đối với các linh kiện lắp trên bề mặt (SMD) được thiết kế để lắp trên đế. Tiêu chuẩn này cung cấp các quy trình chuẩn áp dụng cho các hợp kim hàn chứa chì và hợp kim hàn không chì.

Tiêu chuẩn này cung cấp các quy trình chuẩn để xác định khả năng bám thiếc và khả năng chịu nhiệt hàn đối với các hợp kim hàn không chì.

Tiêu chuẩn này cung cấp các quy trình chuẩn để xác định khả năng bám thiếc, sự hòa tan của lớp phun phủ kim loại (xem B.3.3) và khả năng chịu nhiệt hàn của các hợp kim hàn là chất hàn chì thiếc eutectic hoặc gần eutectic.

Các quy trình trong tiêu chuẩn này bao gồm phương pháp bề hàn và phương pháp nóng chảy lại. Phương pháp bề hàn có thể áp dụng cho các SMD được thiết kế để được hàn bằng phương pháp dòng chảy và các SMD được thiết kế để được hàn bằng phương pháp nóng chảy lại khi phương pháp bề hàn (nhúng) là thích hợp. Phương pháp nóng chảy lại có thể áp dụng cho các SMD được thiết kế để được hàn bằng phương pháp nóng chảy lại, để xác định sự thích hợp của SMD đối với hàn nóng chảy lại và khi phương pháp bề hàn (nhúng) không thích hợp.

Mục đích của tiêu chuẩn này là đảm bảo rằng khả năng bám thiếc của dây dẫn đầu vào hoặc đầu nối dây của linh kiện đáp ứng các yêu cầu của mỗi hàn thuộc phạm vi áp dụng của IEC 61191-2 bằng cách sử dụng các phương pháp hàn quy định trong IEC 61760-1. Ngoài ra, các phương pháp thử nghiệm được đưa ra nhằm đảm bảo thân linh kiện có thể chịu được tải nhiệt mà nó phải chịu trong quá trình hàn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 7699-1 (IEC 60068-1:1988), *Thử nghiệm môi trường – Phần 1: Quy định chung và hướng dẫn*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Soldering (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-20: Các thử nghiệm – Thử nghiệm T: Hàn thiếc)*¹

IEC 60194:1999, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions (Thiết kế, chế tạo và lắp ráp tấm mạch in – Thuật ngữ và định nghĩa)*

IEC 60749-20:2002, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 20: Resistance of plastic-encapsulated SMD_s to the combined effect of moisture and soldering heat (Thiết bị bán dẫn – Các phương pháp thử nghiệm cơ khí và khí hậu – Phần 20: Khả năng chống chịu tác động kết hợp hơi ẩm và nhiệt hàn của các SMD bọc trong vỏ nhựa)*

IEC 61190-1-1:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes for high-quality interconnections in electronic assembly (Vật liệu đi kèm để lắp ráp điện tử – Phần 1-1: Yêu cầu đối với chất trợ dung hàn dùng cho các liên kết chất lượng cao trong lắp ráp điện tử)*

IEC 61190-1-2:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for solder pastes for high-quality interconnections in electronic assembly (Vật liệu đi kèm để lắp ráp điện tử – Phần 1-2: Yêu cầu đối với kem hàn dung cho các liên kết chất lượng cao trong lắp ráp điện tử)*

IEC 61190-1-3:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications (Vật liệu đi kèm để lắp ráp điện tử – Phần 1-3: Yêu cầu đối với hợp kim hàn loại điện tử và chất hàn rắn có trợ dung và không trợ dung dùng cho các ứng dụng hàn điện tử)*

IEC 61191-2:1998, *Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies (Lắp ráp tấm mạch in – Phần 2: Quy định kỹ thuật thành phần – Yêu cầu đối với các bộ phận lắp ráp hàn lắp trên bề mặt)*

IEC 61249-2-7:2002, *Materials for printed boards and other interconnecting structures Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad (Vật liệu dùng cho tấm mạch in và các kết cấu liên kết khác – Phần 2-7: Vật liệu nền được gia cố, ốp mặt và không ốp mặt – Tấm ép bằng sợi thủy tinh dệt epoxi có tính cháy xác định (thử nghiệm cháy thẳng đứng), ốp đồng)*

IEC 61760-1:2006, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs) (Công nghệ lắp trên bề mặt – Phần 1: Phương pháp tiêu chuẩn dùng cho quy định kỹ thuật các linh kiện lắp trên bề mặt (SMD))*

¹ Hệ thống Tiêu chuẩn Quốc gia Việt Nam đã có TCVN 7699-2-20:2014 hoàn toàn tương đương với IEC 60068-2-20:2008.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với mục đích của tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 7699-1 (IEC 60068-1), IEC 60068-2-20, IEC 60194, cũng như các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

3.1

Khả năng bám thiếc hàn (solderability)

Khả năng của đầu nối dây hoặc điện cực của SMD có thể được làm ướt bởi chất hàn ở nhiệt độ của đầu nối dây hoặc điện cực được giả định là nhiệt độ thấp nhất trong quá trình hàn trong phạm vi nhiệt độ hàn được của hợp kim hàn.

3.2

Khả năng chịu nhiệt hàn (resistance to soldering heat)

Khả năng của SMD chịu được nhiệt độ cao nhất của đầu nối dây hoặc điện cực trong quá trình hàn, trong phạm vi dải nhiệt độ áp dụng của hợp kim hàn.

4 Phân nhóm các quá trình hàn sử dụng các hợp kim hàn không chì

Nhiệt độ nóng chảy của các hợp kim hàn không chì hiện được chọn cho các quá trình công nghiệp khác đáng kể so với nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn Sn-Pb. Hơn nữa, nhiệt độ nóng chảy của các hợp kim hàn không chì cũng lại khác nhau nhưng có thể nhóm lại thành các nhóm.

Tùy theo khả năng của SMD chịu được các điều kiện nhiệt độ và thời gian dừng điển hình phù hợp với sự phơi nhiễm các quá trình sử dụng các hợp kim không chì đã chọn, các nhóm quá trình hàn dưới đây được phác thảo trong Bảng 1 được đưa ra như một hướng dẫn để lựa chọn các điều kiện khắc nghiệt cho các thử nghiệm làm ướt và khả năng chịu nhiệt hàn quy định:

Bảng 1 – Phân nhóm các quy trình hàn liên quan đến các hợp kim hàn không chì

Nhóm	Nhiệt độ quá trình điển hình		Các hợp kim (ví dụ)
	Hàn dòng chảy	Hàn nóng chảy lại	
1 Nhiệt độ thấp		170 °C 210 °C	Sn-Bi
2 Nhiệt độ trung bình		210 °C 235 °C	Sn-Zn-Bi Sn-Zn
3 Nhiệt độ trung bình cao	245 °C 255 °C	235 °C 250 °C	Sn-Ag Sn-Ag-Cu Sn-Ag-Bi
4 Nhiệt độ cao	250 °C 260 °C		Sn-Cu

CHÚ THÍCH 1: Hàn dòng chảy áp dụng cho cả hàn sóng và hàn nhúng.

CHÚ THÍCH 2: Nhiệt độ quá trình điển hình đối với hàn dòng chảy đồng nhất với nhiệt độ chất hàn. Nhiệt độ quá trình điển hình đối với hàn nóng chảy lại là nhiệt độ của đầu nối dây và bề mặt trên của SMD.

CHÚ THÍCH 3: Trong Nhóm 2, hàn nóng chảy lại yêu cầu thực hiện trong môi trường khí trơ (ví dụ khí nitơ).

CHÚ THÍCH 4: Các hợp kim hàn cơ bản được liệt kê trong bảng này đại diện cho các thành phần hiện đang được lựa chọn cho các quá trình hàn không chì. Tuy nhiên, không nên loại trừ các hợp kim hàn khác khi khớp với nhóm quy định.

5 Ổn định trước

5.1 Mẫu thử phải được thử nghiệm trong điều kiện như nhận được, trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan. Cần thận trọng, không để xảy ra nhiễm bẩn do tiếp xúc với ngón tay hoặc các phương tiện khác.

5.2 Khi sự lão hóa gia tốc được quy định bởi quy định kỹ thuật liên quan, một trong số các phương pháp trong 4.5 của IEC 60068-2-20 phải được sử dụng, hoặc khi thích hợp, phương pháp nhiệt khô 4 h/155 °C phải được sử dụng.

5.3 Ổn định trước và thử nghiệm khả năng chịu nhiệt hàn của SMD bán dẫn bọc trong vỏ nhựa phải được thực hiện phù hợp với quy trình thử nghiệm như mô tả ở IEC 60749-20.

6 Phương pháp bề hàn

6.1 Thiết bị thử nghiệm và vật liệu dùng cho phương pháp bề hàn

6.1.1 Bề hàn

Kích thước bề hàn phải phù hợp với các yêu cầu của 4.6.1 ở IEC 60068-2-20. Vật liệu thùng chứa của bề hàn phải chịu được hợp kim hàn ở thể lỏng.

6.1.2 Chất trợ dung

Chất trợ dung phải bao gồm 25 % theo khối lượng là colophan trong 75 % theo khối lượng là 2-propanol (isopropanol) hoặc rượu etylic (như quy định ở Phụ lục C của IEC 60068-2-20. Tốt nhất là hoạt tính của chất trợ dung cần tương thích với mức Thấp (0), tương ứng với hàm lượng halogenua < 0,01 wt % (Cl, Br, F) (xem EC 61190-1-1). Trường hợp chất trợ dung không hoạt hóa là không phù hợp, có thể sử dụng chất trợ dung trên có bổ sung thêm diethylamoni clorua (thuốc thử cấp phân tích), với lượng lên đến 0,5 % clorua (thể hiện dưới dạng không có clo dựa trên thành phần colophan. Thông tin liên quan tới loại chất trợ dung được sử dụng phải được đưa ra trong quy định kỹ thuật chi tiết của sản phẩm.

6.1.3 Chất hàn

6.1.3.1 Hợp kim hàn không chì

Khi thử nghiệm khả năng bám thiếc, thành phần chất hàn phải như được xác định trong Bảng 2. Đối với thử nghiệm khả năng chịu nhiệt hàn, có thể sử dụng bất cứ hợp kim hàn nào, với điều kiện chúng phải hoàn toàn ở thể lỏng tại nhiệt độ yêu cầu.

6.1.3.2 Hợp kim hàn có chứa chì

Thành phần chất hàn phải là 60 % thiếc và 40 % chì theo Phụ lục B của IEC 60068-2-20 (Sn60Pb40A, theo IEC 61190-1-3) hoặc 63 % thiếc và 37 % chì (Sn63Pd37A, theo IEC 61190-1-3).

6.2 Quy trình thử nghiệm đối với phương pháp bề hàn

6.2.1 Mẫu thử

Không được sử dụng một mẫu thử cho nhiều hơn một thử nghiệm.

6.2.2 Kẹp giữ mẫu thử

Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, mẫu thử phải được đặt trong một chiếc kẹp bằng thép không gỉ như thể hiện trên Hình 1. Không có phần nào của má kẹp được tiếp xúc với vùng cần được quan sát. Mẫu thử phải luôn được giữ trong kẹp trong khi được phủ chất trợ dung và nhúng vào chất hàn.

6.2.3 Phủ chất trợ dung

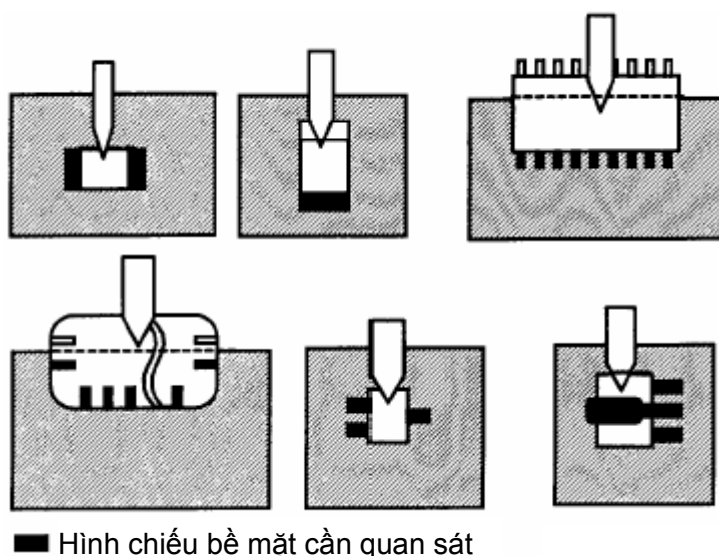
Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, mẫu thử phải được nhúng hoàn toàn trong chất trợ dung và từ từ lấy ra. Bất cứ lượng trợ dung dư thừa nào đều phải được loại bỏ bằng cách tiếp xúc với giấy thấm.

6.2.4 Nhúng vào chất hàn

Khi việc gia nhiệt sơ bộ được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan, khoảng thời gian và nhiệt độ quy định phải được áp dụng ngay trước khi nhúng mẫu thử vào trong bể hàn.

Màng oxit trên bề hàn phải được hớt đi ngay trước khi nhúng.

Tốc độ nhúng và lấy ra phải trong khoảng từ 20 mm/s đến 25 mm/s.



Hình 1 – Ví dụ về việc nhúng

6.2.5 Tư thế

Hai tư thế nhúng được chuẩn hóa:

Tư thế A: Đối với hầu hết các mẫu thử, các bề mặt cần quan sát phải được nhúng tới độ sâu không ít hơn 2 mm dưới mặt khum chất hàn (nhưng không lớn hơn độ sâu cần thiết; xem Hình 1) với mặt phẳng tựa thẳng đứng.

Tư thế B: Đối với một số mẫu thử nhất định (xem B.3.4), mẫu thử được phép thả nổi trên chất hàn, nhưng chỉ khi thử nghiệm khả năng chịu nhiệt hàn.

Nếu quy định kỹ thuật liên quan không nói đến tư thế, phải áp dụng tư thế A.

7 Phương pháp hàn nóng chảy lại

7.1 Thiết bị thử nghiệm và vật liệu dùng cho phương pháp hàn nóng chảy lại

7.1.1 Thiết bị nóng chảy lại

Chứng nào các điều kiện thử nghiệm đều được thỏa mãn, được phép áp dụng bất cứ thiết bị nóng chảy lại nào:

- a) đối lưu khí cưỡng bức;
- b) hồng ngoại;
- c) pha hơi;
- d) hàn tấm nóng; tấm kim loại (vật mang), nổi trên bề chất hàn nóng chảy hoặc tấm được gia nhiệt bằng điện.

CHÚ THÍCH 1: Ưu tiên sử dụng đối lưu khí cưỡng bức; bao gồm cả hỗ trợ hồng ngoại.

CHÚ THÍCH 2: Kinh nghiệm cho thấy thiết bị nóng chảy lại có sự khác biệt về nhiệt độ nóng chảy lại đỉnh (PRT) là 30 °C hoặc nhiều hơn trên tấm bảng của một bảng mạch PC.

CHÚ THÍCH 3: Trong trường hợp hàn pha hơi, cần có một chất lỏng nhất định đối với từng nhiệt độ thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 4: Hàn tấm nóng là phương pháp mà trong nhiều trường hợp có thể có các khác biệt lớn về PRT, cỡ 40 °C.

7.1.2 Kem hàn dùng cho nóng chảy lại chất hàn

7.1.2.1 Kem hàn không chì

Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, kem hàn phải như nêu dưới đây. Đối với thử nghiệm khả năng chịu nhiệt hàn, có thể sử dụng bất cứ hợp kim nào, miễn là chúng hoàn toàn ở thể lỏng tại nhiệt độ yêu cầu.

- a) Kem hàn dùng cho nhóm 1:

Thành phần hợp kim

Thành phần hợp kim cần được sử dụng phải bao gồm 58 wt % Bi (bismut) và còn lại là Sn (thiếc), Sn₄₂Bi₅₈. Hợp kim hàn phải bao gồm 57 wt % đến 58 wt % Bi và phần còn lại có thể sử dụng Sn.

Bột chất hàn: Hiện đang xem xét.

Thành phần chất trợ dung: Hiện đang xem xét.

Thành phần kem hàn: Hiện đang xem xét.

b) Kem hàn dùng cho nhóm 2:

Thành phần hợp kim: Hiện đang xem xét.

Bột chất hàn: Hiện đang xem xét.

Thành phần chất trợ dung: Hiện đang xem xét.

Thành phần kem hàn: Hiện đang xem xét.

c) Kem hàn dùng cho nhóm 3:

Thành phần hợp kim

Thành phần hợp kim cần được sử dụng phải bao gồm 3,0 wt % Ag (bạc), 0,5 wt % Cu (đồng) và còn lại là Sn (thiếc); Sn_{96,5}Ag_{3,0}Cu_{0,5} là tốt nhất. Các hợp kim hàn phải bao gồm 3,0 wt % đến 4,0 wt % Ag, 0,5 wt % đến 1,0 wt % Cu, và còn lại là Sn có thể được sử dụng thay vì Sn_{96,5}Ag_{3,0}Cu_{0,5}.

Bột chất hàn

Cỡ hạt phải có kí hiệu 3, quy định trong Bảng 2 của 4.3.2 của IEC 61190-1-2.

Hình dạng của bột chất hàn phải là hình cầu.

Thành phần chất trợ dung

Chất trợ dung cần được sử dụng phải bao gồm 30 wt % colophan polyme hóa (điểm hóa mềm xấp xỉ 95 °C), 30 wt % colophan suy biến axit hai bazơ (điểm hóa mềm xấp xỉ 140 °C), 34,7 wt % ête monobutyl diethylen glycol, 0,8 wt % 1,3-diphenylguanidine-HBr, 0,5 wt % axit adipic (hàm lượng clo nhỏ hơn 0,1 %) và 4 wt % dầu thầu dầu hồ cứng.

Thành phần kem hàn

Kem hàn cần được sử dụng phải bao gồm 88 wt % bột chất hàn và 12 wt % chất trợ dung. Dải độ nhớt phải là (180 ± 50) Pa.s.

7.1.2.2 Kem hàn chứa chì

Thành phần hợp kim

Thành phần chất hàn phải như quy định ở 6.1.3.2.

Bột chất hàn

TCVN 7699-2-58:2014

Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, cỡ hạt kem hàn phải là 20 µm đến 45 µm.

Thành phần chất trợ dung

Thành phần chất trợ dung phải như quy định ở 6.1.2.

Thành phần kem hàn

Dải độ nhớt và phương pháp đo phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

7.1.3 Chất nền thử nghiệm

Chất nền thử nghiệm phải bao gồm một miếng gốm (90 % đến 98 % alumin) không được phun phủ kim loại (không có đường rãnh hoặc khoảng cắt rãnh) dùng cho tất cả các thiết bị hoặc epoxy thủy tinh nóng chảy lại (xem IEC 61249-2-7) ngoại trừ đối với hàn tấm nóng.

Các chi tiết về kích thước và số lượng (các) mẫu cần được thử nghiệm phải được cho trong quy định kỹ thuật liên quan.

7.2 Quy trình thử nghiệm đối với phương pháp nóng chảy lại chất hàn

7.2.1 Mẫu thử

Không được sử dụng một mẫu thử cho nhiều hơn một thử nghiệm.

7.2.2 Áp kem hàn

Việc áp kem hàn lên nền thử nghiệm phải được thực hiện bằng phương pháp in lưới hoặc in giấy nến, được phân chia hoặc truyền qua kim châm.

Độ dày của chất hàn bám vào phải ở khoảng giữa 100 µm và 250 µm và phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

Diện tích (kích cỡ) cần in, và do đó lượng chất hàn bám vào, phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan. Trường hợp kem hàn được áp vào bằng cách phân chia hoặc truyền qua kim châm, phải điều chỉnh khối lượng sao cho đạt được khối lượng chất hàn tương ứng.

Trường hợp khả năng chịu nhiệt hàn của SMD bán dẫn được xác định phù hợp với IEC 60749-20 thì khi đó không được áp kem hàn.

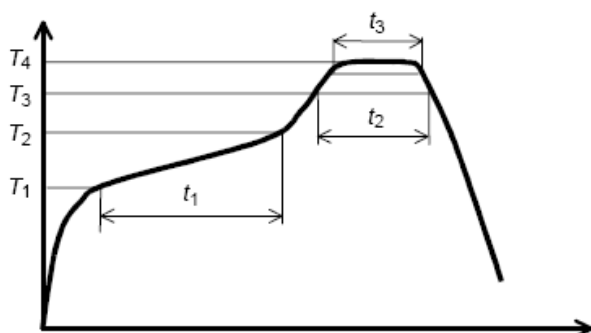
7.2.3 Đặt mẫu thử

Sau khi in, các đầu nối dây của mẫu thử phải được đặt lên kem hàn. Quy trình đặt (ví dụ độ sâu thâm nhập) phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

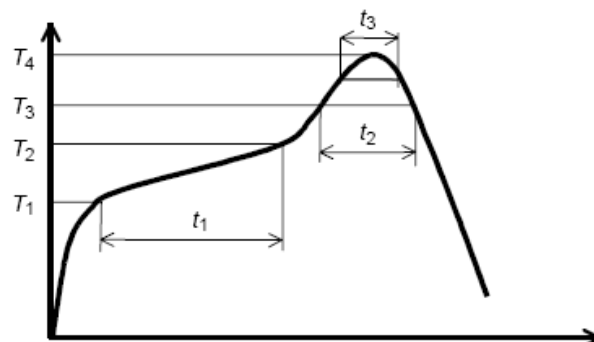
7.2.4 Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại

7.2.4.1 Tham số của biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại

Ít nhất là các tham số dưới đây như được chỉ ra trên Hình 2 phải được quy định đối với biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại.



Hình 2a – Kiểu mũ



Hình 2b – Kiểu góc

Chú dẫn

- T₁ Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ tối thiểu
- T₂ Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ tối đa
- T₃ Nhiệt độ hàn
- T₄ Nhiệt độ đỉnh
- t₁ Khoảng thời gian gia nhiệt sơ bộ
- t₂ Khoảng thời gian hàn
- t₃ Khoảng thời gian ở nhiệt độ đỉnh

CHÚ THÍCH : Đoạn dốc khi gia nhiệt và làm mát trong khu vực hàn có tác động nhất định đến các kết quả hàn (làm hư hỏng các linh kiện, oxi hóa, rạn nứt gây chảy).

Hình 2 – Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại

7.2.4.2 Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với làm ướt

Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, nhiệt độ phải được đo tại đầu nối dây của mẫu thử. Khi xem xét các SMD bán dẫn, nhiệt độ phải được đo tại bề mặt thân phía trên của SMD, như quy định tại IEC 60749-20.

7.2.4.3 Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với khả năng chịu nhiệt hàn

Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, nhiệt độ phải được đo tại bề mặt thân phía trên của mẫu thử.

8 Điều kiện thử nghiệm

8.1 Điều kiện thử nghiệm đối với hợp kim hàn không chì

8.1.1 Phương pháp bề hàn (làm ướt và khả năng chịu nhiệt hàn)

Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, khoảng thời gian và nhiệt độ nhúng phải được lựa chọn từ Bảng 2.

**Bảng 2 – Mức khắc nghiệt (khoảng thời gian và nhiệt độ)
Phương pháp bề hàn – Hợp kim hàn không chì**

Thuộc tính đã thử nghiệm	Thành phần hợp kim	Mức khắc nghiệt			
		Nhóm 3		Nhóm 4	
		(245 ± 5) °C (3 ± 0,3) s	(255 ± 5) °C (10 ± 1) s	(250 ± 5) °C (3 ± 0,3) s	(260 ± 5) °C (10 ± 1) s
Làm ướt	Sn96,5Ag3,0Cu0,5 Sn99,3Cu0,7	X		X	
Khả năng chịu nhiệt hàn	Xem 6.1.3.1		X		X

Thành phần hợp kim chỉ dùng cho các mục đích thử nghiệm. Có thể sử dụng các hợp kim hàn bao gồm 3,0 wt % đến 4,0 wt% Ag, 0,5 wt % đến 1,0 wt % Cu, và phần còn lại là Sn, thay cho Sn96,5Ag3,0Cu0,5. Có thể được sử dụng các hợp kim hàn bao gồm 0,45 wt % đến 0,9 wt % Cu và phần còn lại là Sn thay cho Sn99,3Cu0,7.

CHÚ THÍCH 1: X có nghĩa là có thể áp dụng.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các nhóm 3 và 4, xem Bảng 1.

CHÚ THÍCH 3: Tham khảo 3.1 của IEC 61190-1-3 để xác định thành phần hợp.

CHÚ THÍCH 4: Nếu sử dụng các hợp kim hàn khác với các hợp kim được liệt kê ở đây, phải xác nhận rằng mức khắc nghiệt đã cho là áp dụng được, xem Chú thích 4 của Bảng 1.

8.1.2 Phương pháp nóng chảy lại chất hàn (làm ướt và khả năng chịu nhiệt hàn)

8.1.2.1 Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với làm ướt

Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại phải như biểu diễn trên hình 2b. Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với làm ướt được quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 – Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với làm ướt – Hợp kim hàn không chì

Nhóm	T ₁ °C	T ₂ °C	t ₁ s	T ₃ °C	t ₂ s	T ₄ °C	t ₃ s
1	100 ± 5	100 ± 5	60 đến 120	160	30 ± 5	170	--
2^a	Hiện đang xem xét						
3	150 ± 5	180 ± 5	60 đến 120	225	20 ± 5	235	--

^a Trong khí quyển trơ (ví dụ khí nitơ)

8.1.2.2 Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với khả năng chịu nhiệt hàn

Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với khả năng chịu nhiệt hàn phải như quy định trong Bảng 4.

CHÚ THÍCH 1: Tiêu chuẩn này giả định rằng việc hàn nóng chảy lại sử dụng chất hàn nhóm 3 và một mẫu thử kích thước nhỏ là một giới hạn trên có thể chấp nhận được của mức khắc nghiệt. Quy định kỹ thuật liên quan có thể quy định một nhiệt độ đỉnh thấp hơn nếu như

- trong trường hợp mẫu thử lớn, do nhiệt dung của nó, nhiệt độ đỉnh của SMD không đạt được tới nhiệt độ quy định trong quá trình hàn nóng chảy lại;
- SMD không thể chịu được nhiệt độ quy định. Ví dụ, một số loại công tắc, bộ dao động thạch anh, tụ điện điện phân bằng nhôm, các bộ nối, v.v

CHÚ THÍCH 2: Lò đối lưu khí cưỡng bức được khuyến cáo để đảm bảo khả năng lặp lại của biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại.

Trừ khi có quy định khác, số chu kỳ thử nghiệm phải tối thiểu là một và tối đa là ba, và phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan. Thời gian phục hồi giữa hai chu kỳ liên tiếp phải là thời gian cần thiết để nhiệt độ của mẫu thử hạ xuống dưới 50 °C.

Nếu quy định nhiều hơn một chu kỳ, phải lặp lại cả việc gia nhiệt sơ bộ cũng như thử nghiệm.

**Bảng 4 – Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với khả năng chịu nhiệt hàn
Các hợp kim hàn không chì**

Thử nghiệm	Biên dạng nóng chảy lại	T ₁ °C	T ₂ °C	t ₁ s	T ₃ °C	t ₂ s	T ₄ °C	t ₃ s
1	Hình 2a	150 ± 5	180 ± 5	120 ± 5	220	60 đến 90	250	20 40 ở T ₄ 5 °C
2	Hình 2b	150 ± 5	180 ± 5	120 ± 5	220	≤ 60	255	≤ 20 ở T ₄ -10°C

CHÚ THÍCH 1: Thử nghiệm 2 có thể được quy định theo thỏa thuận giữa các đối tác thương mại.

CHÚ THÍCH 2: Không có mối tương quan kết quả thử nghiệm giữa Thử nghiệm 1 và Thử nghiệm 2.

8.2 Điều kiện thử nghiệm đối với hợp kim hàn chứa chì

8.2.1 Phương pháp bề hàn (làm ướt, khử ướt, khả năng chịu nhiệt hàn và khả năng chống chịu hòa tan của lớp phun phủ kim loại)

Thời gian và nhiệt độ nhúng phải được lựa chọn từ Bảng 5, trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan. Hướng dẫn chọn các mức khắc nghiệt, kể cả các mức khắc nghiệt đối với các phẩm cấp hòa tan thấp hơn của lớp phun phủ kim loại, được đưa ra trong B.3.

Bảng 5 – Mức khắc nghiệt (khoảng thời gian và nhiệt độ)

Thuộc tính thử nghiệm	Mức khắc nghiệt								
	(215 ± 3) °C			(235 ± 5) °C			(260 ± 5) °C		
	(3 ± 0,3) s	(10 ± 1) s	(40 ± 1) s	(2 ± 0,2) s	(5 ± 0,5) s	(10 ± 1) s	(5 ± 0,5) s	(10 ± 1) s	(30 ± 1) s
Làm ướt	X	X		X	X				
Mất làm ướt							X		
Khả năng chống chịu hoà tan của lớp phun phủ kim loại									X
Khả năng chịu nhiệt hàn			X			X	X	X	

CHÚ THÍCH: X có nghĩa là có thể áp dụng.

8.2.2 Điều kiện thử nghiệm đối với phương pháp hàn nóng chảy lại (làm ướt, khả năng chịu nhiệt hàn)

8.2.2.1 Gia nhiệt sơ bộ

Trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, mẫu thử và chất nền thử nghiệm phải được gia nhiệt sơ bộ tới nhiệt độ (150 ± 10) °C và duy trì từ 60 s đến 120 s trong hệ thống nóng chảy lại.

8.2.2.2 Hàn nóng chảy lại

Biên dạng nhiệt độ phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan, ngoại trừ đối với việc hàn tấm nóng. Đối với hàn tấm nóng, nhiệt độ chất nền phải được duy trì trên 140 °C giữa lúc gia nhiệt sơ bộ và lúc nóng chảy lại.

8.2.3 Phương pháp hàn nóng chảy lại đối với việc làm ướt

8.2.3.1 Tổng quan

Nếu SMD có các đặc tính mà cả hai phương pháp 1 và 2 đều áp dụng được, phương pháp 1 phải là phương pháp ưu tiên. Phương pháp nóng chảy lại được áp dụng phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

8.2.3.2 Phương pháp nóng chảy lại 1 (ưu tiên): hồng ngoại, đối lưu khí cưỡng bức hoặc pha hơi

Nhiệt độ của hệ thống nóng chảy lại phải được tăng lên nhanh cho đến khi mẫu thử đạt tới (215 ± 3) °C và được duy trì ở nhiệt độ này trong (10 ± 1) s.

8.2.3.3 Phương pháp nóng chảy lại 2: hàn tấm nóng

Ngay sau khi gia nhiệt sơ bộ, mẫu thử phải được di chuyển tới tấm nóng thứ hai sao cho nhiệt độ của mẫu thử nhanh chóng tăng lên đến (215 ± 3) °C và được duy trì ở nhiệt độ này trong (10 ± 1) s. Nhiệt độ của chất nền phải được duy trì trên 140 °C giữa giai đoạn gia nhiệt sơ bộ và nóng chảy lại.

Bảng 6 – Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại – Các hợp kim hàn chứa chì

Phương pháp nóng chảy lại	T ₁ °C	T ₂ °C	t ₁ s	T ₃ °C	t ₂ s	T ₄ °C	t ₃ s
1	150 ± 10	150 ± 10	60 - 120	--	--	215 ± 3	10 ± 1 ở T ₄
2	150 ± 10	150 ± 10	60 - 120	--	--	215 ± 3	10 ± 1 ở T ₄

8.2.4 Phương pháp hàn nóng chảy lại đối với khả năng chịu nhiệt hàn

8.2.4.1 Tổng quan

Nếu SMD có các đặc tính mà cả hai phương pháp 1 và 2 đều có thể áp dụng được, thì phương pháp thử nghiệm được áp dụng phải được nêu trong quy định kỹ thuật liên quan.

Trừ khi có quy định khác, số chu kỳ thử nghiệm phải tối thiểu là một và tối đa là ba, và phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan. Thời gian phục hồi giữa hai chu kỳ liên tiếp phải là thời gian cần thiết để nhiệt độ của mẫu thử hạ xuống dưới 50 °C.

Thời gian giữ đối với nhiều hơn một chu kỳ phải được nêu trong quy định kỹ thuật liên quan.

Nếu có nhiều hơn một chu kỳ được quy định thì phải lặp lại cả việc gia nhiệt sơ bộ cũng như thử nghiệm.

8.2.4.2 Phương pháp nóng chảy lại 1: hệ thống hàn pha hơi

Nhiệt độ của hệ thống nóng chảy lại phải được tăng nhanh cho đến khi mẫu thử đạt tới (215 ± 3) °C và được duy trì ở nhiệt độ này trong (40 ± 1) s.

Khoảng thời gian nhiệt độ thử nghiệm 40 s là vì chỉ có một chu kỳ đối với khả năng chịu nhiệt hàn.

8.2.4.3 Phương pháp nóng chảy lại 2: hệ thống hàn hồng ngoại và đối lưu khí cưỡng bức

Nhiệt độ của hệ thống nóng chảy lại phải được tăng lên nhanh cho đến khi mẫu thử đạt tới (235 ± 5) °C và được duy trì ở nhiệt độ này trong (10 ± 1) s.

Khoảng thời gian thử nghiệm 10 s là vì chỉ có một chu kỳ đối với khả năng chịu nhiệt hàn.

8.2.4.4 Phương pháp nóng chảy lại 3: hàn tấm nóng

Ngay sau khi gia nhiệt sơ bộ, mẫu thử phải được di chuyển tới tấm nóng thứ hai sao cho nhiệt độ của mẫu thử nhanh chóng tăng lên tới (235 ± 5) °C và được duy trì ở nhiệt độ này trong (30 ± 1) s là khoảng thời gian được quy định. Nhiệt độ chất nền phải được duy trì trên 140 °C giữa giai đoạn gia nhiệt sơ bộ và nóng chảy lại.

Khoảng thời gian thử nghiệm quy định 30 s là vì chỉ có một chu kỳ đối với khả năng chịu nhiệt hàn.

**Bảng 7 – Biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại đối với khả năng chịu nhiệt hàn
Các hợp kim hàn chứa chì**

Phương pháp nóng chảy lại	T ₁ °C	T ₂ °C	t ₁ s	T ₃ °C	t ₂ s	T ₄ °C	t ₃ s
1	150 ± 10	150 ± 10	60 – 120	--	--	215 ± 3	40 ± 1 ở T ₄
2	150 ± 10	150 ± 10	60 – 120			235 ± 5	10 ± 1 ở T ₄
3	150 ± 10	150 ± 10	60 – 120	--	--	235 ± 5	30 ± 1 ở T ₄

9 Phép đo kết thúc

9.1 Loại bỏ chất trợ dung

Trong vòng 60 min thử nghiệm và sau khi mẫu thử được để nguội về nhiệt độ phòng, phần chất trợ dung thừa phải được loại bỏ bằng dung môi phù hợp. Sau bước để nguội, mẫu thử phải được lấy ra từ chất nền để kiểm tra. Chi tiết của quá trình lấy ra này phải được nêu trong quy định kỹ thuật liên quan.

9.2 Điều kiện phục hồi

Các điều kiện phục hồi phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

9.3 Đánh giá

9.3.1 Làm ướt

Làm ướt phải được đánh giá bằng mắt, được chiếu sáng đủ, dùng kính hiển vi hai mắt có độ phóng đại trong khoảng 10x và 25x, bằng cách sử dụng ảnh chụp các đầu nối dây của linh kiện trong Điều A.1 để giúp cho việc đánh giá. Các vùng cần được kiểm tra phải được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

9.3.1.1 Đầu nối dây mũ chụp được phun phủ kim loại (cấu hình chữ nhật hoặc tròn)

Bề mặt được nhúng hoặc nóng chảy lại phải được phủ chất hàn, các khuyết tật nếu có thì chỉ ở mức rải rác với số lượng nhỏ, ví dụ như các lỗ kim châm tức là các diện tích không được làm ướt hoặc bị khử ướt. Các khuyết tật này phải được tập trung trong một khu vực. Đối với hợp kim hàn chứa chì, lớp phủ chất hàn phải nhẵn và sáng bóng.

9.3.1.2 Đầu nối kim loại ngắn hơn 6 mm (kích thước *d* trên Hình 3)

Các tiêu chí dưới đây áp dụng cho mẫu thử được thử nghiệm trong điều kiện như nhận được hoặc sau khi lão hóa gia tốc.

a) Vùng tạo thành điểm nối (vùng a trên Hình 3):

- 1) mặt bên dưới của chân đầu nối dây (vùng “*d*” trên Hình 3) và phía lồi của chỗ uốn cong thấp hơn;
- 2) các mặt phía bên của chân.

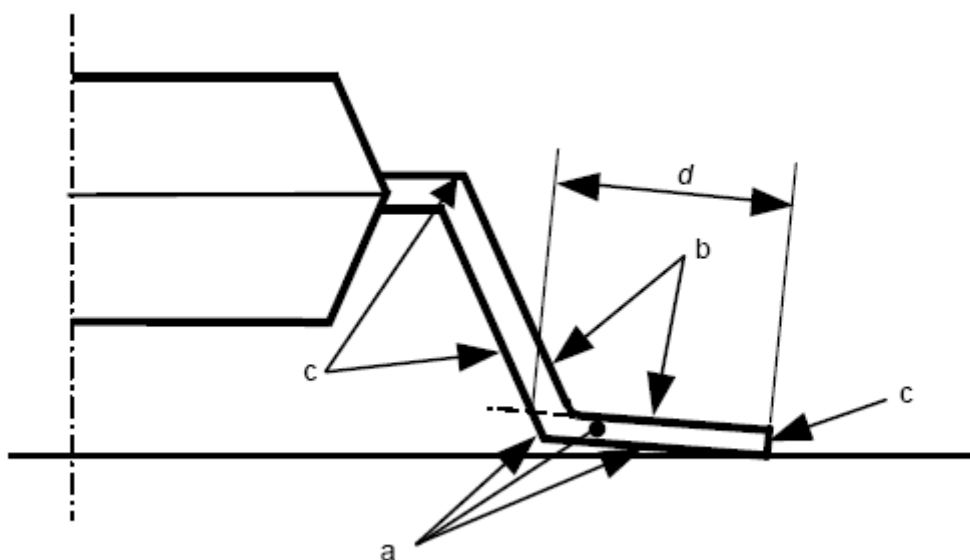
Những vùng này yêu cầu chất lượng cao nhất. Bề mặt được nhúng hoặc nóng chảy lại phải được phủ chất hàn, các khuyết tật nếu có thì chỉ ở mức rải rác với số lượng nhỏ, ví dụ như các lỗ kim châm, các diện tích không được làm ướt hoặc bị mất làm ướt. Các khuyết tật này không được tập trung trong một khu vực. Đối với hợp kim hàn chứa chì, lớp bọc chất hàn phải nhẵn và sáng bóng.

b) Mặt trên của đầu nối dây (vùng b trên Hình 3):

Sau thử nghiệm nhúng, bề mặt được nhúng phải cho thấy bằng chứng nhìn thấy được về tính dễ làm ướt, như được chỉ ra bởi sự có mặt của chất hàn mới. Ở đây không yêu cầu nhất thiết lớp phủ phải đồng nhất.

c) Các cạnh cắt không được phủ ở đầu của đầu nối và đầu nối dây bên trên chỗ uốn cong thấp hơn (vùng c trên Hình 3):

Đối với các bề mặt này không có tiêu chí nào được đưa ra.



Hình 3 – Xác định các vùng trên đầu nối dây kim loại

9.3.2 Mát làm ướt (nếu áp dụng)

Các tiêu chí về làm ướt được mô tả trong 9.3.1 cũng phải áp dụng.

Việc khử ướt phải được đánh giá bằng mắt, được chiếu sáng đủ, dùng kính hiển vi hai mắt có độ phóng đại trong khoảng giữa 10x và 25x.

9.3.3 Khả năng chịu nhiệt hàn

Sau khi thử nghiệm chịu nhiệt hàn, mẫu thử phải được kiểm tra điện và kiểm tra bằng mắt, phù hợp với quy định kỹ thuật liên quan.

9.3.4 Khả năng chống chịu hòa tan của lớp phun phủ kim loại (nếu áp dụng)

Áp dụng các tiêu chí dưới đây. Nếu các tiêu chí này không thể áp dụng thì phải quy định các tiêu chí trong quy định kỹ thuật liên quan.

- Từng vùng lớp phun phủ kim loại bị mất đi trong quá trình ngâm phải không lớn hơn 5 % diện tích tổng của điện cực, và diện tích các vùng mảy cọng lại phải không lớn hơn 10 % diện tích tổng của điện cực.
- Kết nối chức năng của điện cực tới bên trong mẫu thử phải không bị lộ.
- Trường hợp lớp phun phủ kim loại của điện cực trùn lên trên các gờ sang các bề mặt liền kề thì phần phun phủ kim loại lên trên các gờ bị mất đi phải không vượt quá 10 % chiều dài tổng của chúng.

10 Thông tin cần nêu trong quy định kỹ thuật liên quan

Khi thử nghiệm này được bao gồm trong quy định kỹ thuật liên quan thì phải nêu các nội dung dưới đây chừng nào có thể áp dụng được. Cần đặc biệt chú ý tới các hạng mục có đánh dấu hoa thị (*) bởi vì đây là các thông tin bắt buộc phải có.

	Điều tham khảo	
	Hợp kim hàn không chì	Hợp kim hàn chứa chì
a) Thuộc tính cần được thử nghiệm*	Điều 1	Điều 1
b) Phương pháp thử nghiệm có thể áp dụng*	Điều 1	
c) Điều kiện ổn định trước	Điều 5	
d) Hợp kim hàn được lựa chọn* (phương pháp bể hàn)	6.1.3.1	6.1.3.2
e) Kiểu chất trợ dung (phương pháp bể hàn)	6.1.2	
f) Kẹp cố định, phủ chất trợ dung và nhúng trong chất hàn	6.2	
g) Gia nhiệt sơ bộ đối với phương pháp bể hàn*	6.2.4	
h) Tư thế được sử dụng trong thử nghiệm bể hàn	6.2.5	
i) Nhiệt độ chất hàn và khoảng thời gian*	8.1.1	8.2.1
j) Kem hàn	7.1.2.1	7.1.2.2
k) Chi tiết về kích thước của chất nền thử nghiệm*	7.1.3	
l) Độ dày của kem hàn*	7.2.2	
m) Lượng kem hàn*	7.2.2	
n) Quy trình đặt mẫu thử*	7.2.3	
o) Gia nhiệt sơ bộ đối với hàn nóng chảy lại		8.2.2.1
p) Biên dạng nhiệt độ*	8.1.2.1, 8.1.2.2	8.2.2.2
q) Điểm đo nhiệt độ	7.2.4.2, 7.2.4.3	
r) Số chu kỳ thử nghiệm đối với khả năng chịu nhiệt hàn nếu khác 1 chu kỳ	8.1.2.2	8.2.4.1
s) Quy trình loại bỏ chất trợ dung*	9.1	
t) Phương pháp làm sạch*	9.1	
u) Điều kiện loại bỏ chất trợ dung*	9.2	
v) Các khu vực của đầu nối dây cần được xem xét*	9.3.1	
w) Yêu cầu kiểm tra cuối cùng và các tiêu chí chấp nhận	9.3.1, 9.3.2, 9.3.3, 9.3.4	
* Thông tin bắt buộc.		

Phụ lục A

(quy định)

Các tiêu chí kiểm tra bằng mắt

A.1 Làm ướt

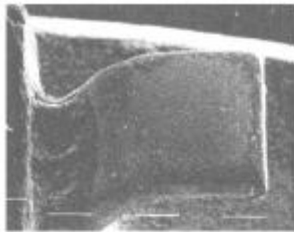
Trong một số quy định kỹ thuật khác nhau, lớp phủ chất hàn hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn nhiều khi được định nghĩa bằng cái gọi là yêu cầu 95 %. Áp dụng yêu cầu này nhiều khi khó khăn khi mà việc đánh giá các mẫu thử có các đầu nối dây được phun phủ kim loại hoặc có các đầu nối dây gắn bằng kim loại, đặc biệt khi các phần khác nhau của đầu nối dây có sự khác biệt. Tuy nhiên, ở đây vẫn tuân thủ cùng một phương pháp. Để giúp trong việc đánh giá làm ướt, các ảnh chụp trên Hình A.1 được phóng đại theo một tỉ lệ sao cho các kích thước có thể so sánh được với nhau một cách hợp lí với quan sát thu được dưới kính hiển vi, trong khi vẫn đảm bảo các chi tiết nhỏ hơn vẫn đủ rõ ràng.

A.2 Đánh giá làm ướt

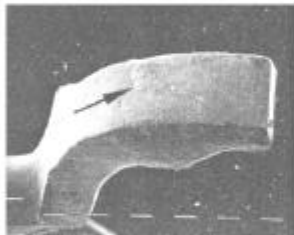
Hình A.1 bao gồm sáu ví dụ minh họa cho các tiêu chí để đánh giá bằng mắt:

- a) Có thể chấp nhận: lớp phủ lý tưởng trên cả chân cũng như các mặt bên; mép nhìn thấy được không bị khử ướt bởi vì không có góc tiếp xúc; chất trợ dung dư thừa giữa thân và đầu nối dây chưa bị loại bỏ.
- b) Không thể chấp nhận: mất làm ướt hơn 5 % ở phần đầu chân; chỗ uốn cong được phủ tốt.
- c) Có thể chấp nhận: có thể nhìn thấy một số chỗ lớp phủ không lý tưởng trên bề mặt.
- d) Không thể chấp nhận: khử ướt hơn 5 % diện tích chân.
- e) Có thể chấp nhận: một vài khiếm khuyết rất nhỏ có thể nhìn thấy được.
- f) Không thể chấp nhận: hơn 5 % diện tích không được làm ướt.

Có thể chấp nhận



Hình A.1a



Hình A.1c



Hình A.1e

Không thể chấp nhận



Hình A.1b



Hình A.1d



Hình A.1f

CHÚ THÍCH: Mũi tên chỉ các khiếm khuyết (có thể chấp nhận hoặc không thể chấp nhận) liên quan đến Điều A.2

Hình A.1 – Đánh giá làm ướt

Phụ lục B

(tham khảo)

Hướng dẫn

B.1 Tổng quan

Các xem xét dưới đây chủ yếu liên quan tới các hợp kim hàn chứa chì. Đối với các hợp kim hàn không chì, cần phát triển các hướng dẫn tương tự khi có được nhiều kinh nghiệm hơn.

Các thử nghiệm hàn áp dụng cho SMD có trong IEC 60068-2-69, và đối với các sản phẩm kỹ thuật điện khác có trong IEC 60068-2-20 và TCVN 7699-2-54 (IEC 60068-2-54), mà đối với chúng hướng dẫn được đưa ra trong IEC 60068-2-44.

Về nguyên tắc, thử nghiệm khả năng bám thiếc cần mang tính định lượng và khách quan. Trong quá trình chuẩn bị tiêu chuẩn này, đã cân nhắc các quy trình đáp ứng các yêu cầu này và các phương pháp này có thể được tìm thấy trong IEC 60068-2-69.

Khi lựa chọn các điều kiện này, đã cân nhắc các quy trình đã được các ban TC 40, TC 47, ủy ban CECC*, hiệp hội AIE** xây dựng, cũng như các điều kiện thử nghiệm nhúng trong bể hàn hoặc hàn nóng chảy lại đã được quy định trong IEC 60068-2-20 và IEC 60749-20.

Phương pháp nóng chảy lại đã được đưa vào đối với các SMD được thiết kế chỉ dùng cho quá trình nóng chảy lại, hoặc để xác định tính phù hợp của một SMD đối với quá trình nóng chảy lại.

Nếu việc nhúng toàn thân trong chất hàn của một linh kiện cần được sử dụng để thử nghiệm khả năng nhúng toàn thân tới cạnh đáy bằng cách sử dụng gắn bằng hàn sóng, thì phải cân nhắc tương quan giữa các điều kiện nhúng tinh chất hàn và các điều kiện hàn sóng động.

Một số chi tiết bị hư hại do biên dạng nhiệt độ nóng chảy lại. Do đó, cần thận trọng khi lựa chọn các biên dạng hàn nóng chảy lại và các nhiệt độ nóng chảy lại đỉnh. Ví dụ, một linh kiện bán dẫn để đảm bảo thông số danh định mức độ nhạy đối với độ ẩm (MSL) của các chi tiết này không bị vượt quá (xem IEC 60749-20).

B.2 Các giới hạn

B.2.1 Trong trường hợp mẫu thử có các đầu nối dây được mạ thiếc nguyên chất, hoặc được mạ chất không chứa chì khác, có thể có một sự không phù hợp giữa các kết quả của thử nghiệm nhúng trong bể hàn chì-thiếc, và hiệu năng thực tế khi sử dụng các phương pháp vận hành thấp hơn điểm nóng chảy của thiếc (ví dụ pha hơi). Hiện vẫn chưa có giải pháp cho vấn đề này; trong các trường hợp như vậy, các phương pháp sản xuất bình thường hoặc phương pháp nóng chảy lại có thể được sử dụng như một quy trình thử nghiệm.

B.2.2 Các nhiệt độ nóng chảy lại đỉnh quá mức khởi đầu các sai hỏng, khiến thiết bị bị sự cố trong các điều kiện sử dụng bình thường.

Hàn nóng chảy lại kiểu tấm nóng là một phương pháp chịu ảnh hưởng của các khác biệt lớn về nhiệt độ nóng chảy lại đỉnh. Nếu cần sử dụng phương pháp này, các kiểm soát chặt chẽ quá trình nhằm đảm bảo không vượt quá nhiệt độ nóng chảy lại đỉnh thích hợp và không khởi đầu các hư hỏng tiềm ẩn bất thường tại hiện trường.

Việc nhúng trong chất hàn chỉ nên sử dụng nếu tồn tại các dữ liệu chỉ ra rằng mối tương quan giữa nhiệt độ mối nối chi tiết chịu sóng hàn và nhúng là tương đương. Ngoài ra, cần tồn tại các dữ liệu chứng tỏ việc gia nhiệt sơ bộ thích hợp đối với tương quan này.

Việc gia nhiệt sơ bộ là cực kỳ quan trọng để ngăn ngừa làm hỏng các chi tiết, đặc biệt đối với các gói hàng khối lượng lớn. Gia nhiệt sơ bộ là một phần của một hệ thống quá trình tốt.

B.3 Lựa chọn mức khắc nghiệt (xem Bảng 5)

B.3.1 Ngâm và thời gian ngâm đối với các nhiệt độ quy định khác nhau

Đây là các điều kiện tương ứng đối với thử nghiệm làm ướt và khả năng chịu nhiệt hàn.

Cần lưu ý rằng giống như việc làm ướt được đánh giá sau khi nhúng, phương pháp này không đưa ra phép đo nào về tốc độ làm ướt; tuy nhiên, nó chỉ ra liệu có thể làm ướt được đủ trong thời gian quy định hay không.

Cần sử dụng thời gian nhúng dài hơn đối với SMD có nhiệt dung lớn để đảm bảo các đầu nối dây đạt tới nhiệt độ hàn.

Quy định kỹ thuật liên quan có thể quy định một phẩm cấp thấp hơn về khả năng chịu nhiệt hàn bằng cách quy định thời gian nhúng ngắn hơn.

B.3.2 Nhúng trong 3 s và 10 s ở 215 °C

Điều kiện này được cung cấp để cho phép thử nghiệm ở nhiệt độ tương đối thấp thường được sử dụng cho hàn pha hơi, bởi vì kết quả nhận được ở 235 °C không nhất thiết liên quan đến đặc tính hàn ở 215 °C. Một thời gian nhúng có phần dài hơn được quy định, bởi vì phản ứng làm ướt, thậm chí trên một bề mặt đã được làm ướt, theo dự kiến có thể sẽ chậm hơn. Mối tương quan giữa hàn bề và hàn pha hơi không phải luôn tồn tại.

B.3.3 Nhúng trong 30 s ở 260 °C

Trong hàn sóng, tốc độ hòa tan của lớp phun phủ kim loại cao hơn nhiều so với nhúng tĩnh. Với hàn sóng, hàn nóng chảy lại hay hàn pha hơi, mẫu thử có thể phải chịu tác động của việc hàn bằng sắt sau đó để chỉnh sửa hoặc sửa chữa. Do đó nhúng tương đối lâu ở nhiệt độ cao có thể được quy định để thử nghiệm khả năng của lớp phun phủ kim loại không hòa tan trong chất hàn nóng chảy.

B.3.4 Tư thế ngâm (xem 6.2.5)

Khi thử nghiệm khả năng chịu nhiệt hàn, các mẫu thử phẳng lớn nhất định (ví dụ vật mang chip gôm), nếu được nhúng với mặt phẳng tựa thẳng đứng, sẽ không phải chịu gradient nhiệt qua độ dày của chúng, điều mà chúng sẽ trải nghiệm trong quá trình hàn thực tế. Trong các trường hợp như vậy, người viết quy định kỹ thuật nên chọn tư thế B (tư thế thả nổi). Không nên phân biệt giữa các kích thước khác nhau của mẫu thử bằng việc thay đổi thời gian nhúng.

Phụ lục C
(tham khảo)

Tổng quan về các điều kiện thử nghiệm

C.1 Tổng quan

Phụ lục này cho thấy các điều kiện nhiệt độ và khoảng thời gian khác nhau của một số thử nghiệm được nhắc đến trong tiêu chuẩn này.

các hợp kim hàn: không chì và chứa chì

phương pháp thử nghiệm: hàn bể và hàn nóng chảy lại

thuộc tính thử nghiệm: làm ướt, khử ướt, khả năng chống chịu hòa tan của lớp phun phủ kim loại và khả năng chịu nhiệt hàn.

Để có một cái nhìn tổng quan nhanh chóng về các điều kiện nhiệt độ và thời gian của các thử nghiệm khác nhau, Bảng C.1 trình bày các điều kiện chính về nhiệt độ và khoảng thời gian của tất cả các phương pháp được nêu trong tiêu chuẩn này.

C.2 Tổng quan về các điều kiện thử nghiệm

Bảng C.1 – Tổng quan về các điều kiện nhiệt độ và khoảng thời gian

	Hợp kim hàn	Chất hàn không chì				Chất hàn chứa chì
		Sn-Bi	Sn-Zn(-Bi)	Sn-Ag-Cu	Sn-Cu	Sn-Pb
Phương pháp thử nghiệm	Thuộc tính thử nghiệm	Nhiệt độ khoảng thời gian				
Hàn bề	Làm ướt			8.1.1 ^a	8.1.1 ^a	8.2.1 ^a
		--	--	245 °C 3 s	250 °C 3 s	215 °C 3 s hoặc 10 s 235 °C 2 s hoặc 5 s
	Mất làm ướt					8.2.1 ^a
		--	--	--	--	260 °C 5 s
	Khả năng chống chịu hòa tan của lớp phun phủ kim loại					8.2.1 ^a
		--	--	--	--	260 °C 30 s
	Khả năng chịu nhiệt hàn			8.1.1 ^a	8.1.1 ^a	8.2.1 ^a
		--	--	255 °C 10 s	260 °C 10 s	215 °C 40 s 235 °C 10 s 260 °C 5 s hoặc 10 s
					8.2.1 ^a	
Hàn nóng chảy lại	Làm ướt	8.1.2.1 ^a	8.1.2.1 ^a	8.1.2.1 ^a		8.2.3 ^a
		≥ 160 °C Tối đa 30 s Đỉnh ≤ 170 °C	Đang được xem xét	≥ 225 °C Tối đa 20 s Đỉnh ≤ 235 °C	--	Nóng chảy lại 1,2 215 °C 10 s
	Khả năng chịu nhiệt hàn			8.1.2.2 ^a		8.2.4 ^a
		--	--	Thử nghiệm 1 ≥ đỉnh – 5K, 20 s đến 40 s Đỉnh ≤ 250 °C	--	Nóng chảy lại 1 215 °C 40 s Nóng chảy lại 2 235 °C 10 s Nóng chảy lại 3 235 °C 30 s
a) Tham khảo các điều tương ứng về các điều kiện thử nghiệm chi tiết.						

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60068-2-44: 1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance on Test T: Soldering* (Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm – Hướng dẫn thử nghiệm T: Hàn)
- [2] IEC 60068-2-54: 1985, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ta: Soldering – Solderability-ability testing by the wetting balance method* (Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ta: Hàn – Thử nghiệm khả năng bám thiếc bằng phương pháp cân bằng làm ướt)
- [3] IEC 60068-2-69:1995, *Environmental testing Part 2: Tests – Test Te: Solderability testing of electronic components for surface mount technology by the wetting balance method* (Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Te: Thử nghiệm khả năng bám thiếc của linh kiện điện tử dùng cho công nghệ lắp trên bề mặt bằng phương pháp cân bằng làm ướt)
-