

Tấm mạch in

Phần 12: Quy định kỹ thuật đối với panen chế tạo hàng loạt (tấm mạch in nhiều lớp bán thành phẩm)

Printed boards

Part 12: Specification for mass lamination panels (semi-manufactured multilayer printed boards)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho panen chế tạo hàng loạt. Trong đó xác định những đặc điểm của các panen chế tạo hàng loạt bất kể sản xuất theo phương pháp nào. Tiêu chuẩn này được dùng làm cơ sở cho những thoả thuận giữa người mua và người bán. Thuật ngữ "quy định kỹ thuật liên quan" được dùng trong tiêu chuẩn này chính là những thoả thuận nêu trên.

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

IEC 249-2-5: 1987 Vật liệu gốc dùng cho mạch in - Phần 2: Quy định kỹ thuật - Quy định kỹ thuật số 5: Tấm sợi thủy tinh tẩm Epoxi phủ đồng có tính bốc cháy được xác định (thử nghiệm đốt cháy ở vị trí thẳng đứng)

IEC 321-3: 1990 Thông tin bổ sung của mạch in - Phần 3: Hướng dẫn sắp xếp các tấm.

IEC 326-2: 1990 Tấm mạch in - Phần 2: Phương pháp thử nghiệm.

IEC 326-3: 1991 Tấm mạch in - Phần 3: Thiết kế và sử dụng tấm mạch in.

TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6: 1980) Tấm mạch in - Phần 6: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in cứng nhiều lớp.

TCVN 6611-9 : 2000 (IEC 326-9: 1991) Tấm mạch in - Phần 9: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in uốn được, nhiều lớp có các điểm nối xuyên.

TCVN 6611-11 : 2000 (IEC 326-11: 1991) Tấm mạch in - Phần 11: Qui định kỹ thuật đối với tấm mạch in nhiều lớp có phần cứng và phần uốn được, có các điểm nối xuyên.

3 Quy định chung

3.1 Tấm panen chế tạo hàng loạt

Tấm mạch in là một mạch in riêng rẽ được người sử dụng cuối cùng mua. Panen gồm một hoặc nhiều tấm mạch in và được đặt hàng để chế tạo hàng loạt. Nhà chế tạo hàng loạt có thể sử dụng các bảng đã được chế tạo để bố trí cho nhiều panen nhằm giảm giá thành. Tiêu chuẩn này đề cập đến những panen đó.

Panen chế tạo hàng loạt nhiều lớp là tấm mạch in nhiều lớp đang ở trong công đoạn trung gian của quá trình sản xuất, tại đó, những lớp bên trong đã được xử lý và ép thành tấm tạo thành panen có nhiều lớp vật liệu dẫn điện và cách điện xen kẽ. Hai lớp dẫn điện mặt ngoài chưa được nhà chế tạo hàng loạt xử lý nhưng đã sẵn sàng để người sử dụng khoan lỗ và những xử lý cuối cùng.

Các panen chế tạo hàng loạt là những bán thành phẩm được dùng để chế tạo tấm mạch in nhiều lớp. Những tấm mạch in này:

- được tạo thành một cách chính xác theo yêu cầu về những lớp dẫn điện bên trong, được in khắc theo những dữ liệu từ người mua, tương ứng với một hoặc nhiều tấm mạch in và các lớp cách điện và hai lớp đồng lá phủ bên ngoài chưa in khắc;
- được tạo thành bằng cách ép một tệp nhiều lớp mỏng bằng vật liệu gốc bọc đồng đã được in khắc trên một hoặc hai mặt của lớp vật liệu sợi tấm nhựa và lá đồng;
- bao gồm hệ thống định vị, cho phép thực hiện các lỗ khoan trùng với các lớp dẫn điện bên trong;
- có thể có những mối nối xuyên giữa các lớp dẫn điện bên trong mà không có các mối nối với các lớp dẫn điện bên ngoài (lỗ xuyên phủ kim loại chìm).

3.2 Cấu thành panen chế tạo hàng loạt

Nói chung, panen, tấm mạch in và những dạng mạch dẫn có các trục chuẩn như nhau và cùng chiều; những điểm định vị là chung cho cả các tấm và dạng mạch dẫn của chúng. Panen chế tạo hàng loạt trong trường hợp này được xác định bởi:

- chuẩn của các dạng mạch dẫn cho từng lớp in khắc theo các quy định kỹ thuật liên quan;
- vị trí của từng tấm mạch in trên panen, được cho bởi tọa độ của các điểm định vị và được chỉ ra trong bản vẽ của quy định kỹ thuật liên quan (xem hình A.4).

Nếu vị trí của một hay nhiều tấm mạch in khác nhau (do xoay đi hay lật lại) thì bản vẽ của quy định kỹ thuật liên quan phải nêu vị trí này, chỉ ra các trục chuẩn cho từng tấm mạch in và mối quan hệ giữa các tọa độ X-Y đối với các trục của panen và các trục của tấm mạch in (xem hình A.5).

3.3 Chuẩn của các lớp

Người mua xác định mặt chuẩn và đánh số cho mỗi lớp dẫn điện, tương ứng với vị trí có trên tấm mạch in nhiều lớp đã hoàn thiện (xem hình A.1).

3.4 Mặt chuẩn

Mặt chuẩn phải được chỉ ra trên từng panen nhờ lỗ dẫn hướng lệch tâm hoặc nhờ một khe định hướng được quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

3.5 Chuẩn định vị - Hệ thống định vị để khoan

Để tránh mọi sự mập mờ, các chuẩn định vị cần được xác định trên các panen chế tạo hàng loạt, trên những tấm mạch in tạo thành và trong mọi tài liệu xác định các lớp dẫn điện.

Những chuẩn định vị dùng để xác định chính xác vị trí của từng điểm cụ thể (ví dụ, vị trí tâm vành khuyên trên dạng mạch dẫn, lỗ trên tấm mạch in, v.v.), của dạng mạch dẫn trên tấm mạch in và của tấm mạch in trên panen chế tạo hàng loạt.

Ví dụ về chuẩn định vị được cho trong điều 5 của IEC 321-3.

Điểm định vị của tấm mạch in trên panen chế tạo hàng loạt là giao điểm giữa hai trục chuẩn của tấm mạch in đó. Tọa độ của điểm định vị được cho trong bản vẽ của quy định kỹ thuật liên quan.

Theo thỏa thuận giữa người mua và người bán, tọa độ điểm định vị của tấm mạch in trên panen có thể điều chỉnh và có thể khác với giá trị cho trong bản vẽ, nhưng phải thống nhất cho tất cả các panen trên cùng lô hàng. Trong trường hợp này, những tọa độ áp dụng phải được người bán xác định cho từng lô hàng. Những khác biệt này so với tọa độ trên bản vẽ là rất nhỏ (một vài phần trăm milimet) và được dùng để cân bằng những sai lệch của các dạng mạch dẫn. Khi có những thỏa thuận như vậy, trên bản vẽ theo quy định kỹ thuật liên quan phải được chỉ ra, (ví dụ như ký hiệu chữ "F" đặt cạnh chữ X và Y của các trục tọa độ như trong hình A.4).

3.6 Bù trừ về kích thước

Bằng thỏa thuận giữa người mua và người bán, sự sắp xếp các tấm được sử dụng có thể được bù trừ về kích thước nhằm cho phép những biến động về vật liệu.

3.7 Nhận dạng

Theo quy định này, một panen chế tạo hàng loạt được nhận dạng bởi:

- số của quy định kỹ thuật liên quan;
- chuẩn của người mua và người bán;
- chuẩn của panen trong mã của người mua.

Với những nhận dạng và ghi nhãn này, người bán dễ dàng kiểm soát được nguồn gốc của các panen.

4 Hồ sơ xác định về kỹ thuật

4.1 Nội dung

Những hồ sơ xác định về kỹ thuật phải bao gồm tất cả các tài liệu (bảng văn bản hoặc dữ liệu trên máy tính) để chỉ ra những đặc tính của panen chế tạo hàng loạt. Theo quy định kỹ thuật này, phải gồm có các trích dẫn sau:

- quy định kỹ thuật liên quan (xem 4.2 và phụ lục A);
- những tài liệu về các dạng mạch dẫn (xem 4.3);
- những tài liệu về các dữ liệu về cơ của tấm mạch in: bản vẽ để khoan, danh mục các lỗ, bản vẽ các đường rạch (xem 4.4);
- những chỉ dẫn về ghi nhãn (xem 4.5);
- những chỉ dẫn về bao gói (xem điều 6);
- những yêu cầu đặc biệt của người mua.

Hồ sơ phải thiết lập theo thỏa thuận giữa người mua và người bán và phải được thực hiện phù hợp với khả năng kỹ thuật của người bán. Hồ sơ phải đầy đủ, chính xác và được nhận biết bằng dữ liệu và/hoặc bản liệt kê.

4.2 Quy định kỹ thuật liên quan

Quy định kỹ thuật liên quan chi tiết phải có mọi điều khoản và thông tin cần thiết cho việc sản xuất tấm mạch in. Phụ lục A liệt kê những chi tiết cần được quy định.

4.3 Tài liệu về các dạng mạch dẫn

Dạng mạch dẫn được xác định bởi phim ảnh hoặc dữ liệu máy tính phù hợp có thể dùng cho các máy vẽ tự động. Trong từng trường hợp, tài liệu phải chỉ ra một cách rõ ràng chuẩn của lớp dẫn điện và chuẩn của tấm mạch in mà nó nằm trên đó. Tài liệu cũng phải cho hệ trục chuẩn của dạng mạch dẫn này (xem 3.5). Nếu cho dưới dạng phim ảnh thì chất lượng của tài liệu phải được chấp nhận theo IEC 321-3 hoặc theo thỏa thuận giữa người mua và người bán.

4.4 Tài liệu về các công đoạn gia công cơ khí tiếp theo

Người bán cần biết những công đoạn gia công tiếp theo mà người mua sẽ tiến hành, ví dụ:

- đường kính và vị trí của các lỗ xuyên phủ kim loại;
- rạch đường, tạo lỗ v.v.. được làm bằng máy khi hoàn thiện tấm mạch in nhiều lớp.

4.5 Hướng dẫn để ghi nhãn panen

Những hướng dẫn để ghi nhãn đưa ra nội dung của nhãn hiệu, trạng thái (mực, in khắc, nhấn) và vị trí ghi nhãn. Việc ghi nhãn cho các panen (trên một mặt) phải được thực hiện cho:

- khe định hướng hoặc lỗ định hướng;
- số của qui định kỹ thuật liên quan;
- chiều của vải sợi thủy tinh;
- ngày chế tạo (hoặc số hiệu của lô chế tạo).

Theo thoả thuận giữa người mua và người bán, nhãn của panen có thể có tên nhà chế tạo và vẫn đọc được sau các quá trình in khắc, rạch đường trên tấm mạch in, cùng với những bù trừ về kích thước do những khác biệt giữa các lô hàng.

5 Đặc tính của các panen chế tạo hàng loạt

5.1 Đặc tính riêng và những giá trị ưu tiên

Những đặc tính này nhằm vào những panen chế tạo hàng loạt riêng. Các đặc tính này được kiểm tra trong quá trình chế tạo và được đánh giá sau khi hoàn thành. Những giá trị cần tìm được cho trong các qui định kỹ thuật liên quan. Tiêu chuẩn này cho những giá trị ưu tiên đối với một số đặc tính và các dung sai để tiêu chuẩn hoá và tạo điều kiện cho những thoả thuận giữa người mua và người bán. Những dung sai khác nhau được cho tùy thuộc vào phương pháp chế tạo, những khó khăn trong chế tạo những panen có đặc thù riêng và nhu cầu của người mua.

Các đặc tính này được lấy từ IEC 326-3, TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6), TCVN 6611-9 : 2000 (IEC 326-9) hoặc TCVN 6611-11 : 2000 (IEC 326-11), ví dụ:

- chiều dài và chiều rộng của panen;
Dung sai ưu tiên $\pm 2 \text{ mm}$, $\pm 1 \text{ mm}$ hoặc $\pm 0,5 \text{ mm}$;
- độ sai lệch về vuông góc của các cạnh của panen;
Dung sai ưu tiên : $\pm 2,5 \text{ mm/m}$ hoặc $\pm 1,5 \text{ mm/m}$;
- chiều dày của panen (với lớp đồng phủ ngoài);
Nếu chiều dày của panen nhỏ hơn 1,0 mm thì dung sai là $\pm 15\%$. Nếu có sử dụng các điểm tiếp xúc tại cạnh của tấm thì dung sai ưu tiên ở vùng có tiếp điểm là $\pm 10\%$;
- độ phẳng (cong và xoắn)
Dung sai ưu tiên cho kết cấu đối xứng và số lớp là chẵn: $+0,5\%$ cong và xoắn. Với kết cấu không đối xứng và/ hoặc có số lớp là lẻ : $+1\%$ cong và xoắn.
- độ lệch giữa các dạng đường dẫn.
Độ lệch giữa các lớp khác nhau không được vượt quá các giá trị sau:
 - với panen đến 300 mm: 0,10mm
 - với panen trên 300 mm: 0,2 mm.
- chất lượng bề mặt của lớp đồng phủ ngoài
Chất lượng bề mặt phải phù hợp với loạt tiêu chuẩn IEC 249-2, ví dụ IEC 249-2-5.

5.2 Đặc tính chung

Tất cả các vật liệu nền sử dụng trong chế tạo panen chế tạo hàng loạt (ví dụ tấm phủ đồng, tấm sợi tấm nhựa, đồng lá) phải phù hợp với qui định kỹ thuật liên quan của IEC.

TCVN 6611-12 : 2000

Vi được sử dụng để chế tạo những tấm mạch in nhiều lớp, nên panen chế tạo hàng loạt phải có tất cả các đặc tính của tấm mạch in nhiều lớp như được mô tả trong TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6), TCVN 6611-9 : 2000 (IEC326-9) hoặc TCVN 6611-11 : 2000 (IEC 326-11). Trong trường hợp không thể đặt các mẫu thử nghiệm vào panen chế tạo hàng loạt thì phải có thỏa thuận giữa người mua và người bán.

Các panen nhiều lớp chế tạo hàng loạt phải được xử lý sao cho chất lượng đồng đều và không có bụi bẩn, tạp chất ngoại lai, dầu, vết vân tay nhìn thấy được và những chất có hại đến tuổi thọ, khả năng lắp ráp và tính năng sử dụng của nó. Panen nhiều lớp chế tạo hàng loạt không được có khuyết tật nhiều hơn mức cho phép trong qui định kỹ thuật này.

Các thử nghiệm trong bảng 1 phải được áp dụng.

Bảng 1 – Các đặc tính

Đặc tính	Thử nghiệm theo IEC 326-2	Yêu cầu	Ghi chú
<i>Kiểm tra bằng mắt và kiểm tra kích thước</i>			
Tính phù hợp và nhận dạng	1	Xem TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6) *	
Ngoại hình và chất lượng gia công	1a	Xem TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6)*	
Kích thước tấm mạch in	2	Xem TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6) *	Xem 5.1
Chiều dày tại vùng có tiếp điểm ở mép	2	Xem TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6)*	
<i>Thử nghiệm điện</i>			
Điện trở cách điện trên cùng một lớp (khi nghiệm thu)	6b	Tốt nhất ≥ 500 MΩ	Mẫu thử nghiệm
Điện trở cách điện giữa các lớp (khi nghiệm thu)	6c	Tốt nhất ≥ 500 MΩ	Mẫu thử nghiệm
Chịu điện áp (nếu có yêu cầu)	7a		Mẫu thử nghiệm
<i>Thử nghiệm cơ</i>			
Độ phẳng	12a	Xem TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6)*	Xem 5.1
Bong lớp, xóc nhiệt	15a		Mẫu thử nghiệm
Chú thích -- Mẫu thử nghiệm đang được nghiên cứu			
* hoặc TCVN 6611-9 : 2000 (IEC 326-9) hoặc TCVN 6611-11 : 2000 (IEC 326-11).			

Nếu panen chế tạo hàng loạt có các lỗ xuyên phủ kim loại thì các lỗ này phải theo những quy định đối với lỗ xuyên phủ kim loại cho trong TCVN 6611-6 : 2000 (IEC 326-6), TCVN 6611-9 : 2000 (IEC 326-9) hoặc TCVN 6611-11 : 2000 (IEC 326-11).

5.3 Đặc tính khác cần được kiểm tra

Trong và sau quá trình chế tạo, nhà chế tạo phải kiểm tra những đặc tính sau:

- không có những khuyết tật lớn trong in khắc hình mạch in cho các lớp bên trong;
- tính liên tục và không có ngăn mạch các dạng mạch dẫn ở các lớp bên trong theo (IEC 326-2). Thử nghiệm 4a và 4b và/hoặc bằng phương pháp quang học;
- tính chính xác về việc bố trí và xếp chồng của các dạng mạch dẫn;
- dung sai quy định đối với các chiều dày, các kích thước, và sự vuông góc của các mép;
- dung sai quy định đối với đường kính và vị trí của các lỗ chỉ dẫn (và các khe định hướng);
- dung sai quy định đối với độ cong và xoắn;
- chất lượng các lỗ ngầm, nếu có;
- sự phù hợp của việc ghi nhãn và bao gói.

Nếu có thỏa thuận giữa người mua và người bán, một phiếu thử nghiệm chi tiết có thể được kèm theo mỗi lần giao hàng.

6 Bao gói

Chỉ được có cùng lô trong một bao gói. Một lô hàng đồng nhất bao gồm các panen được chế tạo theo:

- cùng chu trình chế tạo;
- cùng sự điều chỉnh (nếu cần thiết) về tọa độ các điểm định vị của tấm mạch in, nếu thả nổi điểm "không".

Bao gói phải bảo vệ được các panen tránh bị xoắn, bị hơi ẩm thâm nhập, hoặc bị các hư hại khác có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển. Số lượng các tấm panen trong mỗi bao gói phải giới hạn về trọng lượng cho phép theo quy định được thỏa thuận giữa người mua và người bán.

Trên bao bì phải ghi những nội dung sau:

- số của quy định kỹ thuật liên quan;
- ngày chế tạo và lô chế tạo;
- tên hoặc ký hiệu của nhà chế tạo;
- số của panen trong bao gói.

Phụ lục A

(tham khảo)

Quy định kỹ thuật cụ thể liên quan

Quy định kỹ thuật cụ thể liên quan:

- phải được nhận dạng bằng số;
- phải có tên của người mua và người bán;
- phải mô tả kết cấu của panen:
 - a) số lượng tấm mạch in trên panen;
 - b) số lớp;
 - c) vị trí của các bộ phận lắp ráp phụ;
 - d) chiều dày các lớp cách điện và đồng;
 - e) số của từng lớp (xem 3.2);
- phải nêu ra những đặc tính của tấm mạch in:
 - a) trích dẫn các tài liệu về các dạng mạch dẫn;
 - b) trạng thái của dạng mạch dẫn (nối đất, hỗn hợp, tín hiệu v.v.);
 - c) chiều dài và chiều rộng của tấm mạch in, mạng để khoan, trích dẫn tài liệu để khoan và vạch đường dẫn;
- phải đưa ra:
 - a) bản vẽ các trục chuẩn và hệ thống định vị để khoan phù hợp với 3.5 (nhìn từ mặt chuẩn để khoan, xem 3.4);
 - b) vị trí của tấm mạch in (đường biên), được xác định bằng chữ hoặc bằng số làm mốc nếu cần thiết theo chỉ dẫn trong 3.2;
- phải đưa ra trong một tờ kèm theo:
 - a) kích thước của panen (giá trị danh nghĩa cùng với dung sai) (xem 5.1);
 - b) sai lệch cho phép (xem 5.1) về:
 - độ vuông góc của các mép;
 - độ cong và xoắn;

- vị trí của các dạng mạch dẫn;
 - sự chống khít của các dạng mạch dẫn;
- phải đưa ra nếu cần thiết:
- a) trạng thái của khe định hướng hoặc lỗ dẫn hướng;
 - b) chiều rộng các đường của việc sắp xếp các tấm và các lớp in khắc bên trong được chế tạo hàng loạt, mà đã được thoả thuận có tính đến việc cắt lẹm trong quá trình in khắc. Yếu tố này được dùng để thiết kế bố trí tốt hơn về trở kháng của các lớp bên trong được chế tạo hàng loạt;
 - c) chỉ dẫn cho việc ghi nhãn;
 - d) chỉ dẫn cho việc bao gói;
 - e) những yêu cầu cụ thể của người mua;
 - f) những thông tin hữu ích khác (đường kính mũi khoan để rạch đường, số lượng panen trong một lô hàng, v.v...).

Những chỉ dẫn về số lượng lớp, cấu thành của tấm panen, v.v.. của quy định kỹ thuật cụ thể liên quan có thể được trình bày như chỉ ra trong các ví dụ dưới đây.

Panen chế tạo hàng loạt	TCVN 6611-12 : 2000 (IEC 326-12)	Qui định kỹ thuật liên quan Số: _____ trang ./..
Người mua Để tham khảo Để chế tạo	Người bán Để xác nhận Để thỏa thuận	
Trường hợp đơn giản dưới đây ☐		Các trường hợp khác, xem trang ☐
Số tấm mạch in của mỗi panen: _____		Số lượng lớp: ☐

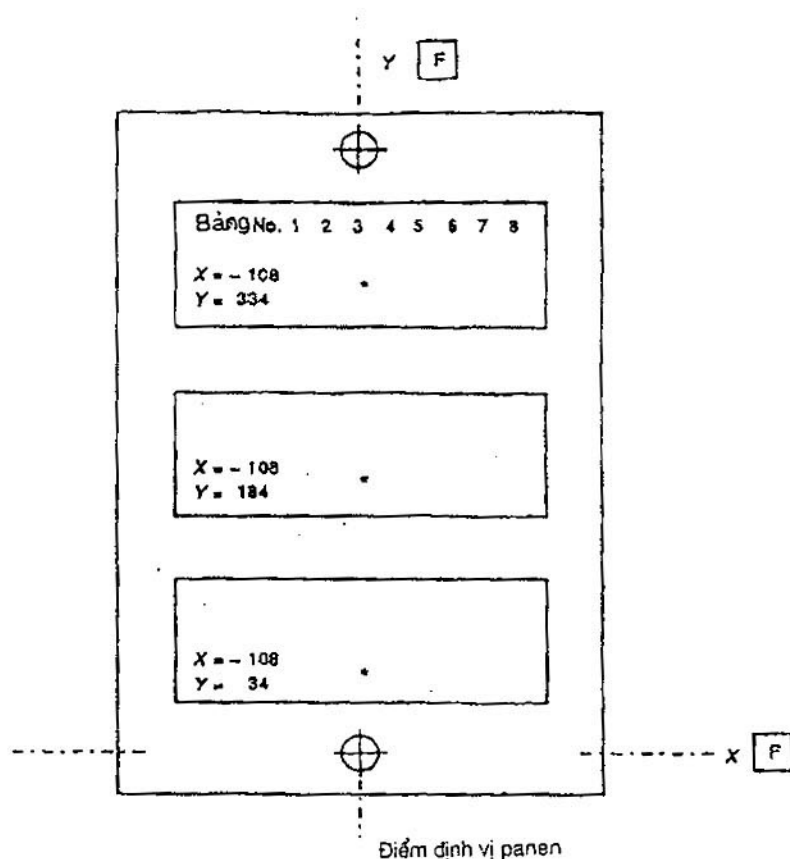
Tấm mạch in số				
Các dạng mạch dẫn				
Tín hiệu	Hỗn hợp	Đất hoặc điện áp	Các chuẩn	Số lớp
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		
☐	☐	☐		

Chiều dài của tấm mạch in: $\pm \dots$ mm
 Chiều rộng của tấm mạch in: $\pm \dots$ mm
 Lưới: $\dots$ mm
 Chuẩn lỗ khoan:
 Chuẩn đường rạch

Panen số	
Chiều dày của đồng	Chú thích
Mức Cách điện (bên)	Mặt chuẩn ↖
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

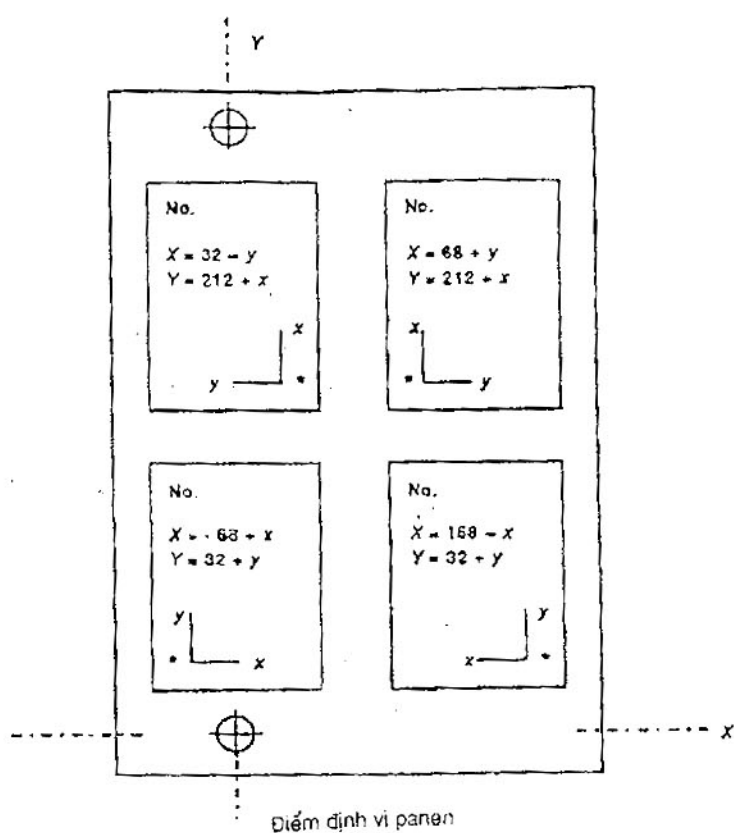
* Chiều dày của lớp cách điện được cho sau khi chế tạo.
 Tổng chiều dày có lớp đồng ngoài: $(\dots \pm \dots)$ mm

Hình A1 – Panen chế tạo hàng loạt (ví dụ 1)



* Điểm định vị của tấm mạch in.

**Hình A4 – Bản vẽ của panen chế tạo hàng loạt;
qui tắc sắp xếp các tấm mạch in;
trường hợp các tấm mạch in giống hệt nhau; điểm "không" có thể thay đổi**



* Điểm định vị của tấm mạch in.

**Hình A5 – Bản vẽ của panen chế tạo hàng loạt;
qui tắc sắp xếp các tấm mạch in;
trường hợp các tấm mạch in khác nhau, ở các vị trí cố định**