

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13726-2:2023

IEC 61557-2:2019

Xuất bản lần 1

**AN TOÀN ĐIỆN TRONG HỆ THỐNG PHÂN PHỐI ĐIỆN HẠ ÁP
ĐẾN 1 000 V XOAY CHIỀU VÀ 1 500 V MỘT CHIỀU –
THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM, ĐO HOẶC THEO DÕI
CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ –
PHẦN 2: ĐIỆN TRỞ CÁCH ĐIỆN**

*Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC –
Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures –
Part 2: Insulation resistance*

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Yêu cầu	8
4.1 Yêu cầu chung	8
4.2 Điện áp đầu ra	8
4.3 Dòng điện danh định	8
4.4 Dòng điện đo	8
4.5 Ảnh hưởng của tụ điện bên ngoài	9
4.6 Quá điện áp	9
5 Ghi nhãn và hướng dẫn vận hành	9
5.1 Ghi nhãn	9
5.2 Hướng dẫn vận hành	10
6 Thử nghiệm	10
6.1 Quy định chung	10
6.2 Độ không đảm bảo hoạt động	10
6.3 Điện áp hở mạch	11
6.4 Dòng điện danh định	11
6.5 Dòng điện đo	11
6.6 Các thử nghiệm quá áp	12
6.7 Tuổi thọ của pin/acquy trong các thiết bị đo hoạt động bằng pin/acquy	12
6.8 Thử nghiệm độ ổn định	12

TCVN 13726-2:2023

Lời nói đầu

TCVN 13726-2:2023 hoàn toàn tương đương với IEC 61557-2:2019;

TCVN 13726-2:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 13726 (IEC 61557), *An toàn điện trong hệ thống phân phối điện hạ áp đến 1 000 V xoay chiều và 1 500 V một chiều – Thiết bị thử nghiệm, đo hoặc theo dõi các biện pháp bảo vệ*, gồm có các phần sau:

- TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019), Phần 1: Yêu cầu chung
- TCVN 13726-2:2023 (IEC 61557-2:2019), Phần 2: Điện trở cách điện
- TCVN 13726-3:2023 (IEC 61557-3:2019), Phần 3: Trở kháng mạch vòng
- TCVN 13726-4:2023 (IEC 61557-4:2019), Phần 4: Điện trở của mối nối đất và liên kết đẳng thế
- TCVN 13726-5:2023 (IEC 61557-5:2019), Phần 5: Điện trở tiếp đất
- TCVN 13726-6:2023 (IEC 61557-6:2019), Phần 6: Tính hiệu quả của thiết bị dòng dư (RCD) trong hệ thống TT, TN và IT
- TCVN 13726-7:2023 (IEC 61557-7:2019), Phần 7: Thứ tự pha

Bộ IEC 61557 còn có các tiêu chuẩn sau:

IEC 61557-8:2014, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems*

IEC 61557-9:2014, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems*

IEC 61557-10:2013, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 10: Combined measuring equipment for testing, measuring and monitoring of protective measures*

IEC 61557-11:2020, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 11: Effectiveness of residual current monitors (RCM) in TT, TN and IT systems*

IEC 61557-12:2021, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 12: Power metering and monitoring devices (PMD)*

IEC 61557-13:2011, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 13: Hand-held and hand-manipulated current clamps and sensors for measurement of leakage currents in electrical distribution systems*

IEC 61557-14:2013, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c and 1 500 V d.c - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 14: Equipment for testing the safety of electrical equipment for machinery*

IEC 61557-15:2014, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 15: Functional safety requirements for insulation monitoring devices in IT systems and equipment for insulation fault location in IT systems*

IEC 61557-16:2014, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 16: Equipment for testing the effectiveness of the protective measures of electrical equipment and/or medical electrical equipment*

IEC 61557-17:2021, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 17: Non-contact AC voltage indicators*

An toàn điện trong hệ thống phân phối điện hạ áp đến 1 000 V xoay chiều và 1 500 V một chiều – Thiết bị thử nghiệm, đo hoặc theo dõi các biện pháp bảo vệ –

Phần 2: Điện trở cách điện

Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC –

Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures –

Part 2: Insulation resistance

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu áp dụng cho thiết bị đo điện trở cách điện của thiết bị hoặc hệ thống ở trạng thái không cấp điện.

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 bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019), *An toàn điện trong hệ thống phân phối điện hạ áp đến 1 000 V xoay chiều và 1 500 V một chiều – Thiết bị thử nghiệm, đo hoặc theo dõi các biện pháp bảo vệ – Phần 1: Yêu cầu chung*

IEC 61010-1:2010 with AMD1:2016, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements (Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện dùng để đo, điều khiển và sử dụng trong phòng thí nghiệm – Phần 1: Yêu cầu chung)*

IEC 61010-031, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 031: Safety requirements for hand-held and hand-manipulated assemblies for electrical test and measurement (Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện dùng để đo, điều khiển và sử dụng trong phòng thí nghiệm – Phần 031: Yêu cầu an toàn đối với cụm lắp ráp cầm tay và thao tác bằng tay dùng cho thử nghiệm và đo điện)*

IEC 61010-2-034:2017, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-034: Particular requirements for measurement equipment for insulation resistance*

TCVN 13726-2:2023

and test equipment for electric strength (Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện dùng để đo, điều khiển và sử dụng trong phòng thí nghiệm – Phần 2-034: Yêu cầu cụ thể đối với thiết bị đo điện trở cách điện và thiết bị thử nghiệm độ bền điện)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019) và thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Điện áp dây (line-to-line voltage)

(Thuật ngữ trước đây: Điện áp pha-pha)

Điện áp giữa hai dây pha tại một điểm cho trước trong mạch điện.

[NGUỒN: IEC 60050-195:1998, 195-05-01]

4 Yêu cầu

4.1 Yêu cầu chung

Áp dụng Điều 4 của TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019), ngoài ra:

Thiết bị đo cách điện phải đáp ứng các yêu cầu an toàn trong IEC 61010-2-034. Dây thử nghiệm và đầu dò thử nghiệm được sử dụng với thiết bị đo cách điện phải đáp ứng các yêu cầu của IEC 61010-031.

Thiết bị được thiết kế để đo trên các hệ thống phân phối phải có thông số đặc trưng tối thiểu cho phép đo cấp III.

Thiết bị được thiết kế để thực hiện các phép đo trên các thiết bị điện phải có thông số đặc trưng tối thiểu cho phép đo cấp II.

4.2 Điện áp đầu ra

Điện áp đầu ra phải là điện áp một chiều.

Điện áp hở mạch không được vượt quá 1,25 lần điện áp ra danh định.

4.3 Dòng điện danh định

Dòng điện danh định phải tối thiểu là 1 mA.

4.4 Dòng điện đo

Dòng điện đo không được vượt quá 15 mA giá trị đỉnh. Thành phần xoay chiều bất kỳ không được vượt quá 1,5 mA giá trị đỉnh.

4.5 Ảnh hưởng của tụ điện bên ngoài

Chỉ thị giá trị điện trở đo được là $1\text{ M}\Omega \pm 1\%$ không được sai khác quá 10% do các thành phần điện áp xoay chiều có thể có trong điện áp đầu ra, sau khi nối tụ điện $2\ \mu\text{F} \pm 10\%$ song song với điện trở được đo. Nếu nhà chế tạo quy định điện dung cao hơn đối với đối tượng cần thử nghiệm, phải thay tụ điện $2\ \mu\text{F}$ để phù hợp với giá trị điện dung quy định này.

4.6 Quá điện áp

Không được gây nguy hiểm cho người sử dụng khi có điện áp một chiều hoặc xoay chiều bên ngoài đến 120% điện áp danh định cao nhất được đặt ngẫu nhiên trong thời gian không ít hơn 10 s vào các đầu nối đo của thiết bị đo.

Khi thiết bị đo mang một trong các nhãn sau, quá điện áp xoay chiều bên ngoài đặt vào có thể được giảm xuống điện áp bằng 1,1 lần điện áp pha-pha:

a) TRONG CÁC HỆ THỐNG PHÂN PHỐI, KHÔNG SỬ DỤNG CÁC ĐIỆN ÁP LỚN HƠN ... V

Nội dung ghi nhãn phải bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh.

Giá trị điện áp ghi trên nhãn phải bằng 1,1 lần điện áp dây lớn nhất.

hoặc

b) Ví dụ về nhãn đối với hệ thống 500 V xoay chiều



Hình 1 – Ví dụ về nhãn đối với hệ thống 500 V xoay chiều

Nội dung nhãn và đường bao trên Hình 1 phải tương phản với màu nền. Giá trị điện áp thể hiện trên nhãn phải bằng 1,1 lần điện áp dây lớn nhất.

Sau khi áp dụng quá điện áp xoay chiều giảm thấp này, thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của 4.6.

5 Ghi nhãn và hướng dẫn vận hành

5.1 Ghi nhãn

Ngoài ghi nhãn theo 5.1 và 5.2 của TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019) và Điều 5 của IEC 61010-2-034:2017, thông tin dưới đây phải được cung cấp trên thiết bị đo.

- điện áp ra danh định;
- dòng điện danh định;
- dải đo;

TCVN 13726-2:2023

- điện áp danh định so với đất và cấp đo.

5.2 Hướng dẫn vận hành

Hướng dẫn vận hành phải nêu thông tin dưới đây theo quy định trong 5.3 của TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019) và Điều 5 của IEC 61010-2-304:2017:

- cảnh báo nêu rằng các phép đo chỉ được thực hiện trên các bộ phận của hệ thống lắp đặt hoặc thiết bị chưa được cấp điện;
- quy định về hoạt động đúng khi được cấp nguồn từ máy phát vận hành bằng tay;
- số lượng các phép đo có thể có phải được nêu đối với thiết bị đo được cấp nguồn bằng pin/acquy/bộ tích điện;
- quy định về giá trị điện dung lớn nhất của đối tượng được thử nghiệm nếu lớn hơn 2 μF ;
- quy định về các ứng dụng dự kiến của thiết bị;
- quy định về thời gian phóng điện và khả năng liên quan của đối tượng được thử nghiệm.

6 Thử nghiệm

6.1 Quy định chung

Ngoài Điều 6 của TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019) và Điều 6 của IEC 61010-2-034:2017, phải thực hiện các thử nghiệm sau.

6.2 Độ không đảm bảo hoạt động

Độ không đảm bảo hoạt động lớn nhất dưới dạng phần trăm trong phạm vi đo cần được ghi nhãn hoặc nêu không được vượt quá $\pm 30\%$ giá trị đo được như giá trị tin cậy, như được xác định theo Bảng 1.

Độ không đảm bảo hoạt động phải áp dụng trong các điều kiện làm việc danh định theo TCVN 13726-1 (IEC 61557-1):

- giá trị danh nghĩa của điện áp nguồn;
- r/min danh nghĩa khi được cấp điện bởi máy phát được truyền động bằng tay;
- nhiệt độ tham chiếu $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- vị trí tham chiếu theo quy định của nhà chế tạo.

Bảng 1 – Tính độ không đảm bảo hoạt động

Độ không đảm bảo nội tại hoặc các đại lượng ảnh hưởng	Điều kiện tham chiếu hoặc dải làm việc quy định	Mã danh định	Yêu cầu hoặc thử nghiệm quy định trong	Kiểu thử nghiệm
Độ không đảm bảo nội tại	Điều kiện tham chiếu	A	TCVN 13726-2:2023 (IEC 61557-2:2019) 6.2	R
Vị trí	Vị trí tham chiếu $\pm 90^\circ$	E_1	TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019) 4.2	R
Điện áp nguồn	Tại các giới hạn được quy định bởi nhà chế tạo	E_2	TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019) 4.2, 4.3	R
Nhiệt độ	0 °C và 35 °C (± 2 °C)	E_3	TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019) 4.2	T
Độ không đảm bảo hoạt động	$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$		TCVN 13726-2:2023 (IEC 61557-2:2019) 6.2	R
CHÚ DẪN A độ không đảm bảo nội tại E_i các biến R thử nghiệm thường xuyên T thử nghiệm điển hình F giá trị tin cậy $B [\%] = \pm \frac{B}{F} \times 100 \%$				

6.3 Điện áp hở mạch

Kiểm tra sự phù hợp của điện áp hở mạch với quy định trong 4.2 (thử nghiệm thường xuyên) bằng cách sử dụng mạch thử nghiệm có điện trở tải tối thiểu $U_N \times 100 \text{ k}\Omega$.

6.4 Dòng điện danh định

Dòng điện danh định phải thử nghiệm thông qua điện trở thử nghiệm có giá trị $U_N \times 1\,000 \text{ }\Omega/V$.

Phải kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu trong 4.3 (thử nghiệm thường xuyên).

6.5 Dòng điện đo

Phải thử nghiệm dòng điện đo và phải kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu trong 4.4 (thử nghiệm thường xuyên).

Khi điện áp xoay chiều xếp chồng lên điện áp một chiều, phải sử dụng thiết bị đo để đo giá trị đỉnh của dòng điện.

6.6 Các thử nghiệm quá áp

6.6.1 Các thử nghiệm quá áp với điện áp xoay chiều

Quá điện áp cho phép theo 4.6 phải được thử nghiệm. Với mục đích này, điện áp xoay chiều theo 4.6 phải được đặt vào trong thời gian không quá 10 s trong khi thiết bị được bật và tắt (thử nghiệm điển hình).

Nguồn thử nghiệm xoay chiều có khả năng kích hoạt các thiết bị bảo vệ và chỉ ra các điểm yếu của mạch điện. Nếu thiết bị bảo vệ được kích hoạt hoặc các phần bị hỏng, thử nghiệm phải được lặp lại với nguồn thử nghiệm có khả năng theo 16.2 của IEC 61010-1:2010.

Sau thử nghiệm với quá điện áp xoay chiều theo 4.6, các khuyết tật, nếu có, phải được chỉ thị rõ ràng; các chỉ thị và các giá trị được hiển thị không được dẫn đến các giải thích an toàn.

Sau các thử nghiệm với quá điện áp xoay chiều theo 4.6, thiết bị vẫn phải nằm trong các quy định kỹ thuật.

Điều này bao gồm việc kích hoạt lại các thiết bị bảo vệ bởi người sử dụng nhưng không có bất cứ sửa chữa nào. Việc thay cầu chì tiếp cận được bởi người sử dụng cần được coi là kích hoạt lại thiết bị bảo vệ.

6.6.2 Các thử nghiệm quá áp với điện áp một chiều

Ngoài các thử nghiệm quá điện áp với điện xoay chiều, phải đặt điện áp một chiều bằng 1,2 lần biên độ của điện áp ra danh định cao nhất lưu trữ trong tụ điện 2 μF ở cả hai cực tính trong khi thiết bị được đóng và cắt. Sau đó, thiết bị đo vẫn phải nằm trong phạm vi quy định kỹ thuật mà không có bất cứ kích hoạt nào của các thiết bị bảo vệ (thử nghiệm điển hình).

6.7 Tuổi thọ của pin/acquy trong các thiết bị đo hoạt động bằng pin/acquy

Số lượng phép đo có thể thực hiện phải được xác định cho đến khi đạt đến giới hạn của dải điện áp được xác định bởi cơ sở kiểm tra pin/acquy (thử nghiệm điển hình).

Trong quá trình này, thiết bị đo phải được mang tải với điện trở thử nghiệm $U_N \times 1\,000 \Omega/V$ trong thời gian mang tải không ít hơn 5 s, với các khoảng thời gian không ít hơn 25 s trước mỗi lần mang tải mới.

6.8 Thử nghiệm độ ổn định

Các thử nghiệm phải kiểm tra xác nhận rằng số chỉ điện trở đo được ($1 \pm 1\%$) $M\Omega$ là ổn định và không thay đổi quá 10 % khi tụ điện ($2 \pm 10\%$) μF (hoặc giá trị điện dung lớn hơn, nếu có quy định) được nối song song. Điện trở và điện cảm của tụ điện thử nghiệm phải không đáng kể (thử nghiệm điển hình).