

TCVN 13726-6:2023

IEC 61557-6:2019

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 6: TÍNH HIỆU QUẢ CỦA THIẾT BỊ DÒNG DƯ (RCD)
TRONG HỆ THỐNG TT, TN VÀ IT**

*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 6: Effectiveness of residual current devices (RCD) in TT, TN and IT systems*

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	8
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Yêu cầu	9
4.1 Yêu cầu chung	9
4.2 Các chức năng	10
4.3 Đo bằng các bộ chỉ thị	12
4.4 Thử nghiệm với dòng dư tác động danh định	12
4.5 Điện áp sự cố vượt quá U_L	12
4.6 Quá điện áp	12
5 Ghi nhãn và hướng dẫn vận hành	13
5.1 Ghi nhãn	13
5.2 Chỉ thị rõ ràng dạng sóng dòng điện thử nghiệm	13
5.3 Hướng dẫn vận hành	13
6 Thử nghiệm	14
6.1 Quy định chung	14
6.2 Độ không đảm bảo hoạt động	14
6.3 Điện áp sự cố	16
6.4 Thử nghiệm đầu nối đến các điện áp cao hơn điện áp danh nghĩa.....	16
6.5 Quá điện áp	16
Phụ lục A (tham khảo) – Các thử nghiệm tác động có thể áp dụng (thời gian, dòng điện) của các kiểu RCD khác nhau	17
Thư mục tài liệu tham khảo	18

TCVN 13726-6:2023

Lời nói đầu

TCVN 13726-6:2023 hoàn toàn tương đương với IEC 61557-6:2019;

TCVN 13726-6:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, 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 mỗi 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: Thử 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 6: Tính hiệu quả của thiết bị dòng dư (RCD) trong hệ thống TT, TN và IT

*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 6: Effectiveness of residual current devices (RCD) in TT, TN and IT systems*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu áp dụng cho thiết bị đo để thử nghiệm tính hiệu quả của thiết bị dòng dư (RCD) trong các hệ thống TT, TN và IT.

Tiêu chuẩn này không nhằm kiểm tra các RCD theo tiêu chuẩn sản phẩm của nó.

CHÚ THÍCH 1: Các thử nghiệm tác động có thể áp dụng đối với thời gian và dòng điện của RCD được nêu trong Phụ lục A, Bảng A.1.

CHÚ THÍCH 2: Các TT, TN và IT là các ký hiệu được sử dụng liên quan đến kiểu nối đất của hệ thống. Các ký hiệu này có ý nghĩa như sau (xem 312.2 của TCVN 7447-1:2010 (IEC 61364-1:2005)):

Chữ cái thứ nhất – Mối liên hệ giữa hệ thống điện và đất:

T = nối trực tiếp một điểm với đất;

I = tất cả các bộ phận mang điện được cách ly với đất, hoặc có một điểm nối đất qua một trở kháng cao.

Chữ cái thứ hai – Quan hệ giữa các bộ phận dẫn để trần của hệ thống lắp đặt và đất:

T = nối điện trực tiếp các bộ phận dẫn để trần với đất, không phụ thuộc vào nối đất của bất kỳ điểm nào trong hệ thống điện;

N = nối điện trực tiếp các bộ phận dẫn để trần với điểm được nối đất của hệ thống điện (trong hệ thống điện xoay chiều, điểm được nối đất của hệ thống điện thường là điểm trung tính, hoặc nếu không có sẵn điểm trung tính, thì là một dây pha).

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 đo, điều khiển và sử dụng trong phòng thí nghiệm – Phần 1: Yêu cầu chung)*

IEC 61010-2-030, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits (Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện dùng để đo, điều khiển và sử dụng trong phòng thí nghiệm – Phần 030: Yêu cầu cụ thể đối với thiết bị có mạch thử nghiệm hoặc đo)*

IEC 61010-2-031, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 2-031: Safety requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors 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 cảm biến dòng điện cầm tay và hoạt động bằng tay để thử nghiệm và đo 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 các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

3.1

Dòng điện sự cố chạm đất (earth fault current)

Dòng điện chạy xuống đất do sự cố cách điện.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-01-23]

3.2

Dòng điện dư (residual current)

I_{Δ}

Giá trị hiệu dụng của tổng véc tơ các dòng điện chạy trong mạch chính của thiết bị dòng dư.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-05-19, có sửa đổi – sửa đổi ký hiệu]

3.3**Dòng điện dư tác động danh định (rated residual operating current)** $I_{\Delta n}$

Dòng điện sự cố mà ở đó dòng điện dư được thiết kế.

3.4**Dòng điện dư tác động (residual operating current)** I_a

Giá trị dòng dư làm cho các thiết bị dòng dư tác động trong các điều kiện quy định.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-05-20, có sửa đổi – bổ sung ký hiệu]

3.5**Dòng điện rò (leakage current)**

Dòng điện chạy trong tuyến dẫn xuống đất không mong muốn trong các điều kiện hoạt động bình thường.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-05-15]

3.6**Điện trở thử nghiệm (test resistance)** R_p

Điện trở mà trên đó tạo ra dòng điện sự cố cho mục đích thử nghiệm.

3.7**Điện trở tiếp đất (resistance to earth)**

Phần thực của trở kháng với đất.

[NGUỒN: IEC 60050-195:1998, 195-01-18]

4 Yêu cầu**4.1 Yêu cầu chung**

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

Các dây thử nghiệm và đầu dò thử nghiệm được sử dụng với thiết bị đo phải đáp ứng các yêu cầu của IEC 61010-031.

Thiết bị được thiết kế để thực hiện các phép đo trên các hệ thống phân phối phải tối thiểu có thông số đặc trưng phù hợp với phép đo cấp III theo IEC 61010-2-030.

Thiết bị được thiết kế để thực hiện các phép đo trên thiết bị điện phải tối thiểu có thông số đặc trưng phù hợp với phép đo cấp II theo IEC 61010-2-030.

4.2 Các chức năng

4.2.1 Đo dòng điện tác động

Thiết bị đo phải có khả năng chỉ thị khi dòng điện dư tác động của thiết bị bảo vệ nhỏ hơn hoặc bằng dòng dư tác động danh định. Các thử nghiệm phải được thực hiện với dòng điện hình sin hoặc dòng điện thử nghiệm tựa hình sin được lấy từ điện lưới.

Độ không đảm bảo hoạt động của các dòng điện thử nghiệm, được xác định theo Bảng 1, không được vượt quá dòng điện dư tác động danh định + 10 %.

Độ không đảm bảo hoạt động của phép đo của dòng điện dư tác động, được xác định theo Bảng 1, không được vượt quá ± 10 % dòng điện dư tác động danh định.

Nếu có thiết bị đo cho mục đích thử nghiệm thiết bị dòng dư (RCD) 30 mA hoặc nhỏ hơn, được lắp đặt để bảo vệ bổ sung, thì thiết bị đo phải có khả năng cung cấp thử nghiệm bằng 5 lần dòng điện tác động dư danh định. Khoảng thời gian thử nghiệm phải được giới hạn ở 40 ms. Khi đo thời gian tác động, không cần áp dụng giới hạn thời gian tác động với điều kiện điện áp sự cố vẫn giữ thấp hơn giới hạn điện áp chạm.

Nếu thiết bị đo có khả năng tạo ra các dòng điện thử nghiệm nửa sóng, thử nghiệm RCD nhạy với dòng điện xung có thể được thực hiện thay thế bằng cách sử dụng các dòng điện thử nghiệm nửa sóng. Trong trường hợp này, thiết bị thử nghiệm phải có khả năng thử nghiệm cả hai cực tính.

Nếu thiết bị thử nghiệm thực hiện cả thử nghiệm được thiết kế cho các thiết bị dòng dư (RCB) Kiểu B, dòng điện thử nghiệm phải là dòng điện dư một chiều tăng đều.

CHÚ THÍCH: Dòng điện một chiều tăng đều là dòng điện có nhấp nhô xoay chiều nhỏ hơn 10 % (đỉnh đến đỉnh).

Nếu dòng điện thử nghiệm tăng tuyến tính, tốc độ tăng không được lớn hơn 2 lần $I_{\Delta n}$ trong 5 s. Nếu dòng điện thử nghiệm tăng theo nấc, độ tăng trong mỗi nấc không được lớn hơn 2 lần $I_{\Delta n}/30$ và tốc độ tăng không được lớn hơn 2 lần $I_{\Delta n}$ trong 5 s.

Không được có khả năng thử nghiệm với cả hai cực tính của dòng điện thử nghiệm. Độ không đảm bảo hoạt động của phép đo dòng dư không được vượt quá ± 10 % của dòng điện dư tác động danh định và độ không đảm bảo hoạt động của giá trị lớn nhất của dòng điện thử nghiệm tăng không được vượt quá 2 lần dòng điện dư tác động danh định + 10 %.

4.2.2 Đo dòng điện không tác động

Khi thử nghiệm ở 50 % hoặc nhỏ hơn dòng điện tác động dư danh định được đưa vào để thử nghiệm miễn nhiễm của RCD với tác động có hại, thời gian thử nghiệm tối thiểu đối với RCD kiểu chung phải là 0,3 s và đối với RCD kiểu S thời gian thử nghiệm tối thiểu phải là 0,5 s. Thiết bị bảo vệ không được tác động.

Khi thử nghiệm không tác động ở 50 % hoặc nhỏ hơn của dòng điện tác động dư danh định được đưa vào, độ không đảm bảo hoạt động của dòng điện thử nghiệm được hiệu chuẩn phải nằm trong dải từ 0 % đến -10 % dòng điện không tác động quy định theo công thức 1.

Nếu mục đích của thử nghiệm là để đánh giá các tham số khác (ví dụ điện áp sự cố) thời gian thử nghiệm tối thiểu có thể rút ngắn những không nhỏ hơn một chu kỳ tần số danh định.

4.2.3 Chỉ thị điện áp sự cố

Thiết bị đo phải có khả năng chỉ thị khi điện áp sự cố ở dòng điện tác động dư danh định của thiết bị bảo vệ nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn điện áp chạm thông thường. Thử nghiệm có thể thực hiện có hoặc không có đầu đo. Chỉ thị có thể được cung cấp bằng cách hiển thị giá trị điện áp sự cố hoặc bằng cách sử dụng các bộ chỉ thị rõ ràng khác.

Nếu giá trị điện áp sự cố hoặc chỉ thị dòng điện sự cố (được thể hiện trên màn hiển thị hoặc chỉ thị theo cách khác) thể hiện giá trị đối với dòng điện dư và không dùng cho dòng điện tác động dư danh định, điều này phải được chỉ thị trên màn hiển thị hoặc trên thiết bị đo. Một cách khác điện áp sự cố phải được tính toán theo Bảng 1:

$$U_F \leq U_L \times \frac{I_a}{I_{\Delta n}} \quad (1)$$

trong đó

U_F điện áp sự cố;

U_L giới hạn điện áp chạm thông thường;

$I_{\Delta n}$ dòng điện tác động dư danh định;

I_a dòng điện dư tác động.

Độ không đảm bảo hoạt động của phép đo điện áp sự cố, được xác định theo Bảng 1, phải nằm trong phạm vi từ 0 % đến +20 % với giới hạn điện áp chạm quy ước là giá trị tin cậy.

Điện trở nội của thiết bị đo điện áp cần tối thiểu là 0,7 kΩ/V của giá trị đầy thang của dải đo. Ảnh hưởng của phép đo điện áp lên phép đo dòng điện sự cố cần được tính đến.

4.2.4 Đo thời gian tác động

Thiết bị đo phải có khả năng đo thời gian tác động của thiết bị dòng dư (RCD) ở dòng điện tác động dư danh định hoặc phải có khả năng chỉ thị sự phù hợp với thời gian tác động lớn nhất cho phép. Tối thiểu thiết bị thử nghiệm phải gồm cả thử nghiệm với dòng điện thử nghiệm hình sin.

Khi đo thời gian tác động, độ không đảm bảo hoạt động không được vượt quá ± 10 % với thời gian tác động lớn nhất cho phép là giá trị tin cậy và các đại lượng ảnh hưởng theo Bảng 1.

TCVN 13726-6:2023

Nếu thời gian tác động có các dạng sóng khác nhau, nhà chế tạo cần cung cấp hướng dẫn giải thích các kết quả trong hướng dẫn vận hành.

4.3 Đo bằng các bộ chỉ thị

Trên thiết bị đo có bộ chỉ thị, giá trị ngưỡng của bộ chỉ thị phải là giá trị để tính các độ không đảm bảo.

4.4 Thử nghiệm với dòng dư tác động danh định

Khi thử nghiệm với dòng điện tác động dư danh định, phải đáp ứng các điều kiện sau:

- dòng điện thử nghiệm phải được bật trong quá trình đo qua điểm không;
- giai đoạn bắt đầu của dòng điện thử nghiệm phải được chỉ thị cho người sử dụng;
- thời gian thử nghiệm phải được giới hạn ở thời gian tác động lớn nhất cho phép của thiết bị dòng dư (RCD) cần thử nghiệm. Khi đo thời gian tác động, các giới hạn này của thời gian thử nghiệm không nhất thiết phải áp dụng.

4.5 Điện áp sự cố vượt quá U_L

Phải đảm bảo ngăn ngừa nguy hiểm do các điện áp sự cố vượt quá U_L trong hệ thống cần thử nghiệm trong quá trình đo. Điều này có thể đạt được như sau:

- tự động ngắt nguồn phù hợp với IEC 60101-1:2010, amd 1:2016, Hình 2, khi xảy ra các điện áp sự cố $> U_L$;
- sử dụng các điện trở thử nghiệm R_p có thể điều chỉnh theo các bước, hoặc liên tục, theo cách sao cho thử nghiệm được bắt đầu với điện trở cho phép dòng điện lớn nhất là 3,5 mA chạy qua khi tất cả các mạch điện được nối song song. Phải đảm bảo việc phát hiện rõ ràng, ví dụ bằng vôn mét, để xác định khi điện trở thử nghiệm này có thể thay đổi mà không gây ra điện áp sự cố nguy hiểm.

Nếu thiết bị đo chỉ thị giá trị điện áp tại các đầu nối đo của nó thì cũng phải chỉ thị khi có điện áp hệ thống và khi dây dẫn mang điện thay bằng dây bảo vệ.

4.6 Quá điện áp

Thiết bị đo không được gây nguy hiểm cho người sử dụng và không được bị hỏng khi thiết bị đo được nối trong tối thiểu 10 min với điện áp bằng 120 % điện áp danh nghĩa của hệ thống phân phối mà thiết bị đo được thiết kế. Các thiết bị bảo vệ không được kích hoạt.

Thiết bị đo không được gây nguy hiểm cho người sử dụng và không được bị hỏng khi thiết bị đo được nối ngẫu nhiên trong tối thiểu 1 min với điện áp bằng 173 % điện áp danh định với đất. Các thiết bị bảo vệ có thể được kích hoạt.

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), thông tin dưới đây phải được cung cấp trên thiết bị đo.

Phải ghi nhãn dòng điện dư tác động danh định hoặc dòng điện dư tác động danh định của thiết bị dòng dư (RCD) mà thiết bị đo được thiết kế. Phải ghi nhãn điện áp lớn nhất với đất và cấp đo danh định.

5.2 Chỉ thị rõ ràng dạng sóng dòng điện thử nghiệm

Thiết bị đo phải có chỉ thị rằng trong trường hợp dòng điện thử nghiệm nửa sóng hoặc dòng điện thử nghiệm một chiều, thử nghiệm tác động phải được thực hiện theo cả hai chiều (xem Phụ lục A đối với thử nghiệm tác động với các kiểu RCD khác nhau). Trong trường hợp không đủ không gian, ký hiệu cảnh báo theo IEC 61010-1:2010, Bảng 1 ký hiệu 14 phải được ghi nhãn sát với chức năng RCD hoặc phải có cảnh báo trên màn hiển thị.

5.3 Hướng dẫn vận hành

Ngoài TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019), 5.3, các hướng dẫn vận hành phải gồm các thông tin sau.

- Trong trường hợp mạch đo không có đầu đo và điện áp giữa dây bảo vệ và đất sẽ ảnh hưởng đến các phép đo thì cần có cảnh báo.
- Trong trường hợp mạch đo sử dụng dây trung tính làm đầu đo, phải có cảnh báo để thử nghiệm đấu nối giữa điểm trung tính của hệ thống phân phối và đất trước khi bắt đầu thử nghiệm; điện áp có thể có giữa dây trung tính và đất có thể ảnh hưởng đến các phép đo.
- Cảnh báo rằng các dòng điện rò trong mạch điện sau thiết bị dòng dư (RCD) có thể ảnh hưởng đến các phép đo;
- Trong trường hợp điện áp sự cố được chỉ thị bởi thiết bị thử nghiệm, phải đưa ra nội dung rõ ràng cho dù điện áp có liên quan đến dòng điện dư tác động danh định hoặc dòng điện dư tác động danh định của thiết bị bảo vệ. Nếu thuộc đối tượng áp dụng, phải có một lưu ý để đáp ứng các điều kiện của 4.2.3.
- Nội dung nêu rằng điện trở điện cực đất của mạch đo có đầu đo không được vượt quá giá trị được nêu bởi nhà chế tạo.
- Cảnh báo rằng khi sử dụng đầu đo, các trường có thể có của hệ thống nối đất khác có thể ảnh hưởng đến phép đo.
- Cảnh báo rằng các điều kiện đặc biệt trong thiết bị dòng dư (RCD) của thiết kế cụ thể, ví dụ kiểu S (kiểu có chọn lọc và chịu các dòng điện xung) phải được xem xét.

TCVN 13726-6:2023

– Cảnh báo rằng thiết bị trong mạch điện phía sau thiết bị dòng điện dư (RCD) có thể gây ra việc kéo dài đáng kể thời gian tác động. Ví dụ về thiết bị này có thể là các tụ điện được nối hoặc động cơ đang vận hành.

6 Thử nghiệm

6.1 Quy định chung

Ngoài TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019), Điều 6, phải thực hiện các thử nghiệm trong Điều 6 của tiêu chuẩn này.

Các thử nghiệm này phải được thực hiện ở tất cả các dòng điện dư tác động và ở 50 % và 500 % dòng điện dư tác động danh định, nếu thuộc đối tượng áp dụng.

Mạch điện thử nghiệm phải được điều chỉnh để thử nghiệm ở cả hai giới hạn điện áp sự cố mà thiết bị được thiết kế và ở điện trở nối đất tổng thích hợp $RA = RA_{max}$ đối với từng dải.

Mạch điện thử nghiệm phải được điều chỉnh theo từng phương pháp thử nghiệm được sử dụng. Tuân thủ các dữ liệu của nhà chế tạo.

CHÚ THÍCH: Điện trở nối đất lớn nhất được rút ra từ công thức:

$$RA_{max} = \frac{U_L}{I_{\Delta n}}$$

trong đó

U_L là giới hạ điện áp chạm thông thường;

$I_{\Delta n}$ dòng điện dư tác động danh định.

6.2 Độ không đảm bảo hoạt động

Độ không đảm bảo hoạt động áp dụng trong các điều kiện hoạt động danh định được nêu trong TCVN 13726-1 (IEC 61557-1) và các điều kiện dưới đây:

- điện áp trên đó dây bảo vệ so với đất hoặc N phải thấp hơn 1 V hiệu dụng;
- điện áp hệ thống vẫn phải giữ ổn định trong phạm vi ± 1 V trong suốt phép đo;
- mạch điện phía sau thiết bị dòng dư (RCD) mang dòng điện rò không đáng kể;
- điện áp hệ thống nằm trong phạm vi 85 % đến 110 % điện áp hệ thống danh nghĩa mà thiết bị được thiết kế;
- điện trở của các đầu đo nằm trong phạm vi các giới hạn do nhà chế tạo quy định.

Độ không đảm bảo hoạt động phải được xác định theo Bảng 1. Trong quá trình này, độ không đảm bảo nội tại phải được xác định trong các điều kiện tham chiếu dưới đây:

- điện áp danh nghĩa của hệ thống phân phối;
- tần số danh nghĩa của hệ thống phân phối;
- nhiệt độ tham chiếu (23 ± 2) °C;
- vị trí tham chiếu theo quy định của nhà chế tạo;
- dây bảo vệ không phụ thuộc vào các điện áp bên ngoài;
- điện trở 100 Ω của điện cực đất phụ trong hệ thống TT.

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	Ký hiệu	Yêu cầu hoặc thử nghiệm quy định trong	Kiểu thử nghiệm
Độ không đảm bảo nội tại	Điều kiện tham chiếu	A	TCVN 13726-6:2023 (IEC 61557-6:2019), 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	E_3	TCVN 13726-1:2023 (IEC 61557-1:2019), 4.2	T
Điện trở của đầu đo	Trong phạm vi các giới hạn được xác định bởi nhà chế tạo	E_5	TCVN 13726-6:2023 (IEC 61557-6:2019), 6.3	T
Điện áp hệ thống	Từ 85 % đến 110 % điện áp danh nghĩa	E_8	TCVN 13726-6:2023 (IEC 61557-6:2019), 6.3	T
Độ không đảm bảo hoạt động	$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$		TCVN 13726-6:2023 (IEC 61557-6:2019), 6.2	R
CHÚ DẪN A độ không đảm bảo nội tại E_i mức biến thiên R thử nghiệm thường xuyên T thử nghiệm điển hình F giá trị tin cậy $B [\%] = \pm \frac{B}{F} \times 100 \%$				

Độ không đảm bảo hoạt động theo Bảng 1 không được vượt quá các giới hạn quy định trong 4.1, 4.2, 4.3 và 4.4.

6.3 Điện áp sự cố

Khi đo điện áp sự cố, kiểm tra sự phù hợp với độ không đảm bảo hoạt động cho phép đối với các phép đo có và không có đầu đo.

Kiểm tra sự phù hợp với 4.5 ở tất cả các phạm vi.

Kiểm tra sự phù hợp với các điều kiện đối với điện trở trong theo 4.2.3 ở tất cả các dải đo (thử nghiệm điển hình).

6.4 Thử nghiệm đầu nối đến các điện áp cao hơn điện áp danh nghĩa

Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu của 4.5 (thử nghiệm thường xuyên).

6.5 Quá điện áp

Quá tải cho phép phải được kiểm tra theo các yêu cầu của 4.5 và 4.6 (thử nghiệm điển hình).

Phụ lục A

(tham khảo)

**Các thử nghiệm tác động có thể áp dụng (thời gian, dòng điện)
của các kiểu RCD khác nhau**

Bảng A.1 – Thử nghiệm tác động của các kiểu RCD khác nhau

Ảnh hưởng của dòng điện lên phép đo điện trở (xem Hình A.1 đối với bố trí thử nghiệm).

Kiểu RCD	Dòng điện thử nghiệm xoay chiều hình sin	Dòng điện thử nghiệm nửa sóng xoay chiều (dòng điện thử nghiệm một chiều dạng xung)	Dòng điện thử nghiệm một chiều tăng đều
AC	x	n/a	n/a
A	x	X	n/a
F	x	X	n/a
B	x	X	x
B+	x	X	x

CHÚ THÍCH 1: Các giới hạn đối với thời gian tác động có thể xem trong IEC 60364-4-41 hoặc các tiêu chuẩn liên quan.

CHÚ THÍCH 2: Kiểu B+ được xác định trong một số tiêu chuẩn quốc gia.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (IEV) – Phần 195: Nối đất và bảo vệ chống điện giật)
- [2] IEC 60050-442:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 442: Electrical accessories* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (IEV) – Phần 442: Phụ kiện điện)
- [3] IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance* (Thiết bị đo điện và điện tử)
- [4] IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock* (Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật)
- [5] TCVN 6950-1 (IEC 61008-1), *Áp tô mát tác động bằng dòng dư không có bảo vệ quá dòng tích hợp dùng trong gia đình và các mục đích tương tự (RCCB)*
- [6] TCVN 6951-1 (IEC 61009-1), *Áp tô mát tác động bằng dòng dư có bảo vệ quá dòng tích hợp dùng trong gia đình và các mục đích tương tự (RCBO)*
-