

TCVN XXXX:202X

ISO/TS 18178:2018

Xuất bản lần 1

**KÍNH XÂY DỰNG – KÍNH DÁN QUANG ĐIỆN MẶT TRỜI
SỬ DỤNG TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG**

*Glass in building - Laminated solar
photovoltaic glass for use in buildings*

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

Lời nói đầu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Mô tả các thành phần.....	9
4.1 Yêu cầu chung.....	9
4.2 Các loại kính.....	9
4.3 Các loại tấm quang điện mặt trời điển hình.....	10
4.4 Lớp xen giữa.....	10
4.5 Mạch dẫn điện	10
4.6 Dải cách điện.....	11
4.7 Đầu nối ra.....	11
5 Các yêu cầu kỹ thuật.....	11
5.1 Yêu cầu chung.....	11
5.2 Ngoại quan.....	12
5.2.1 Các khuyết tật ngoại quan chủ yếu.....	12
5.2.2 Các khuyết tật trong khu vực chính/vùng quan sát.....	12
5.2.3 Các khuyết tật ở khu vực cạnh/vùng mép.....	12
5.3 Kích thước và độ hoàn thiện cạnh.....	12
5.4 Thử nghiệm nhiệt độ cao.....	13
5.5 Thử nghiệm gia nhiệt ẩm.....	13
5.6 Thử nghiệm bức xạ.....	13
5.7 Thử nghiệm chu kỳ nhiệt.....	13
5.8 Thử nghiệm đóng băng ẩm.....	13
5.9 Đo nhiệt độ làm việc danh nghĩa của mô-đun (NMOT).....	13
5.10 Thử nghiệm độ bền tại điểm nóng.....	14
5.11 Thử nghiệm độ bền va đập con lắc.....	14
5.12 Thử nghiệm độ bền va đập bi rơi.....	14
5.13 Thử nghiệm cách điện.....	14
5.14 Thử nghiệm dòng điện rò ướt.....	14
5.15 Thử nghiệm độ bền chắc của đầu nối.....	14
6 Mẫu thử	14
7 Phương pháp thử	15
7.1 Quy trình thử nghiệm.....	15
7.2 Kiểm tra bằng mắt	17
7.3 Phương pháp thử nghiệm nhiệt độ cao.....	17

7.4	Phương pháp thử nghiệm gia nhiệt ẩm.....	17
7.5	Phương pháp thử nghiệm bức xạ.....	17
7.6	Phương pháp thử nghiệm chu kỳ nhiệt.....	17
7.7	Phương pháp thử nghiệm đóng băng ẩm.....	17
7.8	Phương pháp đo nhiệt độ làm việc danh nghĩa của mô-đun (NMOT).....	17
7.9	Phương pháp thử nghiệm độ bền tại điểm nóng.....	17
7.10	Phương pháp thử nghiệm độ bền va đập bi rơi.....	17
7.10.1	Mục đích.....	17
7.10.2	Mẫu thử.....	17
7.10.3	Thiết bị, dụng cụ.....	17
7.10.4	Cách tiến hành.....	18
7.11	Phương pháp thử nghiệm cách điện.....	19
7.12	Phương pháp thử nghiệm dòng điện rò ướt.....	19
7.13	Phương pháp thử nghiệm độ bền chắc của đầu nối.....	19
8	Ký hiệu.....	19

Lời nói đầu

TCVN XXXX:202X xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo ISO/TS 18178:2018.

TCVN XXXX:202X do Viện Vật liệu xây dựng – Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Kính xây dựng - Kính dán quang điện mặt trời sử dụng trong công trình xây dựng

Glass in building - Laminated solar photovoltaic glass for use in buildings

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về ngoại quan, độ bền lâu và độ an toàn, các phương pháp thử nghiệm và ghi nhãn đối với kính dán quang điện mặt trời sử dụng trong các công trình xây dựng.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tấm quang điện tích hợp trong các công trình xây dựng (BIPV). Quang điện gắn trong các công trình xây dựng (BAPV) có thể tham khảo tiêu chuẩn này.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 6781-2:2017 (IEC 61215-2:2016), *Môđun quang điện (PV) mặt đất – Chất lượng thiết kế và phê duyệt kiểu - Phần 2: Quy trình thử nghiệm*

TCVN 7364-1:2018 (ISO 12543-1), *Kính xây dựng - Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp - Phần 1: Định nghĩa và mô tả vật liệu thành phần*

TCVN 7364-2:2018 (ISO 12543-2:2011), *Kính xây dựng - Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp - Phần 2: Kính dán an toàn nhiều lớp*

TCVN 7364-3:2018 (ISO 12543-3), *Kính xây dựng - Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp - Phần 3: Kính dán nhiều lớp*

TCVN 7364-4:2018 (ISO 12543-4:2011), *Kính xây dựng - Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp - Phần 4: Phương pháp thử độ bền*

TCVN 7364-5:2018 (ISO 12543-5), *Kính xây dựng - Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp - Phần 5: Kích thước và hoàn thiện cạnh*

TCVN 7364-6:2018 (ISO 12543-6:2011), *Kính xây dựng - Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp - Phần 6: Ngoại quan.*

TCVN 7368:2013, *Kính xây dựng - Kính dán an toàn nhiều lớp – Phương pháp thử độ bền va đập*

IEC/TS 61836, *Solar photovoltaic energy systems - Terms, definitions and symbols (Hệ thống quang điện mặt trời - Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 7364-1:2018 (ISO 12543-1), TCVN 7364-2:2018 (ISO 12543-2:2011), TCVN 7364-3:2018 (ISO 12543-3), TCVN 7364-4:2018 (ISO 12543-4:2011), TCVN 7364-5:2018 (ISO 12543-5), TCVN 7364-6:2018 (ISO 12543-6:2011), IEC/TS 61836 và các thuật ngữ định nghĩa sau:

3.1

Kính dán quang điện mặt trời (Laminated solar PV glass)

Kính dán nhiều lớp tích hợp chức năng phát điện (hiệu ứng quang điện).

CHÚ THÍCH : Thuật ngữ này bao gồm cả kính dán nhiều lớp (xem TCVN 7364-3:2018) và kính dán an toàn nhiều lớp (xem TCVN 7364-2:2018).

3.2

Lớp xen giữa (Interlayer)

Một hoặc nhiều lớp vật liệu có tác dụng như một chất kết dính và phân tách các lớp kính và/hoặc giữa các tấm kính với bộ phận phát điện.

CHÚ THÍCH : Các vật liệu xen giữa khác nhau có thể được kết hợp trong cùng một tấm kính dán quang điện mặt trời.

VÍ DỤ: Các linh kiện điện như tế bào quang điện, bộ kết nối, đi-ốt hoặc dây cáp.

3.3

Đầu nối ra (Termination)

Bộ phận tiếp nhận năng lượng từ kính dán quang điện mặt trời nhiều lớp (3.1).

3.4

Dải cách điện (Insulating strip)

Vật liệu được sử dụng để thực hiện việc cách ly phần mạch điện so với phần còn lại.

3.5

Tấm quang điện tích hợp trong các công trình xây dựng - BIPV (Building-integrated photovoltaics - BIPV)

Vật liệu quang điện được thiết kế làm bộ phận bao che cho các công trình xây dựng.

CHÚ THÍCH : Nếu vật liệu BIPV bị thay ra thì phải được thay thế bằng vật liệu xây dựng thích hợp.

VÍ DỤ: Vỏ công trình sẽ bao gồm mái nhà, mái kính hoặc mặt bao.

3.6

Tấm quang điện gắn trong các công trình xây dựng - BAPV (Building-attached photovoltaics – BAPV)

Vật liệu quang điện được gắn một cách đơn giản/thô sơ vào các công trình xây dựng

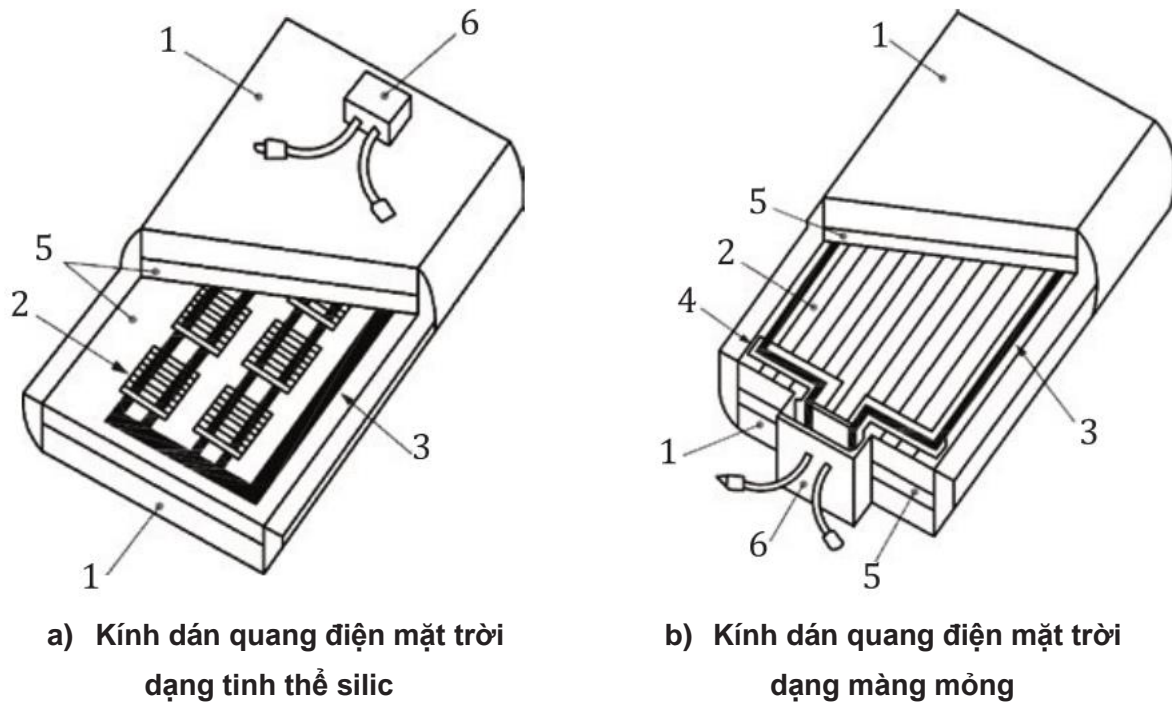
CHÚ THÍCH : Nếu vật liệu BAPV bị thay ra, thì không cần thay thế bằng vật liệu xây dựng khác.

4 Mô tả các thành phần

4.1 Yêu cầu chung

Kính dán quang điện mặt trời được chế tạo từ sự kết hợp của một hoặc nhiều tấm kính, tấm quang điện, các lớp xen giữa, mạch dẫn điện và đầu nối ra. Hình 1 đưa ra các ví dụ về kính dán quang điện mặt trời nhiều lớp được sử dụng trong các công trình xây dựng.

CHÚ THÍCH: Hình vẽ chỉ mang tính chất minh họa, không bao gồm đầy đủ các thành phần.



CHÚ DẪN

- 1 Kính
- 2 Quang điện mặt trời (a: quang điện mặt trời tinh thể silic; b: quang điện mặt trời màng mỏng)
- 3 Mạch dẫn điện
- 4 Dải cách điện
- 5 Lớp xen giữa
- 6 Đầu nối ra

Hình 1 - Cấu tạo của kính dán quang điện mặt trời trong các công trình xây dựng

Kính, lớp xen giữa và các vật liệu thành phần khác phải được tiêu chuẩn hóa. Nếu các vật liệu này không đáp ứng các tiêu chuẩn hóa thì chúng phải tuân theo qui định kỹ thuật của nhà sản xuất. Các thông số kỹ thuật thường phải tuân theo quy trình chất lượng riêng của nhà sản xuất để kiểm soát chất lượng tại nhà máy.

4.2 Các loại kính

Loại kính được sử dụng trong kính dán quang điện mặt trời có thể là (xem ISO 16293-1):

TCVN XXXX:202X

- Kính nổi;
- Kính vân hoa.

Kính có thể là:

- Kính không màu, kính màu hoặc kính phủ;
- Kính trong suốt, kính mờ hoặc kính đục;
- Kính ủ, kính bán tôi hoặc kính tôi nhiệt hoặc tôi hóa học;
- Kính được xử lý bề mặt (ví dụ kính phun cát hoặc khắc axit).

Lớp kính tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời phải trong suốt hoặc mờ.

CHÚ THÍCH: Các thành phần và loại kính phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm.

4.3 Các loại tấm quang điện mặt trời điển hình

Các loại tấm quang điện mặt trời điển hình được sử dụng trong kính nhiều lớp có thể như sau:

- Quang điện mặt trời dạng tinh thể silic;
- Quang điện mặt trời dạng màng mỏng.

Các loại quang điện mặt trời màng mỏng điển hình:

- Silic vô định hình (a-Si) hoặc silic vi tinh thể (uc-Si);
- Đồng indi gali selenide (CIGS), hoặc đồng kẽm thiếc sulfit (CZTS);
- Cadmi telluride (CdTe);
- Quang điện mặt trời nhạy cảm với thuốc nhuộm (DSSC hoặc DSC);
- Quang điện mặt trời gốc hữu cơ.

CHÚ THÍCH: Các thuật ngữ, a-Si, uc-Si, CIGS, CZTS, CdTe, DSSC và DSC thường được sử dụng trong ngành công nghiệp sản xuất tấm quang điện mặt trời.

4.4 Lớp xen giữa

Các loại lớp xen giữa điển hình như sau:

- Polyvinyl butyral (PVB);
- Ethylene vinyl acetate (EVA);
- Ionomer;
- Silicone;
- Nhựa lỏng;
- Olefin.

4.5 Mạch dẫn điện

Chọn và sử dụng các vật liệu có độ dẫn điện phù hợp và khả năng hàn được hoặc dễ hàn, loại đầu nối điển hình, nên sử dụng các loại như đồng và nhôm.

4.6 Dải cách điện

Nên chọn polyethylene terephthalate (PET) và các vật liệu khác để cách điện, tạo ra lớp cách điện giữa bộ phận mang điện và bộ phận kim loại hoặc giữa các bộ phận mang điện không cùng điện thế.

Dải cách điện phải có độ dày thích hợp và bằng vật liệu thích hợp cho ứng dụng, như đã nêu trong TCVN 12232-1:2018.

4.7 Đầu nối ra

Thiết bị đầu cáp bao gồm hộp nối, dây cáp và đầu nối (xem TCVN 12675 (IEC 62790)).

5 Các yêu cầu kỹ thuật

5.1 Yêu cầu chung

Các yêu cầu của kính dán quang điện mặt trời phải phù hợp với những yêu cầu được liệt kê trong Bảng 1.

Bảng 1 – Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử

Tên chỉ tiêu		Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
Ngoại quan và kích thước	Ngoại quan	5.2	7.2
	Kích thước và hoàn thiện cạnh	5.3	-
Độ bền	Thử nghiệm nhiệt độ cao	5.4	7.3
	Thử nghiệm gia nhiệt ẩm	5.5	7.4
	Thử nghiệm bức xạ	5.6	7.5
	Thử nghiệm chu kỳ nhiệt	5.7	7.6
	Thử nghiệm đóng băng ẩm	5.8	7.7
	Đo nhiệt độ làm việc danh nghĩa của mô-đun (NMOT)	5.9	7.8
	Thử nghiệm độ bền tại điểm nóng	5.10	7.9
Sự an toàn	Thử nghiệm độ bền va đập con lắc	5.11	TCVN 7368:2013
	Thử nghiệm độ bền va đập bi rơi	5.12	7.10
	Thử nghiệm cách điện	5.13	7.11
	Thử nghiệm dòng điện rò ướt	5.14	7.12
	Thử nghiệm độ bền chắc của đầu nối	5.15	7.13

Đối với kính dán quang điện mặt trời cong hoặc quá khổ, hình dáng, kích thước và yêu cầu kỹ thuật cần được thống nhất/phê duyệt từ nhà sản xuất

5.2 Ngoại quan

5.2.1 Các khuyết tật ngoại quan chủ yếu

Những khuyết tật sau đây được coi là khuyết tật ngoại quan và không được cho phép:

- a) Các bề mặt bên ngoài bị vỡ, nứt hoặc rách, bao gồm kính trước, kính sau và các đầu nối;
- b) Các bề mặt bên ngoài bị cong vênh hoặc bị lệch, bao gồm các lớp trên cùng, lớp nền, các khung và hộp đấu nối đến mức ảnh hưởng đến việc lắp đặt và hoạt động của mô-đun quang điện;
- c) Các khoảng trống bên trong hoặc vết han gỉ/vết ăn mòn có thể nhìn thấy được, bao phủ hơn 10% diện tích ô bất kỳ;
- d) Đầu nối ra, các mạch liên kết điện han gỉ, bị ăn mòn đến mức có thể quan sát được;
- e) Bọt khí hoặc bong rộp tách lớp tạo thành một đường liên tục giữa mạch điện và mép của tấm kính, hoặc tăng lên đáng kể khi thử nghiệm;
- f) Các vết mờ, vết vân trong khu vực chính;
- g) Các nếp gấp (gợn sóng) và vết có trong lớp xen giữa trong khu vực chính;
- h) Xuất hiện vết chảy, cháy hoặc vỡ trên tấm quang điện, trên điốt hoặc trên thành phần quang điện hoạt hóa;
- i) Mất tính toàn vẹn cơ học, đến mức ảnh hưởng xấu đến việc lắp đặt và/hoặc vận hành của mô-đun, dẫn đến hư hại;
- j) Nứt/vỡ các tế bào có thể làm mất hơn 10% diện tích hoạt động quang điện của tế bào khỏi mạch điện của mô-đun quang điện.

CHÚ THÍCH 1: Các khuyết tật nhìn thấy nêu trong a), b), c), e), h), i) và j) phù hợp với Điều 8 nêu trong TCVN 6781-1:2017.

CHÚ THÍCH 2: Các khuyết tật nhìn thấy nêu trong f) và g) phù hợp với TCVN 7364-2:2018 và TCVN 7364-6:2018.

5.2.2 Các khuyết tật trong khu vực chính/vùng quan sát

Các khuyết tật ngoại quan trong khu vực chính phải ở phù hợp với Điều 8 của TCVN 7364-6:2018, để đáp ứng yêu cầu chất lượng sản phẩm.

5.2.3 Các khuyết tật ở khu vực cạnh/vùng mép

Các khuyết tật ở khu vực cạnh phải phù hợp với Điều 5 và Điều 9 của TCVN 7364-6:2018, thử nghiệm theo phương pháp thử nêu trong 7.2.

5.3 Kích thước và hoàn thiện cạnh

Kích thước và hoàn thiện cạnh của kính dán quang điện mặt trời phải phù hợp với TCVN 7364-5:2018.

Khoảng cách giữa mép của tế bào quang điện mặt trời ngoài cùng và mép của tấm kính phải tuân theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

5.4 Thử nghiệm nhiệt độ cao

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.3.

Không cho phép có khuyết tật ngoại quan nào (bọt khí, bong rộp, vết mờ và vẩn đục), trong cả ba mẫu thử.

Nếu có một trong ba mẫu không đạt yêu cầu thì phải tiến hành thử thêm ba mẫu mới và cả ba mẫu này đều không có khuyết tật ngoại quan.

5.5 Thử nghiệm gia nhiệt ẩm

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.4.

Các yêu cầu như sau:

- Không có các khuyết tật ngoại quan như đã nêu trong 5.2.1;
- Các yêu cầu khác phải phù hợp với Điều 4.13 (MQT13) của TCVN 6781-2:2017.

Nếu có một trong ba mẫu không đạt yêu cầu thì phải tiến hành thử thêm ba mẫu mới và cả ba mẫu này đều không có khuyết tật ngoại quan.

5.6 Thử nghiệm bức xạ

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.5.

Các yêu cầu như sau:

- Không có các khuyết tật ngoại quan như đã nêu trong 5.2.1;
- Các yêu cầu khác phải phù hợp với Điều 5.3 của TCVN 7364-2:2018.

5.7 Thử nghiệm chu kỳ nhiệt

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.6.

Các yêu cầu như sau:

- Không có các khuyết tật ngoại quan như đã nêu trong 5.2.1;
- Các yêu cầu khác phải phù hợp với Điều 4.11 (MQT11) của TCVN 6781-2:2017.

5.8 Thử nghiệm đóng băng ẩm

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.7.

Các yêu cầu như sau:

- Không có các khuyết tật ngoại quan như đã nêu trong 5.2.1;
- Các yêu cầu khác phải phù hợp với Điều 4.12 (MQT12) của TCVN 6781-2:2017.

5.9 Đo nhiệt độ làm việc danh nghĩa của môđun (NMOT)

Nhiệt độ làm việc của môđun danh nghĩa (NMOT) của sản phẩm phải được thử nghiệm theo 7.8.

5.10 Thử nghiệm độ bền tại điểm nóng

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.9.

Các yêu cầu như sau:

- Không có các khuyết tật ngoại quan như đã nêu trong 5.2.1;
- Các yêu cầu khác phải phù hợp với Điều 4.9 (MQT09) của TCVN 6781-2:2017

5.11 Thử nghiệm độ bền va đập con lắc

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm độ bền va đập con lắc theo TCVN 7368:2013 và được phân loại theo khả năng chống va đập.

5.12 Thử nghiệm độ bền va đập bi rơi

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.10.

Lớp xen giữa không bị rách hoặc bị hở do kính bị vỡ sau thử nghiệm.

Nếu nhiều hơn hai mẫu không đạt các yêu cầu thì sản phẩm không đạt thử nghiệm này. Sáu mẫu thử mới phải được thử lại và đánh giá. Tất cả sáu mẫu thử đó đều phải đạt các yêu cầu này.

5.13 Thử nghiệm cách điện

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.11.

Các yêu cầu phải phù hợp với Điều 4.3 (MQT03) của TCVN 6781-2:2017.

5.14 Thử nghiệm dòng điện rò ướt

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.12.

Các yêu cầu phải phù hợp với Điều 4.15 (MQT15) của TCVN 6781-2:2017.

5.15 Thử nghiệm độ bền chắc của đầu nối

Kính dán quang điện mặt trời phải được thử nghiệm theo 7.13.

Các yêu cầu như sau:

- Không có các khuyết tật ngoại quan như đã nêu trong 5.2.1;
- Các yêu cầu phải phù hợp với Điều 4.14 (MQT14) của TCVN 6781-2:2017.

6 Mẫu thử

Các mẫu thử phải đại diện cho lô sản phẩm. Mẫu thử có thể được sản xuất đặc biệt theo các kích thước quy định để thử nghiệm.

Các mẫu thử phải được sản xuất từ các vật liệu và thành phần phù hợp với các bản vẽ và quy trình liên quan và đã được nhà sản xuất kiểm tra, kiểm soát chất lượng và nghiệm thu. Các mẫu thử phải kèm theo hướng dẫn lắp đặt và vận hành của nhà sản xuất, bao gồm điện áp hệ thống tối đa cho phép.

Đối với dạng tinh thể silic, các mẫu thử phải chứa ít nhất hai tế bào quang điện có kết nối nội bộ.

Khoảng cách giữa mép của tế bào quang điện mặt trời ngoài cùng và mép của tấm kính được chuẩn bị phải giống như với sản phẩm.

Các mẫu thử phải được kiểm tra ngoại quan theo phương vuông góc với khoảng cách 2 m trước nền ánh sáng khuếch tán màu trắng. Chỉ những mẫu không có khuyết tật ngoại quan mới được sử dụng cho thử nghiệm.

Khi thực hiện thử nghiệm, người vận hành phải tuân thủ nghiêm ngặt việc hướng dẫn, xử lý và lắp đặt của nhà sản xuất. Phương pháp đỡ mẫu thử không được che nhiều hơn một cạnh của mẫu thử.

Số lượng và kích thước của các mẫu cho các thử nghiệm khác nhau được ghi trong Bảng 2.

Bảng 2 - Số lượng, loại và kích thước của mẫu thử

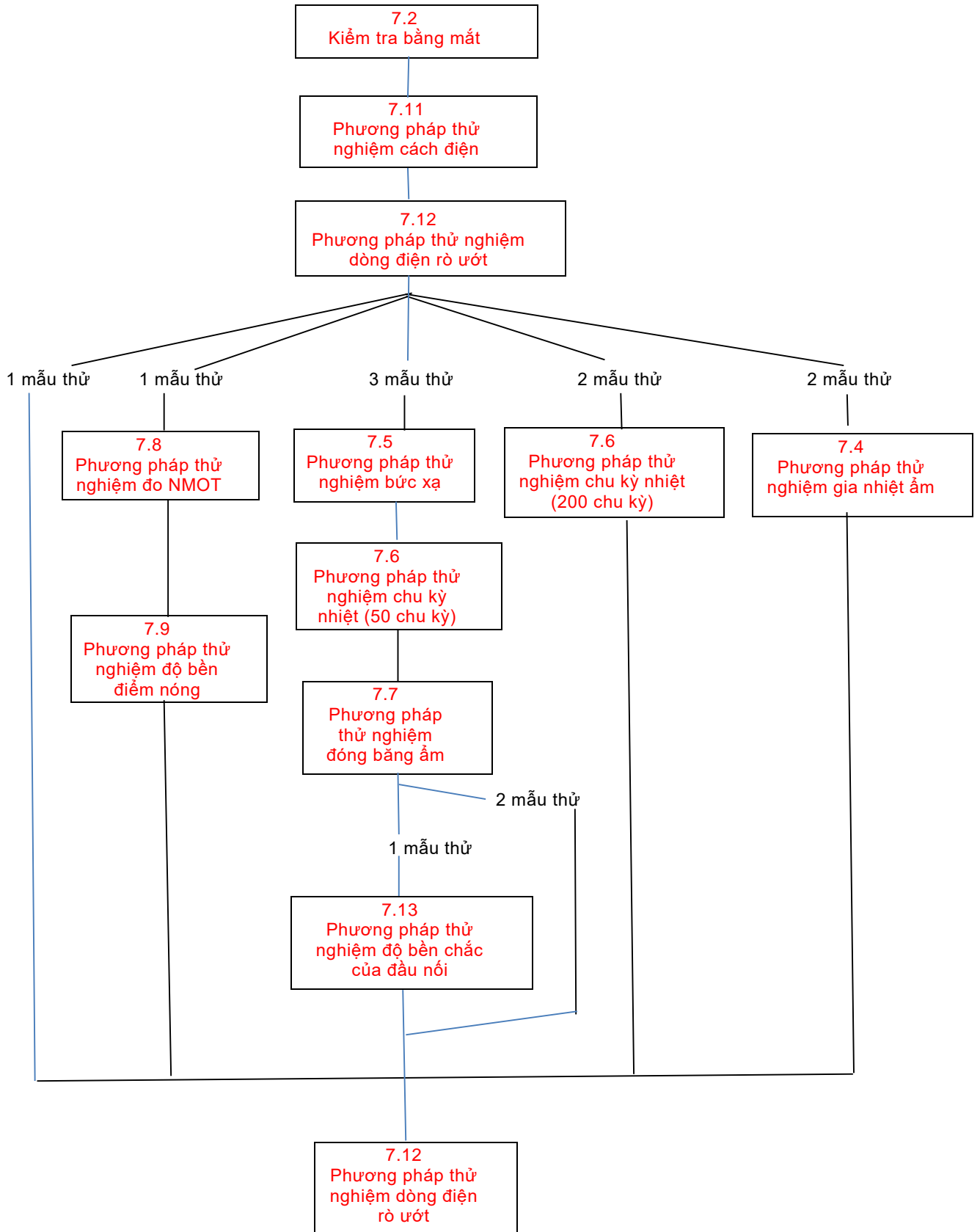
Tên chỉ tiêu thử nghiệm	Số mẫu	Kích thước (mm x mm)
Thử nghiệm nhiệt độ cao	3	≥ (300 x 100)
Thử nghiệm gia nhiệt ẩm	2	≥ (300 x 100)
Thử nghiệm bức xạ	3	≥ (300 x 150) ^a
Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (50 chu kỳ)	3	≥ (300 x 100)
Thử nghiệm đóng băng ẩm	3	
Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (200 chu kỳ)	2	Kích thước sản phẩm
Thử nghiệm độ bền tại điểm nóng	1	Kích thước sản phẩm
Đo nhiệt độ làm việc danh nghĩa của môđun (NMOT)	1	Kích thước sản phẩm
Thử nghiệm độ bền va đập con lắc	4	860x1900
Thử nghiệm độ bền va đập bi rơi	6	≥ 500 x 500
^a Kích thước tối thiểu của phương pháp A để kiểm tra bức xạ là 300 mm x 150 mm, kích thước tối thiểu của phương pháp B để kiểm tra bức xạ là 300 mm x 100 mm.		

Việc sắp xếp quang điện mặt trời trong tấm kính dán có thể ảnh hưởng đến đặc tính cơ học của tấm kính. Kính quang điện mặt trời có khoảng cách giữa các tế bào quang điện khác nhau nên có thể coi là một kiểu sản phẩm khác.

7 Phương pháp thử

7.1 Quy trình thử nghiệm

Kính dán quang điện mặt trời phải được chia thành các nhóm và phải tuân theo các trình tự thử nghiệm như trong Hình 2. Thử nghiệm nhiệt độ cao và thử nghiệm độ bền bi rơi là các thử nghiệm độc lập.



Hình 2 - Quy trình kiểm tra chất lượng kính dán quang điện mặt trời

7.2 Kiểm tra bằng mắt

Các mẫu thử phải được kiểm tra theo phương vuông góc với khoảng cách 2 m trước nền ánh sáng khuếch tán màu trắng không dưới 1 000 lux.

Kích thước của các khuyết tật điểm và chiều rộng của các khuyết tật tuyến tính được đo bằng cách đọc bằng kính hiển vi với độ phóng đại 10 và độ chính xác 0,1 mm.

7.3 Phương pháp thử nghiệm nhiệt độ cao

Tuân thủ các quy định mục 5.4 và thử nghiệm theo như Điều 5 của TCVN 7364-4:2018.

7.4 Phương pháp thử nghiệm gia nhiệt ẩm

Thử nghiệm theo như Điều 4.13 (MQT13) của TCVN 6781-2:2017

7.5 Phương pháp thử nghiệm bức xạ

Thử nghiệm theo như Điều 7 của TCVN 7364-4:2018.

7.6 Phương pháp thử nghiệm chu kỳ nhiệt

Thử nghiệm theo như Điều 4.11 (MQT11) của TCVN 6781-2:2017.

7.7 Phương pháp thử nghiệm đóng băng ẩm

Thử nghiệm theo như Điều 4.12 (MQT12) của TCVN 6781-2:2017.

7.8 Phương pháp đo nhiệt độ làm việc danh nghĩa của mô-đun (NMOT)

Thử nghiệm theo như Điều 4.5 (MQT05) của TCVN 6781-2:2017.

7.9 Phương pháp thử nghiệm độ bền tại điểm nóng

Thử nghiệm theo như Điều 4.9 (MQT09) của TCVN 6781-2:2017.

7.10 Phương pháp thử nghiệm độ bền va đập bi rơi

7.10.1 Mục đích

Thử nghiệm nhằm mục đích đánh giá khả năng chịu lực tác động mạnh của lớp xen giữa, ví dụ: do vật thể có trọng lượng rơi với vận tốc lớn lên kính.

7.10.2 Mẫu thử

Các mẫu thử phải có cùng độ dày danh nghĩa. Một mô-đun quang điện mặt trời phải ở giữa mẫu. Thử nghiệm này phải được thực hiện trên sáu mẫu thử.

7.10.3 Thiết bị, dụng cụ

7.10.3.1 Bộ tác động.

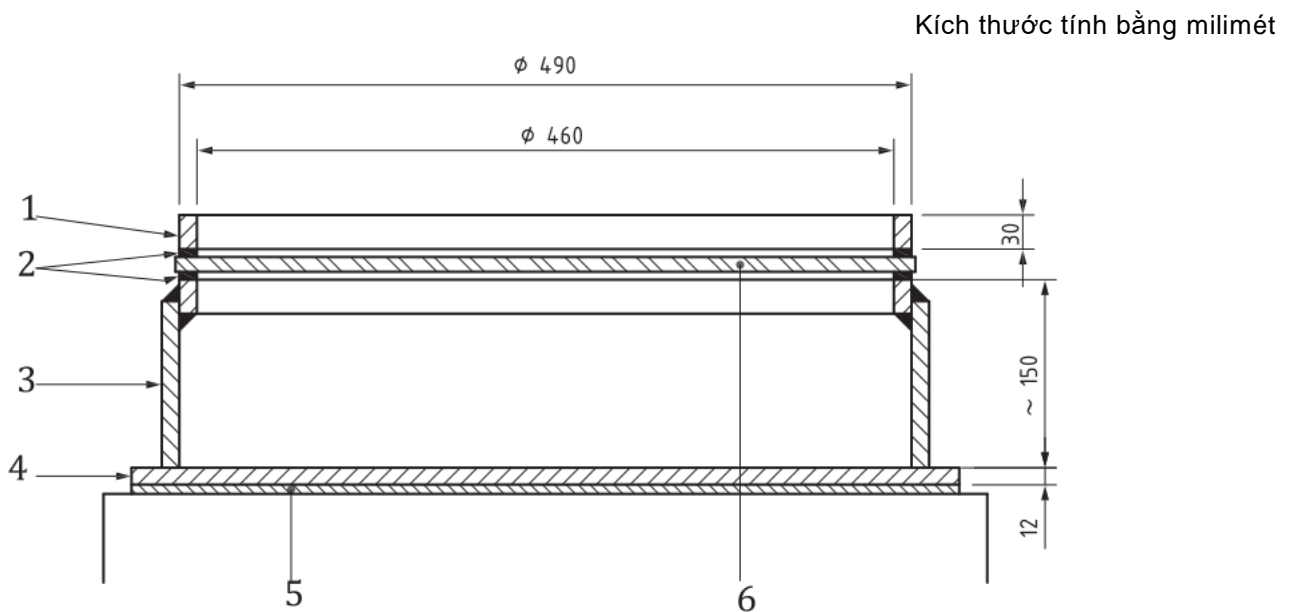
Bi thép có khối lượng $(1\ 040 \pm 10)$ g và đường kính 63,5 mm, và bi thép có khối lượng $(2\ 260 \pm 20)$ g và đường kính 82,5 mm.

7.10.3.2 Thiết bị nhà giữ bi.

Quả bi thép được giữ bằng nam châm điện, ở độ cao lớn nhất là 4 800 mm so với mẫu thử. Từ độ cao này, quả bi được thả rơi tự do xuống mẫu thử. Các bi phải rơi trong vòng tròn đường kính 100 mm ở tâm của mẫu, mẫu thử được đặt ở vị trí phù hợp với Hình 3.

7.10.3.3 Giá đỡ mẫu.

Giá đỡ mẫu (xem Hình 3) bao gồm hai khung thép, loại St 37-2. Chiều rộng giữa các cạnh phải là 15 mm và các cạnh ở giữa phải được phủ bằng dải cao su, chiều rộng 15 mm và dày 3 mm, độ cứng 40 ± 10 IHRD. Khối lượng của khung trên phải xấp xỉ 7 kg. Các thiết bị được gắn trên một tấm đế bằng thép dày 12 mm. Giữa tấm đế và giá đỡ vững chắc, Nên sử dụng thảm cao su 3 mm, độ cứng 40 ± 10 IHRD.



CHÚ DẪN

- 1 Khung trên
- 2 Cao su
- 3 Khung dưới
- 4 Tấm đế
- 5 Lớp xen giữa cao su
- 6 Mẫu thử nghiệm

Hình 3 – Thiết bị thử nghiệm độ bền va đập bi rơi

7.10.4 Cách tiến hành

Mẫu được bảo quản trong điều kiện môi trường (23 ± 5) °C, trong thời gian ít nhất 4 h.

Định vị và thả bi 1 040 g từ độ cao 1 200 mm. Nếu kính không bị vỡ, tăng độ cao thả bi lên 1 500 mm, 1 900 mm, 2 400 mm, 3 000 mm, 3 800 mm, 4 800 mm và lặp lại thử nghiệm cho đến khi kính bị vỡ.

Nếu kính không bị vỡ sau khi quả bi 1 040 g rơi từ độ cao 4 800 mm, lặp lại các bước trên với quả bi 2 260 g, cho đến khi kính vỡ.

Nếu kính không bị vỡ sau khi quả bi 2 260 g rơi từ độ cao 4 800 mm, lặp lại các bước trên với quả bi nặng hơn 2 260 g, như nêu trong ISO 3290-1, cho đến khi kính vỡ.

Trong trường hợp sản phẩm không đối xứng, thử nghiệm phải được thực hiện trên cả hai mặt của mẫu thử, sử dụng ba mẫu thử trong một bộ riêng biệt.

7.11 Phương pháp thử nghiệm cách điện

Thử nghiệm theo như Điều 4.3 (MQT03) của TCVN 6781-2:2017

7.12 Phương pháp thử nghiệm dòng điện rò ướt

Thử nghiệm theo như Điều 4.15 (MQT15) của TCVN 6781-2:2017.

7.13 Phương pháp thử nghiệm độ bền chắc của đầu nối

Thử nghiệm giữ hộp kết nối trên bề mặt lắp theo Điều 4.14.1 (MQT14.1) của TCVN 6781-2:2017.

Thử nghiệm cơ cấu chặn dây theo như Điều 4.14.2 (MQT14.2) của TCVN 6781-2:2017.

8 Ký hiệu

Kính dán quang điện mặt trời phải được ghi nhãn bao gồm các thông tin sau:

- Loại kính;
- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Chiều dày danh nghĩa, tính bằng milimét;
- Chiều rộng danh nghĩa, B và chiều dài danh nghĩa, H, tính bằng milimét.

VÍ DỤ: Một tấm kính dán quang điện mặt trời có độ dày 6,4 mm, chiều rộng 2,0 m và chiều dài 1,5 m được ký hiệu như sau:

Kính dán quang điện mặt trời TCVN XXXX:202X 6,4 2000 × 1500

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 16293-1, Glass in building - Basic soda lime silicate glass products - Part 1: Definitions and general physical and mechanical properties (Kính trong xây dựng - Sản phẩm thủy tinh silicat vôi soda cơ bản - Phần 1: Định nghĩa và các tính chất cơ lý chung)
- [2] TCVN 6781-1:2017 (IEC 61215-1:2016), Môđun quang điện (PV) mặt đất – Chất lượng thiết kế và phê duyệt kiểu - Phần 1: Yêu cầu thử nghiệm
- [3] TCVN 12232-1:2018 (IEC 61730-1:2016), An toàn của môđun quang điện (PV), - Phần 1: Yêu cầu về kết cấu
- [4] TCVN 12232-2:2018 (IEC 61730-2:2016), An toàn của môđun quang điện (PV), - Phần 2: Yêu cầu về thử nghiệm
- [5] TCVN 12675:2020 (IEC 62790:2020), Hộp kết nối dùng cho mô-đun quang điện – Yêu cầu an toàn và thử nghiệm.
-