

TCVN 6611-5 : 2000

IEC 326-5 : 1980

WITH AMENDMENT 1 : 1989

TẤM MẠCH IN

**PHẦN 5: QUI ĐỊNH KỸ THUẬT ĐỐI VỚI
TẤM MẠCH IN CỨNG MỘT MẶT VÀ HAI MẶT
CÓ CÁC LỖ XUYỀN PHỦ KIM LOẠI**

Printed boards

*Part 5: Specification for single and double sided rigid printed
boards with plated-through holes*

Lời nói đầu

TCVN 6611-5 : 2000 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 326-5 : 1980 và Sửa đổi 1 : 1989.

TCVN 6611-4 : 2000 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC E3 Thiết bị điện tử dân dụng biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Tấm mạch in

Phần 5: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in cứng một mặt và hai mặt có các lỗ xuyên phủ kim loại

Printed boards

Part 5: Specification for single and double sided rigid printed boards with plated-through holes

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tấm mạch in cứng một mặt và hai mặt có các lỗ xuyên phủ kim loại được chế tạo bằng bất kỳ công nghệ nào. Tiêu chuẩn này được đưa ra làm cơ sở cho các văn bản thỏa thuận giữa người mua và người bán. Thuật ngữ "qui định kỹ thuật liên quan" dùng trong tiêu chuẩn này chính là các văn bản thỏa thuận nói trên.

2 Mục tiêu

Tiêu chuẩn này xác định các đặc tính cần đánh giá, các phương pháp thử nghiệm cần sử dụng và đưa ra các yêu cầu thống nhất để đánh giá các tính chất và kích thước.

3 Tiêu chuẩn trích dẫn

IEC 68 Qui trình thử nghiệm môi trường cơ bản

IEC 97 Hệ thống mạng đối với mạch in

IEC 194 Thuật ngữ và định nghĩa đối với mạch in

IEC 249 Vật liệu phủ kim loại dùng cho mạch in

IEC 326-1 Tấm mạch in. Phần 1: Hướng dẫn để viết qui định kỹ thuật

TCVN 6611-5 : 2000

IEC 326-2 Phần 2: Phương pháp thử nghiệm

IEC 326-3 Phần 3: Thiết kế và sử dụng tấm mạch in

TCVN 6611-4 : 2000 (IEC 326-4) Phần 4: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in cứng một mặt và hai mặt có các lỗ không phủ kim loại

TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6) Phần 6: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in cứng nhiều lớp

TCVN 6611-7 : 2000 (IEC 326-7) Phần 7: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in uốn được, không có các điểm nối xuyên

TCVN 6611-8 : 2000 (IEC 326-8) Phần 8: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in uốn được, hai mặt có các điểm nối xuyên

4 Qui định chung

Các bảng sau đây đưa ra tất cả các đặc tính quan trọng và tiêu chuẩn trích dẫn cho các thử nghiệm thích hợp để xác định các đặc tính này.

Nếu không có qui định nào khác thì tất cả các thử nghiệm nêu trong bảng 1 phải được thực hiện. Trong trường hợp qui định kỹ thuật liên quan đưa ra các đặc tính bổ sung và cần có các thử nghiệm bổ sung thì các thử nghiệm phải được chọn theo bảng 2.

Trong trường hợp có các nội dung bổ sung để thử nghiệm mà nội dung đó phải được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan thì được đánh dấu sao ở cột tương ứng. Các nội dung này phải được qui định phù hợp với IEC 326-2.

Các bảng này không nhằm mô tả trình tự thử nghiệm nên các thử nghiệm có thể thực hiện theo trình tự bất kỳ, nếu không có qui định nào khác.

Số lượng mẫu cũng phải được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan.

5 Mẫu thử nghiệm

Các thử nghiệm phải được thực hiện trên các tấm sản phẩm.

Khi có thoả thuận sử dụng mẫu thử nghiệm thì các mẫu này phải được chuẩn bị phù hợp với 4.2 của IEC 326-2. Các dạng mạch in thử nghiệm thích hợp được cho trên hình 1.

6 Qui định kỹ thuật liên quan

Qui định kỹ thuật liên quan phải gồm những thông tin cần thiết để xác định tấm mạch in một cách rõ ràng và đầy đủ. Phải tuân thủ các khuyến cáo cho trong IEC 326-3.

Cần lưu ý để không đưa ra các yêu cầu không cần thiết. Các dung sai phải chỉ ra ở những chỗ cần thiết và các giá trị danh nghĩa không có dung sai hoặc các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất phải được chỉ ra ở những chỗ thích hợp. Nếu các qui định kỹ thuật riêng biệt chỉ cần thiết cho khu vực hoặc bộ phận nào đó của tấm mạch in thì các qui định kỹ thuật này phải được áp dụng và giới hạn cho các khu vực hoặc bộ phận đó.

Nếu có một vài cách thể hiện hoặc cấp dung sai v.v.. thì áp dụng cách lựa chọn cho trong IEC 326-3.

7 Đặc tính của tấm mạch in

(Xem bảng 1 và 2)

8 Tắm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm

Tắm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm trên hình 1a và 1b cho phép thực hiện đa số các thử nghiệm chấp nhận điển hình trên tấm thử nghiệm/mẫu thử nghiệm.

Khi sử dụng các mẫu thử nghiệm đơn lẻ, các thử nghiệm sau đây có thể được thực hiện:

Mẫu A: Khả năng hàn của các lỗ xuyên phủ kim loại.

Mẫu B: Độ bền kéo rời của lỗ xuyên phủ kim loại không có vành khuyên.

Mẫu C: Cấu lớp, chiều dày của lớp phủ kim loại.

Mẫu D: Thay đổi điện trở của các lỗ xuyên phủ kim loại

Mẫu E: Điện trở cách điện.

Mẫu F: Độ chính xác của đường dẫn điện.

Mẫu G: Độ bền bong tróc.

Mẫu H: Khả năng hàn của đường dẫn điện bề mặt.

Mẫu J: Độ bền kéo đứt của các vành khuyên có lỗ không phủ kim loại.

Mẫu K: Chất lượng của lớp phủ kim loại.

Chú thích – Các dạng mạch in A, F, G, H, J, K của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm trên hình 1a hoàn toàn giống như các dạng đã cho trong TCVN 6611-4 : 2000 (IEC 326-4), hình 1: Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
<i>Kiểm tra chung</i> <i>Kiểm tra bằng mắt</i> Sự phù hợp, nhận dạng	1	*	Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm hoàn chỉnh	Dạng mạch in, ghi nhãn, nhận dạng và chất lượng bề mặt của vật liệu phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan. Không được có các khuyết tật nhìn thấy	
Ngoại hình và chất lượng	1a			Tấm mạch in phải thể hiện đã chế tạo cẩn thận và có chất lượng trình độ hiện tại	
Lỗ xuyên phủ kim loại	1a			Các lỗ xuyên phủ kim loại phải sạch và không có bất cứ những gì làm trở ngại cho việc lắp ráp linh kiện và khả năng hàn Tổng diện tích của những chỗ khuyết không được vượt quá 10% tổng diện tích của thành lỗ. Kích thước lớn nhất không được vượt quá 25% chu vi lỗ trong mặt phẳng nằm ngang và 25% chiều dày của tấm mạch in trong mặt phẳng thẳng đứng Các lỗ xuyên phủ kim loại không được có chỗ khuyết kim loại phủ ở mặt tiếp giáp giữa thành lỗ và đường dẫn điện Mặt tiếp giáp này phải được ăn sâu vào trong lỗ dưới bề mặt của tấm mạch in một khoảng cách bằng 1 hoặc 1,5 lần tổng chiều dày của lớp đồng trên bề mặt Không được có vết nứt hoặc vết tách theo đường chu vi của đồng ở thành trong lỗ xuyên phủ kim loại	

* Xem đoạn thứ 3 của điều 4.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
Khuyết tật của đường dẫn điện	1b		Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm hoàn chỉnh	Các lỗ có chỗ khuyết kim loại phủ không được vượt quá 5% tổng số các lỗ xuyên phủ kim loại Đối với tấm mạch in một mặt, các yêu cầu phủ kim loại áp dụng đến 80% chiều dài lỗ được đo từ phía hàn Không được có vết nứt hoặc vết rạn. Những khuyết tật như bị khuyết hoặc chờm ra chỉ được phép nếu chiều rộng của đường dẫn điện hoặc đường rò giữa các đường dẫn điện không giảm quá mức qui định trong qui định kỹ thuật liên quan, ví dụ 20% hoặc 35%	Khi cần, điều này phải được kiểm tra bằng cách đo kích thước như thử nghiệm 2a
Vết kim loại giữa các đường dẫn điện	1b hoặc 1c		F	Các vết kim loại sót lại có thể cho phép nếu đường rò không giảm quá 20% hoặc nhỏ hơn khoảng cách yêu cầu đối với điện áp của mạch	Khi cần, điều này phải được kiểm tra bằng cách đo kích thước như thử nghiệm 2a
Lớp phủ chống bám thiếc	1a	*		Dạng lớp phủ chống bám thiếc phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan. Không được có khuyết tật nhìn thấy Những khuyết tật trên lớp phủ chống bám thiếc trên phần vật liệu làm nền như các lỗ châm kim, những chỗ nhỏ không được phủ, vết xước, v.v... có thể cho phép nếu không có qui định nào khác trong qui định kỹ thuật liên quan Bề mặt phía trên cùng của đường dẫn điện phải được phủ và không được có lỗ châm kim. ít nhất phải có một trong hai mép đường dẫn điện cạnh nhau được phủ	

* Xem đoạn thứ 3 của điều 4.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
Kiểm tra kích thước				Các lỗ để cắm linh kiện và các tiếp điểm không được có lớp phủ chống bám thiếc Các vành khuyên không được có lớp phủ chống bám thiếc nếu không có qui định nào khác trong qui định kỹ thuật liên quan Các mép của tấm mạch in và các khu vực gần các rãnh, vết cắt, v.v... phải không được có lớp phủ chống bám thiếc nếu không có qui định nào khác trong qui định kỹ thuật liên quan	
Kích thước của tấm mạch in	2			Các kích thước và dung sai phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan Chiều dày danh nghĩa của tấm mạch in phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	
Chiều dày của tấm mạch in ở vùng có tiếp điểm ở mép của tấm mạch in	2		K	Tổng chiều dày của tấm mạch in và dung sai phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	Tổng chiều dày của tấm mạch in và dung sai phải được qui định phù hợp với sửa đổi 1 của IEC321
Lỗ	2			Đường kính danh nghĩa và dung sai của các lỗ để lắp đặt và các lỗ lắp ráp linh kiện phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan Đường kính danh nghĩa của lỗ xuyên phủ kim loại phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	Dải khuyến cáo của các kích thước lỗ và dung sai được cho trong IEC 326-3 Không cần thiết phải đo chính xác vì sai lệch không quan trọng trong trường hợp này

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
Rãnh, vết cắt	2			Các kích thước phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	
Chiều rộng của đường dẫn điện	2			Chiều rộng này phải phù hợp với các kích thước riêng được cho trong qui định kỹ thuật liên quan	Nếu không qui định dung sai thì phải áp dụng sai lệch thô cho trong IEC 326-3
	2a		Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm hoàn chỉnh	Những sai sót như vết khuyết hoặc khuyết tật ở mép có thể được phép nếu chiều rộng của đường dẫn điện không bị giảm quá mức qui định trong qui định kỹ thuật liên quan, ví dụ như 20% hoặc 35%. Chiều dài L của khuyết tật không được lớn hơn chiều rộng của đường dẫn điện S hoặc 5 mm tùy thuộc vào giá trị nào nhỏ hơn (xem hình 2)	
Khoảng trống giữa các đường dẫn điện	2		F	Khoảng trống này phải phù hợp với các kích thước riêng được cho trong qui định kỹ thuật liên quan	
Độ lệch giữa lỗ và vành khuyên	1a, 2a		Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm hoàn chỉnh	Không được có đứt đoạn của các vành khuyên. Không được có chỗ đứt ở chỗ giao nhau của vành khuyên và đường dẫn điện	
Dung sai vị trí của các tâm lỗ				Các tâm lỗ phải nằm trong giới hạn sai lệch được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	
Lớp phủ chống bám thiếc	2			Các kích thước của dạng lớp phủ chống bám thiếc phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
Độ lệch của lớp phủ chống bám thiếc và đường dẫn điện	2			Độ lệch phải phù hợp với các giá trị riêng được cho trong qui định kỹ thuật liên quan Độ rộng vành khuyên có thể hàn được phải phù hợp với các giá trị riêng được cho trong qui định kỹ thuật liên quan	
<i>Thử nghiệm điện</i>					
Ổn định lớp phủ chống bám thiếc	19c			Thời gian dao động 5 s hoặc 10 s hoặc theo qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Khi thử nghiệm tấm mạch in có lớp phủ chống bám thiếc thì tấm mạch in này phải được ổn định trước khi các thử nghiệm điện
	hoặc 19f			10 s hoặc theo qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Chỉ áp dụng cho các lớp phủ chống bám thiếc lưu lại
Thay đổi điện trở của các lỗ xuyên phủ kim loại	3c của IEC 326-2A	*	D	Các yêu cầu của qui định kỹ thuật liên quan phải được thỏa mãn	
Điện trở cách điện	6		E	Điện trở cách điện phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	Điện trở cách điện phải được đo trước và sau khi ổn định ở môi trường và ở nhiệt độ tăng cao, theo qui định kỹ thuật liên quan

* Xem đoạn thứ 3 của điều 4.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
Ổn định trước	18a	*			Điều kiện ổn định được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan
Đo ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn	6	*			
Ổn định theo qui định trong IEC 68-2-3, thử nghiệm Ca: Nóng ẩm không đổi; hoặc IEC 68-2-38, thử nghiệm Z/A D: Thử nghiệm nóng ẩm biến đổi chu kỳ		*			
Đo ở nhiệt độ tăng cao	6	*			
<i>Thử nghiệm cơ</i>					
<i>Độ bền bong tróc</i>			G	Độ bền bong tróc phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	
Đo ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn	10a	*			
Đo ở nhiệt độ tăng cao	10b	*			
<i>Độ bền kéo</i>					
Độ bền kéo đứt, vành khuyên có lỗ không phủ kim loại	11a	*	J	Vành khuyên không được bong ra trong quá trình hàn. Độ bền kéo rời không được nhỏ hơn giá trị trong qui định kỹ thuật liên quan	
Độ bền kéo rời, vành khuyên có lỗ phủ kim loại	11b	*	H	Độ bền kéo rời này không được nhỏ hơn giá trị qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	
<i>Độ phẳng</i>	12a	*		Bán kính cong không được nhỏ hơn giá trị trong qui định kỹ thuật liên quan	

* Xem đoạn thứ 3 của điều 4.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
<i>Các thử nghiệm khác</i>					
<i>Chất lượng của lớp phủ kim loại</i>					
Độ kết dính của lớp phủ kim loại, phương pháp dán băng	13a	*	K	Không được có biểu hiện lớp phủ kim loại dính vào băng sau khi bóc băng ra khỏi đường dẫn điện trừ những phần nhô ra	
Chiều dày của lớp phủ (vùng có tiếp điểm)	13f		K	Chiều dày này phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	
Độ kết dính của lớp phủ chống bám thiếc, phương pháp dán băng	13a		G hoặc H	Phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	
Ở điều kiện nghiệm thu và sau khi ổn định trước					Chỉ áp dụng cho các lớp phủ chống bám thiếc lưu lại
<i>Khả năng hàn</i>	14a	*	H, A	Đường dẫn điện phải được phủ một lớp thiếc bóng và sáng, không có nhiều vết khuyết tật (khoảng 5%) như những lỗ châm kim, các chỗ không bám thiếc. Những khuyết tật này không được nằm tập trung tại một vùng trên bề mặt	
A) Khi sử dụng chất trợ dung trung tính được thỏa thuận giữa người bán và người mua					Chất trợ dung trung tính như qui định trong 6.6.1 của IEC 68-2-20

* Xem đoạn thứ 3 của điều 4.

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (tiếp theo)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
Ở điều kiện nghiệm thu				Bám thiếc: Mẫu phải bám thiếc trong 3 s. Khi có sử dụng lớp phủ bảo vệ tạm thời để duy trì khả năng hàn thì mẫu phải bám thiếc trong 4 s Trôi thiếc: Mẫu phải tiếp xúc với thiếc nóng chảy từ 5 s đến 6 s mà không được trôi thiếc	Điều kiện áp dụng được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan
Sau khi lão hóa gia tốc			A	Bám thiếc: Mẫu phải bám thiếc trong 4 s Trôi thiếc: Mẫu phải tiếp xúc với thiếc nóng chảy từ 5 s đến 6 s mà không được trôi thiếc Đối với cả hai trường hợp bám thiếc và trôi thiếc (nếu áp dụng) lỗ phải phù hợp với lỗ được hàn tốt như hình 3	
B) Khi sử dụng chất trợ dung hoạt tính được thỏa thuận giữa người mua và người bán					Chất trợ dung hoạt tính (0,2%) như qui định trong 6.6.2 của IEC 682-2-20
Ở điều kiện nghiệm thu và sau khi lão hóa gia tốc				Đối với tấm mạch in có hoặc không có lớp phủ bảo vệ tạm thời có thể hàn được: Bám thiếc: Mẫu phải bám thiếc trong 3 s	Điều kiện áp dụng được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan

Bảng 1 – Các đặc tính cơ bản (kết thúc)

Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
Độ bền chịu chất trợ dung và dung môi	17a	*	A	Trôi thiếc: Mẫu phải tiếp xúc với thiếc nóng chảy từ 5 s đến 6 s mà không được trôi thiếc Đối với cả hai trường hợp bám thiếc và trôi thiếc (nếu áp dụng) lỗ phải phù hợp với lỗ được hàn tốt như hình 3 Không có dấu hiệu: – phồng rộp hoặc bong lớp; – bong lớp phủ hoặc mục; – phân hủy; – thay đổi đáng kể về màu sắc Chấp nhận: a) các ký hiệu không bị ảnh hưởng; b) các ký hiệu bị mờ nhưng vẫn đọc được Loại bỏ: a) ký hiệu không rõ nét hoặc bị hỏng; b) các ký hiệu đọc được không rõ nét, có thể bị nhầm lẫn giữa các chữ tương tự nhau như: R-P-B, E-F, C-G-O	Cũng áp dụng đối với lớp phủ chống bám thiếc lưu lại, nếu có

* Xem đoạn thứ 3 của điều 4.

Bảng 2 – Các đặc tính bổ sung (chỉ đánh giá khi có yêu cầu đặc biệt)

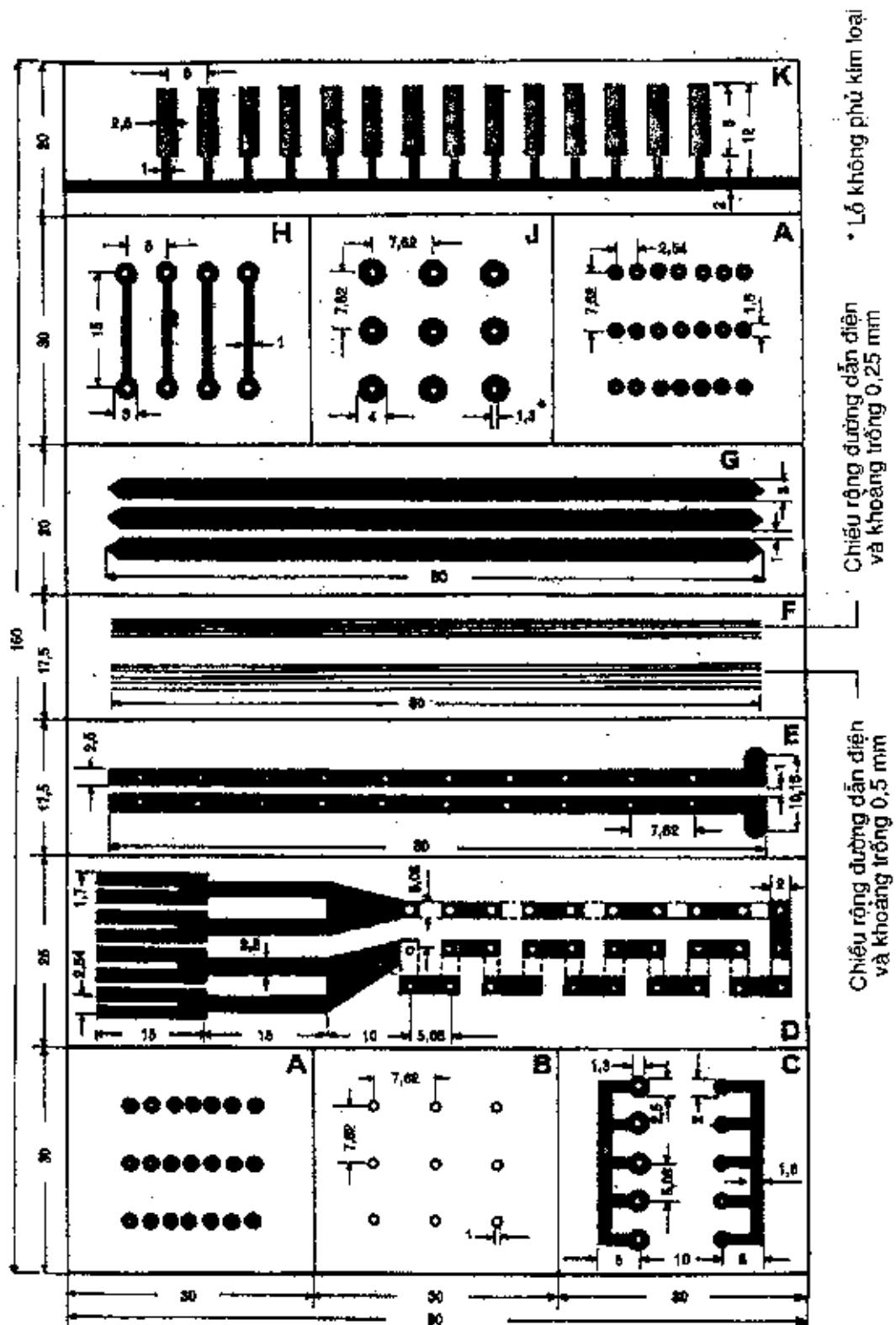
Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tám tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
<i>Kiểm tra kích thước</i> Vị trí của dạng mạch in và các lỗ so với số liệu trích dẫn				Vị trí phải phù hợp với các nội dung riêng được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Thông thường vị trí này không đo vì các chỉ tiêu quan trọng là quan hệ giữa dạng mạch in và lỗ được kiểm soát bởi chiều rộng nhỏ nhất của vành khuyên theo hướng tâm. Khi đặc biệt cần thì phải áp dụng sai lệch cho trong IEC 326-3.
Chiều dày của lớp phủ chống bám thiếc	2 hoặc 15b			Chiều dày này phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan Chiều dày này phải được đo ở giữa đường dẫn điện khi sử dụng thử nghiệm 15b	
<i>Thử nghiệm điện</i> <i>Điện trở</i>					
Điện trở của đường dẫn điện	3a	*		Điện trở này phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	
Điện trở của các điểm nối	3b	*		Điện trở này phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	
<i>Chịu dòng điện</i> Chịu dòng điện, các lỗ xuyên phủ kim loại	5a			Phải thử nghiệm ít nhất là năm lỗ. Lớp phủ kim loại trong lỗ phải chịu được dòng điện thích hợp như qui định trong IEC 326-2 mà không bị cháy (chảy ra) và không bị quá nhiệt nhìn thấy được thông qua sự biến đổi màu sắc	

* Xem đoạn thứ 3 của điều 4.

Bảng 2 – Các đặc tính bổ sung (chỉ đánh giá khi có yêu cầu đặc biệt) (kết thúc)

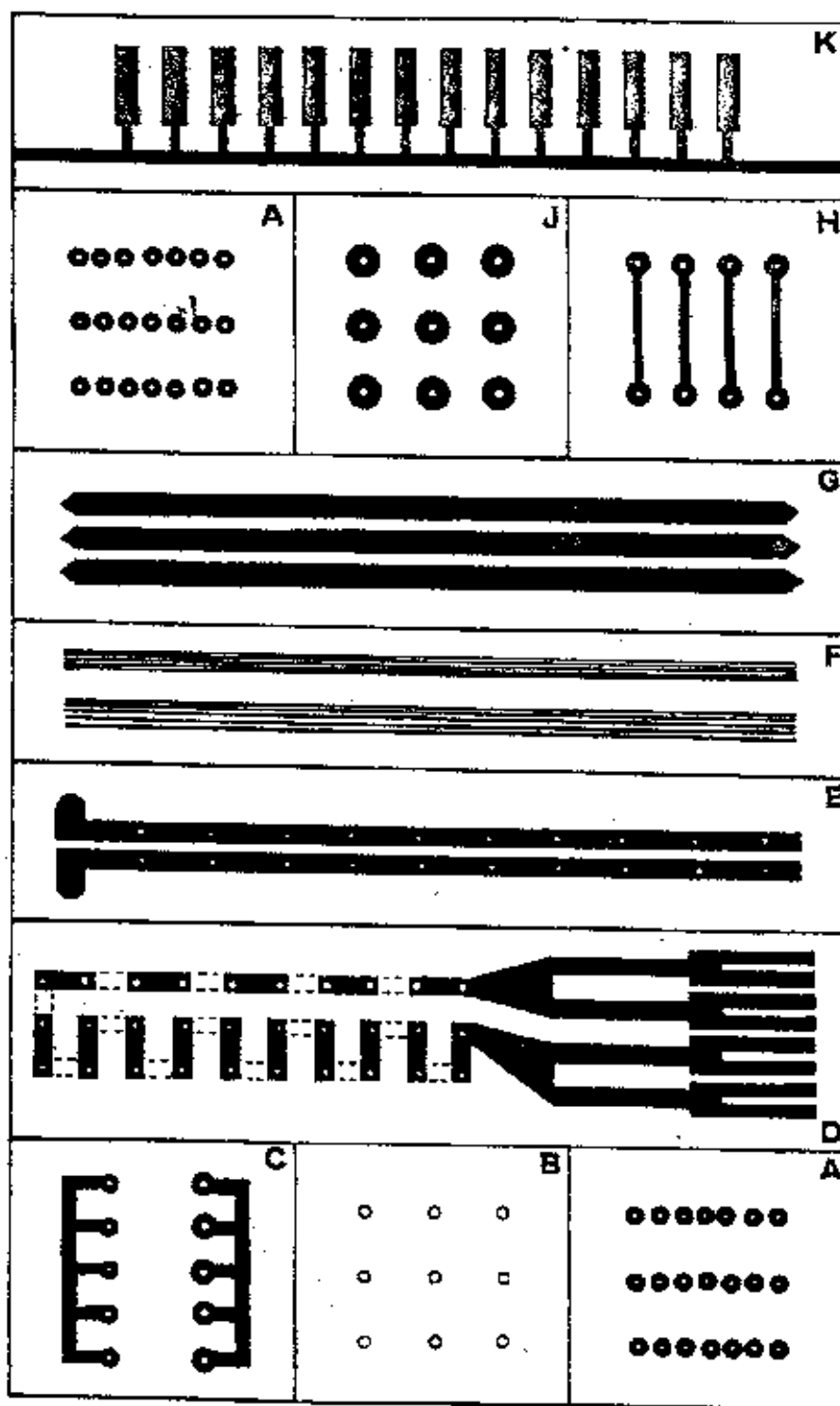
Đặc tính	Thử nghiệm số IEC 326-2	Nội dung thử nghiệm bổ sung cần được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	Mẫu thử của tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm	Yêu cầu	Ghi chú
Chịu dòng điện, các đường dẫn điện	5b	*		Đường dẫn điện không được cháy và không bị quá nhiệt nhìn thấy được thông qua sự biến đổi màu sắc	
<i>Chịu điện áp</i>	7a	*		Không được có phóng điện đánh thủng	
<i>Độ trôi tần số</i>	8a	*		Độ trôi tần số không được vượt quá giới hạn qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	
Ổn định theo qui định trong IEC 68-2-3. Thử nghiệm Ca: Nóng ẩm không đổi					
<i>Thử nghiệm cơ</i>					
Độ cứng của lớp phủ chống bám thiếc				Độ cứng phải phù hợp với các giá trị được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan	
<i>Thử nghiệm khác</i>					
<i>Chất lượng của lớp phủ kim loại</i>					
Độ kết dính của lớp phủ, phương pháp chà xát	13b		K	Không được có dấu hiệu phồng rộp hoặc tách lớp của lớp phủ kim loại	
Tính thấm, lọt khí	13c		K	Các yêu cầu qui định trong qui định kỹ thuật liên quan phải được đảm bảo	
Tính thấm, thử nghiệm điện đồ	13d 13e	*	K	Các yêu cầu qui định trong qui định kỹ thuật liên quan phải được đảm bảo	
Chiều dày của lớp phủ kim loại (trừ những khu vực có tiếp điểm)	13f	*	C	Chiều dày phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan	

* Xem đoạn thứ 3 của điều 4.



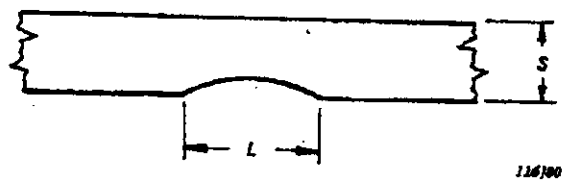
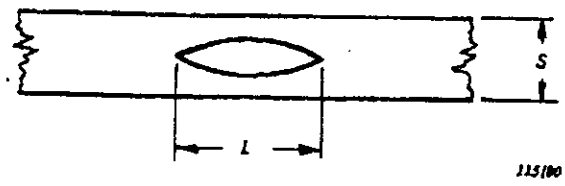
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1a – Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm (mặt chính)



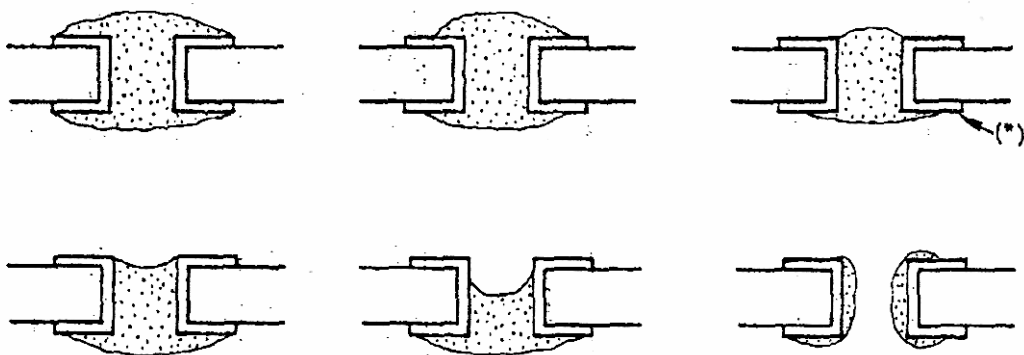
Kích thước tính bằng milimét

Hình 1b – Tấm tổ hợp các dạng mạch in thử nghiệm (mặt sau)

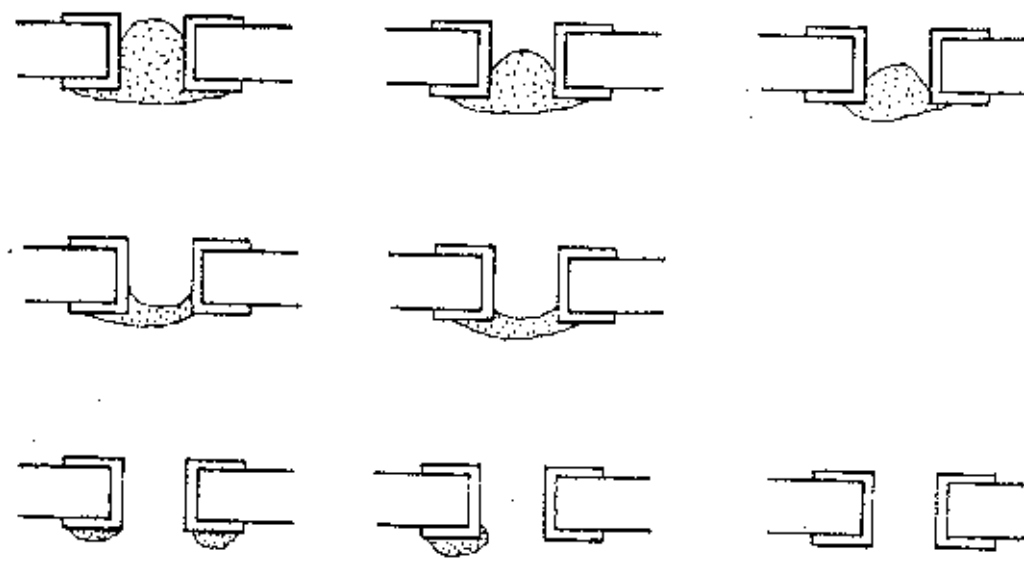


Hình 2 – Chiều dài của khuyết tật

Ví dụ về các lỗ được hàn tốt thể hiện là
thiếc bám các phía của lỗ



Ví dụ về các lỗ được hàn kém thể hiện là
thiếc không bám các phía của lỗ



Hình 3 – Ví dụ về lỗ hàn