

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 7590-2-13:2013**

**IEC 61347-2-13:2006**

Xuất bản lần 1

**BỘ ĐIỀU KHIỂN BÓNG ĐÈN –  
PHẦN 2-13: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI BỘ ĐIỀU KHIỂN  
ĐIỆN TỬ ĐƯỢC CẤP ĐIỆN TỪ NGUỒN MỘT CHIỀU HOẶC  
XOAY CHIỀU DÙNG CHO MÔ ĐUN LED**

*Lamp controlgear –*

*Part 2-13: Particular requirements for*

*d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules*

HÀ NỘI – 2013

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	5
Lời giới thiệu .....	6
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Tài liệu viện dẫn .....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	9
4 Yêu cầu chung .....	11
5 Lưu ý chung về thử nghiệm .....	11
6 Phân loại .....	12
7 Ghi nhãn .....	12
8 Bảo vệ chống chạm ngẫu nhiên vào các bộ phận mang điện .....	12
9 Đầu nối .....	13
10 Yêu cầu đối với nối đất bảo vệ .....	13
11 Khả năng chịu ẩm và cách điện .....	13
12 Độ bền điện .....	14
13 Thử nghiệm độ bền nhiệt của cuộn dây balát .....	14
14 Điều kiện sự cố .....	14
15 Phát nóng máy biến áp .....	14
16 Điều kiện không bình thường .....	15
17 Kết cấu .....	16
18 Chiều dài đường rò và khe hở không khí .....	16
19 Vít, bộ phận mang dòng và các mối nối .....	16
20 Khả năng chịu nhiệt, cháy và chịu phóng điện tạo vết .....	16
21 Khả năng chịu ăn mòn .....	16
Phụ lục A (qui định) – Thử nghiệm để xác định bộ phận dẫn là bộ phận mang điện có thể gây điện giật.....	17
Phụ lục B (qui định) – Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển bóng đèn có bảo vệ nhiệt .....	17
Phụ lục C (qui định) – Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển bóng đèn bằng điện tử có phương tiện bảo vệ chống quá nhiệt .....	17

**TCVN 7590-2-13:2013**

Phụ lục D (qui định) – Yêu cầu khi tiến hành thử nghiệm nung nóng bộ điều khiển bóng đèn có bảo vệ nhiệt .....	17
Phụ lục E (qui định) – Sử dụng hằng số S khác 4 500 trong thử nghiệm $t_w$ .....	18
Phụ lục F (qui định) – Hộp chống gió lửa .....	18
Phụ lục G (qui định) – Giải thích việc rút ra giá trị xung điện áp .....	18
Phụ lục H (qui định) – Các thử nghiệm .....	18
Phụ lục I (qui định) – Yêu cầu cụ thể bổ sung đối với bộ điều khiển điện tử được cấp điện từ nguồn một chiều hoặc xoay chiều SELV độc lập dùng cho mô đun LED .....	19
Thư mục tài liệu tham khảo .....	41

## **Lời nói đầu**

TCVN 7590-2-13:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 61347-2-13:2006;

TCVN 7590-2-13:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E11  
*Chiếu sáng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị,  
Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **TCVN 7590-2-13:2013**

### **Lời giới thiệu**

Bộ Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7590 (IEC 61347) có tiêu đề chung *Bộ điều khiển bóng đèn* hiện đã có các tiêu chuẩn sau:

TCVN 7590-1:2007 (IEC 61347-1:2006), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 1: Yêu cầu chung và yêu cầu an toàn

TCVN 7590-2-1:2007 (IEC 61347-2-1:2006), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể đối với cơ cấu khởi động (Không phải loại tắt chớp sáng)

TCVN 7590-2-3:2007 (IEC 61347-2-3:2004), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-3: Yêu cầu cụ thể đối với balát điện tử được cấp điện từ nguồn xoay chiều dùng cho bóng đèn huỳnh quang

TCVN 7590-2-7:2013 (IEC 61347-2-7:2011), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-7: Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển điện tử được cấp điện từ nguồn pin/acqui dùng cho chiếu sáng khẩn cấp (trọn bộ)

TCVN 7590-2-8:2006 (IEC 61347-2-8:2006), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-8: Yêu cầu cụ thể đối với balát dùng cho bóng đèn huỳnh quang

TCVN 7590-2-9:2007 (IEC 61347-2-9:2003, amd 2:2006), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-9: Yêu cầu cụ thể đối với balát dùng cho bóng đèn phóng điện (không kể bóng đèn huỳnh quang)

TCVN 7590-2-10:2013 (IEC 61347-2-10:2009), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-10: Yêu cầu cụ thể đối với bộ nghịch lưu và bộ chuyển đổi điện tử của bóng đèn phóng điện dạng ống khởi động nguội (ống neon) làm việc ở tần số cao

TCVN 7590-2-11:2013 (IEC 61347-2-11:2001), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-11: Yêu cầu cụ thể đối với các mạch điện tử khác sử dụng cùng với đèn điện

TCVN 7590-2-12:2007 (IEC 61347-2-12:2005), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-12: Yêu cầu cụ thể đối với balát điện tử được cấp điện từ nguồn một chiều hoặc xoay chiều dùng cho bóng đèn phóng điện (không kể bóng đèn huỳnh quang)

TCVN 7590-2-13:2013 (IEC 61347-2-13:2006), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-13: Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển điện tử được cấp điện từ nguồn một chiều hoặc xoay chiều dùng cho mô đun LED

## Bộ điều khiển bóng đèn –

### Phần 2-13: Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển điện tử được cấp điện từ nguồn một chiều hoặc xoay chiều dùng cho mô đun LED

*Lamp controlgear –*

*Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cụ thể về an toàn của bộ điều khiển điện tử sử dụng với nguồn một chiều đến 250 V và nguồn xoay chiều đến 1 000 V, ở tần số 50 Hz hoặc 60 Hz và ở tần số đầu ra có thể lệch khỏi tần số nguồn cung cấp, có lắp các mô đun LED.

Bộ điều khiển dùng cho các mô đun LED trong tiêu chuẩn này được thiết kế để cung cấp điện áp hoặc dòng điện không đổi ở các điện áp SELV hoặc tương đương SELV hoặc ở các điện áp cao hơn. Bộ điều khiển không phải kiểu có điện áp hoặc dòng điện hoàn toàn không đổi vẫn thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Các phụ lục trong IEC 61347-1 khi được áp dụng vào tiêu chuẩn này thì từ “bóng đèn” được hiểu là bao gồm cả mô đun LED.

Các yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển SELV độc lập đặt tĩnh tại nằm trong hệ thống đi dây của hệ thống lắp đặt điện, được cho trong Phụ lục I.

Yêu cầu về tính năng được đề cập trong TCVN 9892 (IEC 62384).

Bộ điều khiển dạng cắm, là một phần của đèn điện, được đề cập như đối với bộ điều khiển lắp trong bằng các yêu cầu bổ sung trong tiêu chuẩn đèn điện.

#### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 7722-6 (IEC 60598-2-6), Đèn điện – Phần 2: Yêu cầu cụ thể – Mục 6: Đèn điện có biến áp hoặc bộ chuyển đổi lắp sẵn dùng cho bóng đèn sợi đốt

## TCVN 7590-2-13:2013

IEC 60051 (tất cả các phần), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories* (Thiết bị đo điện analog chỉ thị trực tiếp và phụ kiện đi kèm)

IEC 60065:1985, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements* (Thiết bị nghe, nhìn và thiết bị điện tử tương tự – Yêu cầu an toàn) <sup>1</sup>

IEC 60083:2004, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC* (Phích cắm và ổ cắm dùng trong gia đình và các mục đích tương tự được chuẩn hóa trong các nước thành viên của IEC)

IEC 60085:2004, *Electrical insulation – Thermal classification* (Cách điện – Cấp chịu nhiệt) <sup>2</sup>

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses* (Cầu chảy cỡ nhỏ)

IEC 60269-2:1986, *Low voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorised persons (fuses mainly for industrial application)* (Cầu chảy hạ áp – Phần 2: Yêu cầu bổ sung đối với cầu chảy do những người được ủy quyền sử dụng (cầu chảy chủ yếu dùng cho mục đích công nghiệp))

Amendment 1 (1995) và Amendment 2 (2001)

IEC 60269-2-1:2004, *Low voltage fuses – Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorised persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to VI: Examples of types of standardised fuses* (Cầu chảy hạ áp – Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể đối với cầu chảy do người được ủy quyền sử dụng (cầu chảy chủ yếu dùng cho mục đích công nghiệp) – Mục I đến VI: Ví dụ về các kiểu cầu chảy tiêu chuẩn)

IEC 60269-3:1987, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)* (Cầu chảy hạ áp – Phần 3: Yêu cầu bổ sung đối với cầu chảy để người không có chuyên môn sử dụng (cầu chảy chủ yếu để dùng trong gia đình và các ứng dụng tương tự)) <sup>3</sup>

IEC 60269-3-1:2004, *Low-voltage fuses – Part 3-1: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) – Sections I to IV: Examples of types of standardised fuses* (Cầu chảy hạ áp – Phần 3-1: Yêu cầu bổ sung đối với cầu chảy để người không có chuyên môn sử dụng (cầu chảy chủ yếu để dùng trong gia đình và các ứng dụng tương tự) – Mục I đến IV: Ví dụ về kiểu cầu chảy được tiêu chuẩn hóa)

IEC 60317-0-1:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0-1: General requirements – Enamelled round copper wire* (Quy định kỹ thuật đối với các kiểu dây quấn cụ thể - Phần 0-1: Yêu cầu chung – Dây đồng tròn có tráng men)

<sup>1</sup> Đã có TCVN 6385:2009 (IEC 60065:2005), Thiết bị nghe, nhìn và thiết bị điện tử tương tự – Yêu cầu an toàn

<sup>2</sup> Đã có TCVN 8086:2009 (IEC 60085:2007), Cách điện – Đánh giá về nhiệt và ký hiệu cấp chịu nhiệt

<sup>3</sup> Đã có TCVN 5926-3:2007 (IEC 60269-3:1987, a1:2003), Cầu chảy hạ áp – Phần 3: Yêu cầu bổ sung đối với cầu chảy để người có chuyên môn sử dụng (cầu chảy chủ yếu để dùng trong gia đình và các ứng dụng tương tự)

IEC 60384-14:2005, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains* (Tụ điện không đổi dùng trong thiết bị điện tử - Phần 14: Quy định kỹ thuật từng phần: Tụ điện cố định dùng để triệt nhiễu điện từ và nối với nguồn điện lưới)

IEC 60417-DB:20022, *Graphical symbols for use on equipment* (Ký hiệu đồ họa sử dụng trên thiết bị)

IEC 60454 (all parts), *Specifications for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes* (Quy định kỹ thuật đối với băng dính nhạy với áp lực dùng cho mục đích điện)

IEC 60598-1:2003, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests* (Đèn điện – Phần 1: Yêu cầu chung và các thử nghiệm)<sup>4</sup>

IEC 60906 (all parts), *IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes* (Hệ thống phích cắm và ổ cắm IEC dùng cho gia đình và các mục đích tương tự)

IEC 60906-1:1986, *IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.* (Hệ thống phích cắm và ổ cắm IEC dùng cho gia đình và các mục đích tương tự - Phần 1: Phích cắm và ổ cắm 16 A 250 V xoay chiều)

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61347-1:2000, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements* (Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 1: Yêu cầu chung và yêu cầu an toàn)<sup>5</sup>

Amendment 1:2003

IEC 61558-1:1998, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 1: General requirements and tests* (An toàn đối với máy biến áp điện lực, nguồn cấp điện và các sản phẩm tương tự - Phần 1: Yêu cầu chung và các thử nghiệm)

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa của Điều 3 trong IEC 61347-1 và các thuật ngữ và định nghĩa sau.

#### 3.1

**Bộ điều khiển điện tử dùng cho mô đun LED** (electronic controlgear for LED modules)

Cơ cấu lắp vào giữa nguồn và một hoặc nhiều mô đun LED để cấp nguồn cho mô đun LED với điện áp danh định hoặc dòng điện danh định của mô đun. Cơ cấu này có thể gồm một hoặc nhiều linh kiện riêng rẽ và có thể có phương tiện để điều chỉnh, hiệu chỉnh hệ số công suất và triệt nhiễu tần số radio.

<sup>4</sup> Đã có TCVN 7722-1:2009 (IEC 60598-1:2008), Đèn điện – Phần 1: Yêu cầu chung và các thử nghiệm.

<sup>5</sup> Đã có TCVN 7590-1:2010 (IEC 61347-1:2007), Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 1: Yêu cầu chung và yêu cầu an toàn.



**3.2**

**Bộ điều khiển được cấp điện từ nguồn một chiều hoặc xoay chiều (d.c. or a.c. supplied controlgear)**

Bộ điều khiển có cả các phần tử ổn định để vận hành một hoặc nhiều mô đun LED.

**3.3**

**Bộ điều khiển tương đương điện áp cực thấp an toàn (SELV) (đang xem xét) (safety extra-low voltage (SELV)-equivalent controlgear (under consideration))**

Bộ điều khiển lắp trong hoặc lắp cùng để vận hành một hoặc nhiều mô đun LED với điện áp đầu ra tương đương SELV.

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này, bộ điều khiển tương đương SELV, phù hợp với 8.1 và 8.2, được coi là có cấp bảo vệ chống điện giật tương đương SELV.

**3.4**

**Bộ điều khiển SELV độc lập (independent SELV controlgear)**

Bộ điều khiển cung cấp đầu ra SELV cách ly với nguồn lưới bằng các phương tiện ví dụ như biến áp cách ly an toàn, như qui định trong IEC 61558-1:1998.

**3.5**

**Bộ điều khiển đi kèm (associated controlgear)**

Bộ điều khiển được thiết kế để cấp nguồn cho (các) thiết bị, lắp liền hoặc không lắp liền.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về bộ điều khiển đi kèm là bộ điều khiển điện từ bên trong khối khẩn cấp ở đó bộ điều khiển được ấn định trong quan hệ một-một với balát cấp nguồn bằng pin/acqui.

**3.6**

**Bộ điều khiển tĩnh tại (stationary controlgear)**

Bộ điều khiển cố định hoặc bộ điều khiển không thể dễ dàng di chuyển từ nơi này sang nơi khác.

**3.7**

**Bộ điều khiển dạng phích cắm (plug-in controlgear)**

Bộ điều khiển lắp trong vỏ bọc có phích cắm tích hợp như một phương tiện để đấu nối với nguồn điện.

**3.8**

**Điện áp đầu ra danh định đối với bộ điều khiển có điện áp không đổi (rated output voltage for constant voltage controlgear)**

Điện áp đầu ra, ở điện áp nguồn danh định, tần số danh định và công suất ra danh định, được ấn định cho bộ điều khiển.

**3.9**

**Dòng điện đầu ra danh định đối với bộ điều khiển có dòng điện không đổi** (rated output current for constant current controlgear)

Dòng điện đầu ra, ở điện áp nguồn danh định, tần số danh định và công suất ra danh định, được ấn định cho bộ điều khiển.

**3.10**

**Điốt phát quang** (light emitting diode)

**LED**

Thiết bị bán dẫn có lớp tiếp giáp p-n, phát ra bức xạ quang khi có dòng điện kích thích.

[IEC 60050(845), định nghĩa 845-04-40]

CHÚ THÍCH: Định nghĩa này không phụ thuộc vào sự có mặt của vỏ bọc và đầu nối.

**3.11**

**Mô đun LED** (LED module)

Khối được sử dụng như nguồn sáng. Ngoài một hoặc nhiều LED, khối này còn có thể chứa các linh kiện khác, ví dụ linh kiện quang, điện, cơ và/hoặc điện tử.

**3.12**

**Điện áp đầu ra lớn nhất** (maximum output voltage)

Điện áp lớn nhất có thể xuất hiện giữa các đầu nối ra đối với bộ điều khiển có dòng điện không đổi trong điều kiện tải bất kỳ.

**4 Yêu cầu chung**

Áp dụng các yêu cầu của Điều 4 trong IEC 61347-1, cùng với các yêu cầu bổ sung sau:

- bộ điều khiển độc lập phải phù hợp với các yêu cầu của Phụ lục I, bao gồm điện trở cách điện, độ bền điện, chiều dài đường rò và khe hở không khí của vỏ ngoài.
- bộ điều khiển không thuộc loại thuần điện áp hoặc thuần dòng điện được thử nghiệm theo các yêu cầu của nguồn áp hoặc của nguồn dòng, chọn trường hợp sát hơn với đáp ứng điện của bộ điều khiển.

**5 Lưu ý chung về thử nghiệm**

Áp dụng các yêu cầu của Điều 5 của IEC 61347-1 cùng với các yêu cầu bổ sung sau:

Số lượng mẫu cần sử dụng cho thử nghiệm là:

- 1 mẫu dùng cho các thử nghiệm của Điều 6 đến Điều 12 và của Điều 15 đến Điều 21;
- 1 mẫu dùng cho các thử nghiệm của Điều 14 (các mẫu hoặc linh kiện bổ sung, nếu cần, có thể được yêu cầu, có tham khảo ý kiến của nhà chế tạo).

## **6 Phân loại**

Bộ điều khiển được phân loại theo phương pháp lắp đặt cho trong Điều 6 của IEC 61347-1 và theo: cấp bảo vệ chống điện giật

- bộ điều khiển tương đương SELV hoặc bộ điều khiển cách ly (kiểu bộ điều khiển này có thể thay cho biến áp hai cuộn dây có cách điện tăng cường; xem TCVN 7722-2-6 (IEC 60598-2-6) (được hiểu là mô đun LED ở những chỗ đề cập đến bóng đèn)).
- bộ điều khiển tự ngẫu;
- bộ điều khiển SELV độc lập.

## **7 Ghi nhãn**

### **7.1 Hạng mục ghi nhãn bắt buộc**

Bộ điều khiển, không phải bộ điều khiển tích hợp, phải được ghi nhãn rõ ràng và bền, phù hợp với các yêu cầu của 7.2 trong IEC 61347-1, với các nội dung ghi nhãn bắt buộc sau:

- điểm a), b), c), d), e), f), k), l) và m) của 7.1 trong IEC 61347-1, cùng với
- điện áp đầu ra danh định, đối với các kiểu bộ điều khiển có điện áp không đổi;
- dòng điện đầu ra danh định và điện áp đầu ra lớn nhất, đối với kiểu bộ điều khiển có dòng điện không đổi;
- nếu thuộc đối tượng áp dụng: có chỉ thị thể hiện bộ điều khiển chỉ thích hợp để làm việc với các mô đun LED.

### **7.2 Thông tin cần cung cấp nếu thuộc đối tượng áp dụng**

Ngoài các nội dung ghi nhãn bắt buộc trên, các thông tin sau, nếu thuộc đối tượng áp dụng, phải được ghi trên bộ điều khiển hoặc có sẵn trong catalo hoặc tài liệu tương tự của nhà chế tạo:

- các điểm h), i) và j) của 7.1 trong IEC 61347-1, cùng với
- nội dung đề cập đến việc bộ điều khiển có dây quấn được nối nguồn lưới hay không;
- nội dung đề cập đến việc bộ điều khiển thuộc loại tương đương SELV, nếu thuộc đối tượng áp dụng.

## **8 Bảo vệ chống chạm ngẫu nhiên vào các bộ phận mang điện**

CHÚ THÍCH: Các giới hạn đối với điện áp đầu ra của bộ điều khiển SELV hoặc bộ điều khiển tương đương SELV phù hợp với TCVN 7447-4-41 (IEC 60364-4-41).

Áp dụng các yêu cầu của Điều 10 của IEC 61347-1, cùng với các yêu cầu sau:

**8.1** Đối với bộ điều khiển tương đương SELV, các phần chạm tới được phải được cách điện với phần mang điện bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Áp dụng 8.6 và 13.1 của IEC 60065.

**8.2** Các mạch điện đầu ra của bộ điều khiển SELV hoặc bộ điều khiển tương đương SELV có thể có các đầu nối để hở nếu

- điện áp đầu ra danh định đối với bộ điều khiển có điện áp không đổi hoặc điện áp đầu ra lớn nhất đối với bộ điều khiển có dòng điện không đổi khi có tải không được lớn hơn 25 V hiệu dụng;
- điện áp đầu ra không tải không được lớn hơn 33 V hiệu dụng và điện áp đỉnh không được lớn hơn  $33\sqrt{2}$  V.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo điện áp đầu ra khi đã đạt được các điều kiện ổn định, bộ điều khiển được nối với điện áp nguồn danh định và tần số danh định. Đối với thử nghiệm có tải, bộ điều khiển được mang tải một điện trở tạo ra đầu ra danh định ở điện áp đầu ra danh định.

Đối với bộ điều khiển có nhiều hơn một điện áp nguồn danh định, yêu cầu này được áp dụng đối với từng giá trị điện áp nguồn.

Bộ điều khiển có điện áp đầu ra danh định lớn hơn 25 V phải có các đầu nối được cách điện.

Trong trường hợp tụ điện được nối giữa đầu ra SELV hoặc đầu ra tương đương SELV và mạch sơ cấp thì sử dụng một tụ điện Y1 hoặc hai tụ điện Y2 mắc nối tiếp có cùng giá trị như qui định và được thử nghiệm theo Bảng 2 và Bảng 3 tương ứng trong IEC 60384-14.

Từng tụ điện phải phù hợp với các yêu cầu của 14.2 trong IEC 60065.

Nếu cần các linh kiện khác để bắc cầu biến áp cách ly, ví dụ điện trở, thì phải áp dụng Điều 14 của IEC 60065.

## 9 Đầu nối

Áp dụng yêu cầu của Điều 8 trong IEC 61347-1.

## 10 Yêu cầu đối với nối đất bảo vệ

Áp dụng yêu cầu của Điều 9 trong IEC 61347-1.

## 11 Khả năng chịu ẩm và cách điện

Áp dụng yêu cầu của Điều 11 trong IEC 61347-1, cùng với yêu cầu bổ sung sau:

Đối với bộ điều khiển tương đương SELV, phải có đủ cách điện giữa các đầu nối vào và đầu nối ra không liên kết với nhau.

Với cách điện kép hoặc cách điện tăng cường, điện trở không được nhỏ hơn 4 MΩ.

## **12 Độ bền điện**

Áp dụng yêu cầu của Điều 12 trong IEC 61347-1, cùng với các yêu cầu bổ sung sau:


Các điều kiện cách điện của cuộn dây máy biến áp cách ly trong bộ điều khiển tương đương SELV phải theo 14.3.2 của IEC 60065.

## **13 Thử nghiệm độ bền nhiệt của cuộn dây balát**

Không áp dụng yêu cầu của Điều 13 trong IEC 61347-1.

## **14 Điều kiện sự cố**

Áp dụng các yêu cầu của Điều 14 trong IEC 61347-1 cùng với các yêu cầu bổ sung sau:

Trong trường hợp bộ điều khiển có ghi nhãn  phải đáp ứng các yêu cầu qui định trong Phụ lục C.

## **15 Phát nóng máy biến áp**

Trong bộ điều khiển tương đương SELV, cuộn dây máy biến áp cách ly phải được thử nghiệm theo 7.1 và 11.2 của IEC 60065.

### **15.1 Vận hành bình thường**

Đối với vận hành bình thường, áp dụng các giá trị trong cột 2 của Bảng 3 trong IEC 60065.

### **15.2 Vận hành không bình thường**

Đối với vận hành trong các điều kiện không bình thường theo Điều 16 và điều kiện sự cố theo Điều 14 của tiêu chuẩn này, áp dụng các giá trị trong cột 3 của Bảng 3 trong IEC 60065.

Các giá trị độ tăng nhiệt trong Bảng 3 của IEC 60065, cột 2 và cột 3, đều dựa trên cơ sở nhiệt độ môi trường cao nhất là 35 °C. Vì thử nghiệm sẽ được thực hiện ở nhiệt độ  $t_c$  nên nhiệt độ môi trường tương ứng phải được đo và giá trị Bảng 3 phải được thay đổi tương ứng theo. Nếu các độ tăng nhiệt này cao hơn giá trị cho phép đối với cấp vật liệu cách điện tương ứng, bản chất của vật liệu sẽ là yếu tố quyết định. Độ tăng nhiệt cho phép dựa trên các khuyến cáo trong IEC 60085. Vật liệu được liệt kê trong Bảng 3 của IEC 60065 chỉ là các ví dụ. Nếu sử dụng vật liệu không được liệt kê trong IEC 60085, các giá trị nhiệt độ lớn nhất không được vượt quá các giá trị đã được chứng minh là thỏa đáng.

Thử nghiệm phải được thực hiện trong các điều kiện sao cho bộ điều khiển được đưa đến nhiệt độ  $t_c$ , như đạt được trong vận hành bình thường.

**CHÚ THÍCH:** Thử nghiệm có thể thực hiện theo cách sao cho bộ điều khiển được vận hành ở cân bằng nhiệt ở các điều kiện bình thường trong vỏ thử nghiệm mô tả trong Phụ lục F, ở nhiệt độ môi trường để đạt được nhiệt độ vỏ là  $t_{c-0}$ .

Đối với biến áp loại vỏ đúc kín, phải giao nộp các mẫu được chuẩn bị đặc biệt cùng các nhiệt ngẫu để thử nghiệm.

## 16 Điều kiện không bình thường

Bộ điều khiển không được ảnh hưởng đến an toàn khi vận hành trong các điều kiện không bình thường. Ngăn mạch trong 16.1 và 16.2 phải được đặt vào đoạn cáp đầu ra có chiều dài 20 cm và 200 cm, nếu không có công bố khác của nhà chế tạo.

### 16.1 Bộ điều khiển kiểu điện áp đầu ra không đổi

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau ở điện áp bất kỳ giữa 90 % và 110 % điện áp nguồn danh định.

Phải đặt từng điều kiện trong số các điều kiện dưới đây, với bộ điều khiển làm việc trong 1 h theo hướng dẫn của nhà chế tạo (kể cả tản nhiệt nếu có qui định).

a) Không nối với mô đun LED.

Nếu bộ điều khiển được thiết kế có nhiều mạch đầu ra, từng cặp đầu nối ra tương ứng để nối với mô đun LED phải để hở mạch.

b) Tăng gấp đôi số mô đun LED hoặc tải tương đương mà bộ điều khiển được thiết kế để sử dụng cùng, được nối song song với các đầu nối ra.

c) Các đầu nối của bộ điều khiển phải được nối tắt.

Nếu bộ điều khiển được thiết kế với nhiều mạch đầu ra, từng cặp đầu nối ra tương ứng để nối một mô đun LED phải được nối tắt lần lượt.

Trong quá trình và khi kết thúc các thử nghiệm qui định trong a) đến c), bộ điều khiển không được cho thấy có khuyết tật ảnh hưởng đến an toàn, cũng như không được sinh ra khói hoặc khí dễ cháy.

### 16.2 Bộ điều khiển kiểu dòng điện đầu ra không đổi

Điện áp đầu ra lớn nhất không bị vượt quá.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau ở điện áp bất kỳ giữa 90 % và 110 % điện áp nguồn danh định.

Phải đặt từng điều kiện trong số các điều kiện dưới đây, với bộ điều khiển làm việc trong 1 h theo hướng dẫn của nhà chế tạo (kể cả tản nhiệt nếu có qui định).

a) Không nối với mô đun LED.

Nếu bộ điều khiển được thiết kế có nhiều mạch đầu ra, từng cặp đầu nối ra tương ứng để nối với một mô đun LED phải để hở mạch lần lượt và sau đó tắt cả được hở mạch đồng thời.

CHÚ THÍCH: Việc hở mạch tất cả các đầu nối một cách đồng thời là quan trọng đối với điều kiện hở mạch tải.

## **TCVN 7590-2-13:2013**

b) Tăng gấp đôi số mô đun LED hoặc tải tương đương mà bộ điều khiển được thiết kế để sử dụng cùng, được nối nối tiếp với các đầu nối ra.

c) Các đầu nối của bộ điều khiển phải được ngắn mạch.

Nếu bộ điều khiển được thiết kế với nhiều mạch đầu ra, từng cặp đầu nối ra tương ứng để nối mô đun LED phải được ngắn mạch lẫn lượt.

Trong quá trình và khi kết thúc các thử nghiệm quy định trong a) đến c), bộ điều khiển không được cho thấy có khuyết tật ảnh hưởng đến an toàn, cũng như không được sinh ra khói hoặc khí dễ cháy.

### **17 Kết cấu**

Áp dụng các yêu cầu trong Điều 15 của IEC 61347-1, cùng với yêu cầu bổ sung sau.

Ổ cắm trong mạch đầu ra không được tiếp nhận loại phích cắm phù hợp với IEC 60083 và IEC 60906; các phích cắm được vào các ổ cắm trong mạch đầu ra cũng không thể cắm được vào các ổ cắm phù hợp với IEC 60083 and IEC 60906.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

### **18 Chiều dài đường rò và khe hở không khí**

Nếu không có qui định nào khác trong Điều 14, áp dụng các yêu cầu trong Điều 16 của IEC 61347-1.

### **19 Vít, bộ phận mang dòng và đầu nối**

Áp dụng các yêu cầu trong Điều 17 của IEC 61347-1.

### **20 Khả năng chịu nhiệt, chịu cháy và phóng điện tạo vết**

Áp dụng các yêu cầu trong Điều 18 của IEC 61347-1.

### **21 Khả năng chịu ăn mòn**

Áp dụng các yêu cầu trong Điều 19 của IEC 61347-1.

**Phụ lục A**

(qui định)

**Thử nghiệm để xác định bộ phận dẫn là bộ phận mang điện có thể gây điện giật**

Áp dụng các yêu cầu trong Phụ lục A của IEC 61347-1.

**Phụ lục B**

(qui định)

**Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển bóng đèn có bảo vệ nhiệt**

Không áp dụng các yêu cầu trong Phụ lục B của IEC 61347-1.

**Phụ lục C**

(qui định)

**Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển bóng đèn bằng điện tử  
có phương tiện bảo vệ chống quá nhiệt**

Áp dụng các yêu cầu trong Phụ lục C của IEC 61347-1.

**Phụ lục D**

(qui định)

**Yêu cầu khi tiến hành thử nghiệm nung nóng  
bộ điều khiển bóng đèn có bảo vệ nhiệt**

Áp dụng các yêu cầu trong Phụ lục D của IEC 61347-1.



**Phụ lục E**

(qui định)

**Sử dụng hằng số S khác 4 500 trong thử nghiệm t<sub>w</sub>**

Chỉ áp dụng các yêu cầu trong Phụ lục E của IEC 61347-1 đối với dây quấn 50 Hz/60 Hz.

**Phụ lục F**

(qui định)

**Hộp chống gió lửa**

Áp dụng các yêu cầu trong Phụ lục F của IEC 61347-1.

**Phụ lục G**

(qui định)

**Giải thích việc rút ra giá trị điện áp xung**

Không áp dụng các yêu cầu trong Phụ lục G của IEC 61347-1.

**Phụ lục H**

(qui định)

**Các thử nghiệm**

Áp dụng các yêu cầu trong Phụ lục H của IEC 61347-1.

## Phụ lục I

(qui định)

### **Yêu cầu cụ thể bổ sung đối với bộ điều khiển điện tử được cấp điện từ nguồn một chiều hoặc xoay chiều SELV độc lập dùng cho mô đun LED**

CHÚ THÍCH : Phụ lục này đang được xem xét.

#### **I.1 Qui định chung**

Phụ lục này áp dụng cho bộ điều khiển độc lập sử dụng như một nguồn SELV dùng cho các đèn điện cấp III có dòng điện lớn nhất 25 A.

#### **I.2 Định nghĩa**

##### **I.2.1**

##### **Bộ điều khiển chịu ngắn mạch (short-circuit proof controlgear)**

Bộ điều khiển trong đó độ tăng nhiệt không lớn hơn các giá trị qui định khi bộ điều khiển bị quá tải hoặc ngắn mạch và vẫn duy trì khả năng hoạt động sau khi giải trừ quá tải.

##### **I.2.2**

##### **Bộ điều khiển chịu ngắn mạch không có cơ cấu bảo vệ bên trong (non-inherently short-circuit proof controlgear)**

Bộ điều khiển chịu ngắn mạch có cơ cấu bảo vệ làm hở mạch điện hoặc làm giảm dòng điện trong mạch đầu vào hoặc mạch đầu ra khi bộ điều khiển bị quá tải hoặc bị ngắn mạch.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về các cơ cấu bảo vệ là cầu cháy, bộ nhả quá tải, cầu chảy theo nguyên lý nhiệt, dây chảy theo nguyên lý nhiệt, cơ cấu cắt theo nguyên lý nhiệt, điện trở PTC và cơ cấu cơ cắt tự động bằng cơ khí.

##### **I.2.3**

##### **Bộ điều khiển chịu ngắn mạch có cơ cấu bảo vệ bên trong (inherently short-circuit proof controlgear)**

Bộ điều khiển chịu ngắn mạch mà, trong trường hợp quá tải hoặc ngắn mạch và khi không có cơ cấu bảo vệ, nhiệt độ không vượt quá các giá trị qui định, và bộ điều khiển vẫn tiếp tục làm việc sau khi đã giải trừ quá tải hoặc ngắn mạch.

##### **I.2.4**

##### **Bộ điều khiển hỏng một cách an toàn (fail-safe controlgear)**

Bộ điều khiển sau khi sử dụng ở điều kiện bất thường, sẽ không làm việc được nữa nhưng không gây ra nguy hiểm cho người sử dụng hoặc môi trường xung quanh.

**I.2.5**

**Bộ điều khiển không chịu ngắn mạch (non-short-circuit proof controlgear)**

Bộ điều khiển được thiết kế để được bảo vệ chống quá nhiệt bằng cơ cấu bảo vệ không lắp trong bộ điều khiển.

**I.2.6**

**Biến áp cao tần (HF transformer)**

Phần hợp thành của bộ điều khiển làm việc với tần số lệch khỏi tần số nguồn.

**I.2.7**

**Bộ điều khiển chịu hở mạch (open-circuit proof controlgear)**

Bộ điều khiển trong đó độ tăng nhiệt không vượt quá các giá trị qui định khi bộ điều khiển bị quá tải hoặc hở mạch và vẫn duy trì khả năng hoạt động sau khi hở mạch được giải trừ.

CHÚ THÍCH: Trong tình trạng hở mạch các đầu nối, bộ điều khiển có thể, ví dụ, tắt nguồn. Trong trường hợp này, điều kiện làm việc xấu nhất đối với bộ điều khiển không phải là mạch hở mà là gần như hở mạch (tải gây ra tình trạng quá tải gần với điện trở lớn vô cùng). Khái niệm tương tự được đưa vào với bộ điều khiển chịu ngắn mạch với hai điều kiện: quá tải (tải gần với điện trở zero) và ngắn mạch.

**I.2.8**

**Bộ điều khiển chịu hở mạch không có cơ cấu bảo vệ bên trong (non-inherently open circuit proof controlgear)**

Bộ điều khiển chịu hở mạch có lắp cơ cấu bảo vệ làm hở mạch điện hoặc giảm dòng điện trong mạch đầu vào hoặc mạch đầu ra khi bộ điều khiển bị quá tải hoặc hở mạch.

CHÚ THÍCH 1: Xem chú thích trong I.2.7.

CHÚ THÍCH 2: Tình trạng "chịu mạch hở" liên quan đến các đầu nối ra có thể gây ra tình trạng quá tải của bộ điều khiển. Cơ cấu bảo vệ đưa bộ điều khiển về trạng thái làm việc an toàn, ví dụ bằng cách giảm dòng điện đầu vào hoặc điện áp đầu ra.

**I.2.9**

**Bộ điều khiển chịu hở mạch có cơ cấu bảo vệ bên trong (inherently open circuit proof controlgear)**

Bộ điều khiển chịu hở mạch mà, trong trường hợp mạch hở và không có cơ cấu bảo vệ, nhiệt độ không vượt quá các giá trị qui định, và bộ điều khiển vẫn tiếp tục hoạt động sau khi mạch hở được giải trừ.

**I.3 Phân loại**

**I.3.1 Theo bảo vệ chống điện giật**

- bộ điều khiển cấp I;
- bộ điều khiển cấp II.















**I.3.2 Theo bảo vệ chịu ngắn mạch hoặc chịu hở mạch hoặc bảo vệ chống sử dụng bất thường**

- a) bộ điều khiển chịu ngắn mạch không có cơ cấu bảo vệ bên trong;
- b) bộ điều khiển chịu hở mạch không có cơ cấu bảo vệ bên trong;
- c) bộ điều khiển chịu ngắn mạch có cơ cấu bảo vệ bên trong;
- d) bộ điều khiển chịu hở mạch có cơ cấu bảo vệ bên trong;
- e) bộ điều khiển hỏng một cách an toàn;
- f) bộ điều khiển không chịu được ngắn mạch;
- g) bộ điều khiển không chịu được hở mạch.

Thử nghiệm đối với bộ điều khiển, được phân loại theo b), d) và g) phải được thực hiện giống với các thử nghiệm đối với bộ điều khiển được phân loại theo a), c) và f), nhưng với điều kiện "không tải".

**I.4 Ghi nhãn**

Khi sử dụng các ký hiệu, chúng phải như sau:

	Đầu vào	
	Đầu ra	
	Điện một chiều	IEC 60417-5031 (DB:2002-10)
	Trung tính	Tương tự với IEC 60417-5032-2 (DB:2002-10)
	Một pha	Tương tự với IEC 60417-5032-1 (DB:2002-10)
	Dây chày (đưa thêm ký hiệu cho đặc tính thời gian-dòng điện)	IEC 60417-5016 (DB:2002-10)
$t_a$	Nhiệt độ môi trường lớn nhất danh định	
	Đầu nối với vỏ hoặc đầu nối với lõi	IEC 60417-5020 (DB:2002-10)
	Bộ điều khiển cách ly an toàn	IEC 60417-5222 (DB:2002-10)
 hoặc 	Bộ điều khiển hỏng một cách an toàn	Tương tự với IEC 60417-5222 (DB:2002-10)
 hoặc 	Bộ điều khiển không chịu ngắn mạch	Tương tự với IEC 60417-5946 (DB :2002-10)
 hoặc 	Bộ điều khiển chịu ngắn mạch (có cơ cấu bảo vệ bên trong hoặc không có cơ cấu bảo vệ bên trong)	Tương tự với IEC 60417-5947 (DB :2002-10)

## TCVN 7590-2-13:2013

Ba ký hiệu cuối cùng có thể được bố trí với ký hiệu dùng cho bộ điều khiển cách ly hoặc bộ điều khiển cách ly an toàn.

VÍ DỤ: Các kích thước của ký hiệu dùng cho kết cấu cấp II phải sao cho chiều dài các cạnh của hình vuông bên ngoài xấp xỉ hai lần chiều dài các cạnh của hình vuông bên trong. Chiều dài các cạnh của hình vuông bên ngoài không được nhỏ hơn 5 mm, trừ khi kích thước lớn nhất của bộ điều khiển không lớn hơn 15 cm, trong trường hợp đó, kích thước của ký hiệu có thể giảm xuống, nhưng chiều dài các cạnh của hình vuông bên ngoài không được nhỏ hơn 3 mm.

### 1.5 Bảo vệ chống điện giật

**1.5.1** Không được có đầu nối giữa mạch điện đầu ra và vỏ bọc hoặc mạch nối đất bảo vệ, nếu có, trừ khi điều này được cho phép theo các điều kiện trong 8.2.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

**1.5.2** Mạch điện đầu vào và mạch điện đầu ra phải được cách ly về điện với nhau, và kết cấu phải sao cho không được có khả năng có đầu nối bất kỳ giữa các mạch này, trực tiếp hoặc gián tiếp, thông qua các phần kim loại khác.

Thuật ngữ 'mạch điện' cũng có thể bao gồm cả dây quấn của biến áp cao tần bên trong bộ điều khiển, nếu có.

Đặc biệt, cần thực hiện các biện pháp phòng ngừa để tránh

- dịch chuyển quá mức các dây quấn đầu vào hoặc đầu ra hoặc các vòng dây của biến áp cao tần;
- dịch chuyển quá mức các mạch điện bên trong hoặc dây dẫn dùng cho các đầu nối bên ngoài;
- dịch chuyển quá mức các phần của mạch điện, hoặc của dây dẫn bên trong, khi đứt các dây dẫn hoặc rơi lỏng các đầu nối;
- dây dẫn, vít, vòng đệm và các chi tiết tương tự bắc cầu phần bất kỳ của cách điện giữa các mạch đầu vào và mạch đầu ra, kể cả các đầu nối dây quấn của biến áp cao tần, nếu chẳng may chúng bị lỏng hoặc tuột ra.

Không tính đến trường hợp hai cơ cấu cố định độc lập bị rơi lỏng đồng thời.

Kiểm tra sự phù hợp đối với bộ điều khiển bằng cách xem xét, từ 1.5.2.1 đến 1.5.2.5, và đối với vỏ bọc bộ điều khiển, bằng các thử nghiệm của 4.13 của IEC 60598-1.

**1.5.2.1** Cách điện giữa (các) cuộn dây đầu vào và cuộn dây đầu ra của biến áp cao tần phải gồm cách điện kép hoặc cách điện tăng cường, trừ khi các yêu cầu trong 1.5.2.4 đã được đáp ứng.

Ngoài ra, áp dụng các yêu cầu sau:

- đối với bộ điều khiển cấp II, cách điện giữa các mạch điện đầu vào và vỏ bọc, và giữa các mạch điện đầu ra và vỏ bọc ít nhất phải là cách điện kép hoặc cách điện tăng cường;

– đối với bộ điều khiển cấp I, cách điện giữa các mạch điện đầu vào và vỏ bọc ít nhất phải là cách điện chính, và cách điện giữa các mạch điện đầu ra và vỏ bọc ít nhất phải là cách điện phụ.

**1.5.2.2** Trong trường hợp phần kim loại trung gian (ví dụ lõi từ của biến áp cao tần) không nối với vỏ bọc được đặt giữa các dây quấn đầu vào và dây quấn đầu ra của máy biến áp cao tần thì cách điện giữa các dây quấn đầu vào và đầu ra đó qua phần kim loại trung gian phải ít nhất là cách điện kép hoặc cách điện tăng cường, và đối với bộ điều khiển cấp II, cách điện giữa các dây quấn đầu vào và vỏ bọc và giữa các dây quấn đầu ra và vỏ bọc qua phần kim loại trung gian của biến áp cao tần phải ít nhất là cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Cách điện giữa phần kim loại trung gian và các dây quấn đầu vào hoặc dây quấn đầu ra của biến áp cao tần phải ít nhất là cách điện chính tương ứng với điện áp mạch điện liên quan, trong cả hai trường hợp.

Phần trung gian phân cách với một trong các dây quấn bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường được xem là được nối với dây quấn khác của biến áp cao tần.

**1.5.2.3** Trong trường hợp sử dụng băng dính có răng cưa làm cách điện, phải đặt thêm ít nhất một lớp bổ sung để giảm rủi ro do răng cưa của hai lớp liền kề nhau.

**1.5.2.4** Đối với bộ điều khiển cấp I dùng để đấu nối cố định, cách điện giữa các cuộn dây đầu vào và cuộn dây đầu ra của biến áp cao tần có thể là cách điện chính cộng với màn chắn bảo vệ thay cho cách điện kép hoặc cách điện tăng cường với điều kiện đáp ứng các điều kiện sau.

Trong điều này, thuật ngữ “dây quấn” không bao gồm các mạch điện bên trong.

a) Cách điện giữa cuộn dây đầu vào và màn chắn bảo vệ phải phù hợp với các yêu cầu đối với cách điện chính (tương ứng với điện áp đầu vào).

b) Cách điện giữa màn chắn bảo vệ và dây quấn đầu ra phải phù hợp với các yêu cầu của cách điện chính (tương ứng với điện áp đầu ra).

c) Màn chắn kim loại phải bằng lá kim loại hoặc màn chắn dạng quấn dây trùm lên tối thiểu toàn bộ chiều rộng của một trong các dây quấn liền kề với màn chắn; màn chắn dạng quấn dây phải được quấn khít để không có khe hở giữa các vòng dây.

d) Màn chắn kim loại phải được bố trí sao cho cả hai mép không thể chạm đồng thời vào lõi từ, để tránh tổn hao dòng điện xoáy do sự tạo thành vòng dây khép kín.

e) Màn chắn kim loại và dây dẫn ra phải có tiết diện đủ để đảm bảo nếu xảy ra đánh thủng cách điện, cơ cấu bảo vệ quá tải sẽ ngắt mạch điện trước khi màn chắn bị phá hủy.

f) Dây dẫn ra phải được hàn thiếc với màn chắn kim loại hoặc gắn cố định theo cách có độ tin cậy tương đương.

## **TCVN 7590-2-13:2013**

**1.5.2.5** Vòng dây cuối cùng của từng dây quấn của biến áp cao tần phải được giữ bằng phương tiện thích hợp, ví dụ bằng băng hoặc chất kết dính thích hợp.

Trong trường hợp sử dụng ống dây không có má chặn dây, các vòng dây cuối cùng của từng lớp phải được giữ bằng phương tiện thích hợp. Mỗi lớp có thể, ví dụ, được đặt cách nhau bằng vật liệu cách điện thích hợp nhô ra khỏi các vòng dây cuối cùng của từng lớp và, ngoài ra

– (các) cuộn dây phải được tẩm vật liệu hóa cứng khi sấy nóng hoặc đóng cứng khi nguội, về cơ bản để lấp đầy các không gian trống và gắn kín hiệu quả các vòng dây cuối cùng;

hoặc

– (các) dây quấn phải được giữ lại với nhau bằng vật liệu cách điện.

Không tính đến trường hợp hai cơ cấu cố định độc lập với nhau bị nối lỏng đồng thời.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét bộ điều khiển, có tính đến 1.5.2.1 đến 1.5.2.5 và các Điều 11, Điều 12 và 1.8 của tiêu chuẩn này và đối với vỏ bọc bộ điều khiển thì kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm trong 4.13 của IEC 60598-1.

**1.5.3** Các mạch điện đầu vào và đầu ra được phép bắc cầu bằng các linh kiện, ví dụ như tụ điện, điện trở và bộ ghép quang.

**1.5.3.1** Tụ điện và điện trở phải phù hợp với 8.2 của tiêu chuẩn này.

### **1.5.3.2 Bộ ghép quang**

Không cần đo khoảng cách qua cách điện trong bộ ghép quang phù hợp với các yêu cầu đối với cách điện kép hoặc cách điện tăng cường theo 2.10.5.2 của IEC 60950-1, nếu cách điện riêng rẽ được gắn thích hợp và không để không khí lọt vào giữa các lớp riêng rẽ của vật liệu. Nếu không, khoảng cách qua cách điện giữa đầu vào và đầu ra của bộ ghép quang phải tối thiểu bằng 0,4 mm. Trong cả hai trường hợp, phải áp dụng các thử nghiệm theo 1.8.

## **1.6 Phát nóng**

**1.6.1** Bộ điều khiển và cơ cấu đỡ không được đạt đến nhiệt độ quá mức trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm ở 1.6.2. Ngoài ra, các yêu cầu dưới đây được áp dụng cho các dây quấn.

**1.6.1.1** Nếu nhà chế tạo không nêu vật liệu được sử dụng thuộc cấp chịu nhiệt nào hoặc không nêu giá trị  $t_a$  bất kỳ và độ tăng nhiệt đo được không vượt quá giá trị cho trong Bảng 1.1 đối với vật liệu cấp A thì không thực hiện các thử nghiệm trong 1.6.3.

Tuy nhiên, nếu độ tăng nhiệt đo được vượt quá giá trị cho trong Bảng 1.1 đối với vật liệu cấp A thì các bộ phận tác dụng của bộ điều khiển (lõi từ và cuộn dây) phải chịu các thử nghiệm của 1.6.3. Nhiệt độ

của tủ gia nhiệt được chọn theo Bảng I.2. Giá trị độ tăng nhiệt cần chọn trong Bảng I.2 là giá trị cao hơn tiếp theo của giá trị độ tăng nhiệt đo được.

**I.6.1.2** Nếu nhà chế tạo không nêu vật liệu được sử dụng thuộc cấp chịu nhiệt nào nhưng nêu giá trị  $t_a$ , và độ tăng nhiệt đo được không vượt quá giá trị cho trong Bảng I.1 đối với vật liệu cấp A có tính đến giá trị  $t_a$  (xem I.6.2), thì không thực hiện thử nghiệm của I.6.3.

Tuy nhiên, nếu độ tăng nhiệt đo được, có tính đến giá trị  $t_a$ , vượt quá giá trị cho trong Bảng I.1 đối với vật liệu cấp A, các bộ phận tác dụng (lõi từ và cuộn dây) phải chịu các thử nghiệm trong I.6.3. Nhiệt độ của tủ gia nhiệt được chọn theo Bảng I.2, có tính đến giá trị  $t_a$ . Giá trị độ tăng nhiệt vẫn chọn trong Bảng I.2 là giá trị cao hơn tiếp theo của giá trị độ tăng nhiệt tính được.

**I.6.1.3** Nếu nhà chế tạo đã nêu cấp chịu nhiệt của vật liệu được sử dụng nhưng không nêu giá trị  $t_a$  bất kỳ và độ tăng nhiệt đo được không vượt quá giá trị liên quan cho trong Bảng I.1 thì không thực hiện các thử nghiệm trong I.6.3.

Tuy nhiên, nếu độ tăng nhiệt đo được vượt quá giá trị cho trong Bảng I.1, bộ điều khiển được coi là không phù hợp với các yêu cầu của điều này.

**I.6.1.4** Nếu nhà chế tạo đã nêu cấp chịu nhiệt của vật liệu và nêu giá trị  $t_a$ , và độ tăng nhiệt đo được không vượt quá giá trị liên quan trong Bảng I.1, có tính đến giá trị  $t_a$ , thì không thực hiện thử nghiệm của I.6.3.

Tuy nhiên, nếu độ tăng nhiệt đo được có tính đến giá trị  $t_a$ , vượt quá giá trị cho trong Bảng I.1, bộ điều khiển được coi là không phù hợp với các yêu cầu của điều này.

**I.6.2** Độ tăng nhiệt được xác định trong các điều kiện dưới đây khi trạng thái ổn định đã được xác lập.

Thử nghiệm và các phép đo được thực hiện ở nơi không có gió lùa, có các kích thước sao cho các giá trị thử nghiệm không bị ảnh hưởng. Nếu  $t_a$  của bộ điều khiển vượt quá 50 °C, nhiệt độ phòng khi thử nghiệm phải nằm trong phạm vi 5 °C của  $t_a$  và ưu tiên lấy bằng giá trị  $t_a$ .

Bộ điều khiển xách tay được đặt trên giá đỡ bằng gỗ dán sơn đen mờ, bộ điều khiển tĩnh tại được lắp như trong sử dụng bình thường, cũng trên một giá đỡ bằng gỗ dán được sơn đen mờ. Giá đỡ có chiều dày xấp xỉ 20 mm và có các kích thước tối thiểu lớn hơn 200 mm so với các giá trị của hình chiếu vuông góc của mẫu lên giá đỡ.

Bộ điều khiển được nối với điện áp nguồn danh định và được mang tải bằng một điện trở để có giá trị đầu ra danh định ở điện áp đầu ra danh định và, đối với điện xoay chiều, ở hệ số công suất danh định.

Không điều chỉnh, ngoại trừ điện áp nguồn được tăng lên 6 %.

Bộ điều khiển kết hợp được cho làm việc trong các điều kiện xảy ra khi thiết bị hoặc các thiết bị khác được cho làm việc trong các điều kiện bình thường chỉ ra trong qui định kỹ thuật đối với thiết bị liên quan. Nếu thiết kế của thiết bị sao cho bộ điều khiển có thể làm việc không tải thì thử nghiệm được lặp lại trong các điều kiện không tải.



## TCVN 7590-2-13:2013

Độ tăng nhiệt của dây quấn được xác định bằng phương pháp điện trở hoặc bằng nhiệt ngẫu được chọn và bố trí sao cho chúng có ảnh hưởng ít nhất đến nhiệt độ của phần cần thử nghiệm. Trong trường hợp này, cần giao nộp các mẫu đã được chuẩn bị đặc biệt.

Khi xác định độ tăng nhiệt của dây quấn, nhiệt độ môi trường được đo ở khoảng cách đến mẫu sao cho không ảnh hưởng đến số đọc nhiệt độ. Tại điểm này, nhiệt độ của không khí không được thay đổi quá 10 °C trong quá trình thử nghiệm.

Trong quá trình thử nghiệm,

- đối với bộ điều khiển không có ghi nhãn  $t_a$ , độ tăng nhiệt không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng I.1;
- đối với bộ điều khiển có ghi nhãn  $t_a$ , tổng độ tăng nhiệt và nhiệt độ  $t_a$  không được vượt quá tổng của giá trị cho trong Bảng I.1 và 25 °C.

VÍ DỤ – Độ tăng nhiệt cho phép của dây quấn đối với

a) bộ điều khiển có ghi nhãn  $t_a = +35$  °C, vật liệu cấp A

$$\Delta t + 35 \leq 75 + 25$$

$$\Delta t \leq 65$$

b) bộ điều khiển có ghi nhãn  $t_a = -10$  °C, vật liệu cấp E

$$\Delta t + (-10) \leq 90 + 25$$

$$\Delta t \leq 125$$

Ngoài ra, các đầu nối điện không được bị nổi lông, chiều dài đường rò và khe hở không khí không được giảm xuống thấp hơn các giá trị qui định trong Điều I.11. Hợp chất gắn không được chảy và cơ cấu bảo vệ quá tải không được tác động.

**Bảng I.1 – Giá trị độ tăng nhiệt trong sử dụng bình thường**

Bộ phận	Độ tăng nhiệt, °C
Dây quấn (tiếp xúc với ống dây và các lớp cách điện), nếu cách điện dây quấn bằng	
- vật liệu cấp chịu nhiệt 105 <sup>a</sup>	75
- vật liệu cấp chịu nhiệt 120	90
- vật liệu cấp chịu nhiệt 130	95
- vật liệu cấp chịu nhiệt 155	115
- vật liệu cấp chịu nhiệt 180	140
- vật liệu khác <sup>b</sup>	

<sup>a</sup> Phân loại cấp vật liệu phù hợp với IEC 60085 hoặc IEC 60317-0-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

<sup>b</sup> Nếu không sử dụng các vật liệu có các cấp 105, 120, 130, 155 và 180 như qui định trong IEC 60085, các vật liệu này phải chịu được thử nghiệm trong I.6.3. Hiện nay sử dụng ký hiệu cấp nhiệt độ 105, 120, 130, 155 và 180 thay cho các ký hiệu cấp nhiệt độ A, E, B, F và H trước kia.

CHÚ THÍCH: Dự kiến các cấp vật liệu sau này sẽ được thay bằng ghi nhãn  $t_w$  (các yêu cầu đang được xem xét).

Các giá trị trong bảng dựa trên nhiệt độ môi trường bình thường không vượt quá 25 °C, nhưng đôi khi có thể đạt đến 35 °C.

Nhiệt độ dây quấn dựa trên IEC 60085, nhưng đã được điều chỉnh có tính đến thực tế là trong các thử nghiệm này, nhiệt độ là giá trị trung bình mà không phải là giá trị ở điểm phát nóng cục bộ.

Ngay sau thử nghiệm này, mẫu phải chịu được thử nghiệm độ bền điện trong I.8.3, điện áp thử nghiệm cần được đặt vào giữa dây quấn đầu vào và dây quấn đầu ra.

Đối với bộ điều khiển cấp I, cần lưu ý rằng cách điện khác không phải chịu ứng suất do điện áp vượt quá giá trị tương ứng trong I.8.3.

Phép đo nên được thực hiện trên từng dây quấn riêng rẽ, và điện trở dây quấn tại thời điểm kết thúc thử nghiệm nên được xác định bằng cách đo điện trở sớm nhất có thể sau khi cắt nguồn, và sau đó tại những khoảng thời gian ngắn, sao cho có thể vẽ được đường cong điện trở theo thời gian để xác định được giá trị điện trở tại thời điểm cắt nguồn.

Đối với bộ điều khiển có nhiều hơn một dây quấn đầu ra hoặc dây quấn có nắp đầu ra, kết quả cần xem xét là giá trị cho độ tăng nhiệt lớn nhất.

Đối với bộ điều khiển có điều kiện làm việc không phải kiểu liên tục, điều kiện thử nghiệm theo qui định trong các điều liên quan.

Giá trị độ tăng nhiệt của dây quấn được tính theo công thức với

$x = 234,5$  đối với đồng

$x = 229$  đối với nhôm

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (x + t_1) - (t_2 - t_1)$$

trong đó

- $\Delta t$  là độ tăng nhiệt so với giá trị  $t_2$ , tính bằng °C;
- $R_1$  là điện trở tại thời điểm bắt đầu thử nghiệm, ở nhiệt độ  $t_1$ , tính bằng ôm;
- $R_2$  là điện trở tại thời điểm kết thúc thử nghiệm, khi đã đạt được các điều kiện ổn định, tính bằng ôm;
- $t_1$  là nhiệt độ phòng tại thời điểm bắt đầu thử nghiệm, tính bằng °C;
- $t_2$  là nhiệt độ phòng tại thời điểm kết thúc thử nghiệm, tính bằng °C.

Khi bắt đầu thử nghiệm, dây quấn phải ở nhiệt độ phòng.

**1.6.3 Các thử nghiệm**

Nếu thuộc đối tượng áp dụng (xem 1.6.1), các bộ phận tác dụng của bộ điều khiển (lõi từ và dây quấn) phải chịu thử nghiệm chu kỳ dưới đây, mỗi chu kỳ gồm thử nhiệt, xử lý ẩm và thử nghiệm rung. Sau mỗi chu kỳ, thực hiện các phép đo.

Số lượng mẫu phải như chỉ ra trong Điều 5 (ba mẫu bổ sung). Mẫu phải chịu 10 chu kỳ thử nghiệm.

**1.6.3.1 Thử nhiệt**

Tùy thuộc vào kiểu cách điện, các mẫu được giữ trong tủ nhiệt trong thời gian và ở nhiệt độ qui định trong Bảng 1.2.

Nhiệt độ của tủ nhiệt phải được duy trì trong phạm vi dung sai  $\pm 3$  °C.

**Bảng 1.2 – Nhiệt độ thử nghiệm và thời gian thử nghiệm (tính bằng ngày) trong mỗi chu kỳ**

Nhiệt độ thử nghiệm, °C	Độ tăng nhiệt của hệ thống cách điện *				
	°C				
	75	90	95	115	140
220	–	–	–	–	4
210	–	–	–	–	7
200	–	–	–	–	14
190	–	–	–	4	–
180	–	–	–	7	–
170	–	–	–	14	–
160	–	–	4	–	–
150	–	4	7	–	–
140	–	7	–	–	–
130	4	–	–	–	–
120	7	–	–	–	–
Phân loại tạm thời chỉ để sử dụng cho các thử nghiệm trong Điều 1.7	A	E	B	F	H

\* Dựa trên nhiệt độ môi trường 25 °C, đôi khi đạt đến 35 °C.

**1.6.3.2 Xử lý ẩm**

Các mẫu được xử lý ẩm trong hai ngày (48 h) theo Điều 11 của IEC 61347-1.

**1.6.3.3 Thử nghiệm rung**

Với các dây quấn có trục thẳng đứng, mẫu được cho chịu thử nghiệm rung trong 1 h, với gia tốc lớn nhất 1,5 g ở tần số nguồn danh định.

#### 1.6.3.4 Các phép đo

Sau mỗi chu kỳ, đo điện trở cách điện và độ bền điện theo 1.8.1. Sau các lần thử nhiệt, mẫu được để nguội về nhiệt độ môi trường trước khi thực hiện xử lý ẩm.

Tuy nhiên, các giá trị điện áp thử nghiệm đối với thử nghiệm điện môi theo Điều 1.8 được giảm xuống còn 35 % giá trị qui định và thời gian thử nghiệm phải tăng gấp đôi, ngoài ra thử nghiệm dây quấn theo 1.8.3 phải được thực hiện với điện áp thử nghiệm tối thiểu bằng 1,2 lần điện áp nguồn danh định. Mẫu được coi là không phù hợp với thử nghiệm dây quấn nếu dòng điện không tải hoặc thành phần điện trở của đầu vào không tải lệch so với giá trị tương ứng, đạt được trong phép đo ban đầu, quá 30 %. Sau khi hoàn thành tất cả 10 chu kỳ, nếu một hoặc nhiều mẫu không đạt thì bộ điều khiển được coi là không phù hợp với thử nghiệm độ bền.

Trong trường hợp một mẫu không đáp ứng do có đánh thủng giữa các vòng dây của dây quấn, điều này không được coi là không đạt thử nghiệm độ bền. Thử nghiệm có thể được tiếp tục với hai mẫu còn lại.

### 1.7 Bảo vệ ngắn mạch và bảo vệ quá tải

1.7.1 Bộ điều khiển không được trở nên mất an toàn do ngắn mạch hoặc quá tải có thể xảy ra trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm sau được thực hiện ngay sau thử nghiệm theo 1.6.2 mà không thay đổi tư thế bộ điều khiển ở 1,06 lần điện áp nguồn danh định, hoặc, đối với bộ điều khiển chịu ngắn mạch không có cơ cấu bảo vệ bên trong, tại giá trị điện áp nguồn bất kỳ trong khoảng từ 0,94 đến 1,06 lần điện áp nguồn danh định:

- đối với bộ điều khiển chịu ngắn mạch có cơ cấu bảo vệ bên trong, bằng các thử nghiệm trong 1.7.2;
- đối với bộ điều khiển chịu ngắn mạch không có cơ cấu bảo vệ bên trong, bằng các thử nghiệm trong 1.7.3;
- đối với bộ điều khiển có cơ cấu cắt nhiệt không tự phục hồi không thể đặt lại hoặc thay thế, bằng các thử nghiệm trong 1.7.5 như thể chúng là bộ điều khiển hỏng một cách an toàn;
- đối với bộ điều khiển không chịu ngắn mạch, bằng các thử nghiệm trong 1.7.4;
- đối với bộ điều khiển hỏng một cách an toàn, bằng các thử nghiệm trong 1.7.5;
- đối với bộ điều khiển kết hợp với bộ chỉnh lưu, thực hiện các thử nghiệm trong 1.7.2 hoặc 1.7.3 hai lần, một lần với ngắn mạch đặt lên một phía của bộ chỉnh lưu và một lần với ngắn mạch đặt lên phía còn lại của bộ chỉnh lưu;
- đối với máy biến áp cao tần có nhiều hơn một dây quấn đầu ra hoặc dây quấn có nhiều nấc đầu ra, kết quả cần xem xét là kết quả thể hiện độ tăng nhiệt lớn nhất. Tất cả các dây quấn được thiết kế để

## TCVN 7590-2-13:2013

mang tải đồng thời thì được mang tải ở đầu ra danh định và sau đó thực hiện ngắn mạch hoặc quá tải như qui định trên dây quấn đầu ra được chọn.

Đối với các thử nghiệm I.7.2, I.7.3 và I.7.4, độ tăng nhiệt không được vượt quá giá trị cho trong Bảng I.3.

**Bảng I.3 – Giá trị lớn nhất của độ tăng nhiệt trong các điều kiện ngắn mạch hoặc quá tải**

Cấp cách điện	A	E	B	F	H
	Độ tăng nhiệt lớn nhất, °C				
Kiểu bảo vệ:					
Dây quấn được bảo vệ có cơ cấu bảo vệ bên trong	125	140	150	165	185
Dây quấn được bảo vệ bằng cơ cấu bảo vệ:					
– trong giờ đầu tiên hoặc đối với cầu chảy có dòng điện danh định lớn hơn 63 A, trong hai giờ đầu tiên <sup>a</sup>	175	190	200	215	235
– sau giờ đầu tiên, giá trị đỉnh <sup>b</sup>	150	165	175	190	210
– sau giờ đầu tiên, giá trị trung bình số học <sup>b</sup>	125	140	150	165	185
Các vỏ bọc ngoài (có thể chạm đến bằng ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn)	80				
Cách điện bằng cao su của hệ thống đi dây	60				
Cách điện bằng PVC của hệ thống đi dây	60				
Giá đỡ (tức là vùng bất kỳ trên bề mặt gỗ thông dán có đặt bộ điều khiển)	80				
<sup>a</sup> Sau thử nghiệm trong I.7.3.3, các giá trị này có thể bị vượt quá do quán tính nhiệt của bộ điều khiển.					
<sup>b</sup> Không áp dụng cho thử nghiệm trong I.7.3.3.					

**I.7.2** Bộ điều khiển chịu ngắn mạch có cơ cấu bảo vệ bên trong được thử nghiệm bằng các dây quấn ngắn mạch cho đến khi đạt đến các điều kiện trạng thái ổn định.

**I.7.3** Bộ điều khiển chịu ngắn mạch không có cơ cấu bảo vệ bên trong được thử nghiệm như chỉ ra trong I.7.3.1 đến I.7.3.5.

**I.7.3.1** Các đầu nối ra được ngắn mạch. Cơ cấu bảo vệ quá tải tích hợp phải tác động trước khi độ tăng nhiệt vượt quá các giá trị trong Bảng I.3 đối với giá trị điện áp nguồn bất kỳ từ 0,94 đến 1,06 lần điện áp nguồn danh định.

**I.7.3.2** Nếu được bảo vệ bởi cầu chảy theo IEC 60269-2 hoặc IEC 60269-3, hoặc cầu chảy tương đương về mặt kỹ thuật, bộ điều khiển được mang tải trong thời gian T và với dòng điện bằng k lần dòng điện ghi nhãn trên bộ điều khiển là dòng điện danh định của dây chảy bảo vệ, trong đó k và T là các giá trị cho trong Bảng I.4.

Bảng I.4 – Dòng điện danh định của dây chày bảo vệ

Giá trị ghi nhãn là dòng điện danh định của dây chày bảo vệ $I_n$ đối với gG A	T h	k
$I_n \leq 4$	1	2,1
$4 < I_n < 16$	1	1,9
$16 \leq I_n \leq 63$	1	1,6
$63 < I_n \leq 160$	2	1,6
$160 < I_n \leq 200$	3	1,6
Đối với cầu chày hình trụ gG kiểu B để sử dụng bởi những người không có kỹ năng (IEC 60269-3-1) và cầu chày để những người có thẩm quyền sử dụng với dây chày dùng cho các đầu nối bắt bu lông (IEC 60269-2-1), giá trị k bằng 1,6 đối với $I_n < 1,6$ .		
Đối với các cầu chày kiểu D để những người không có kỹ năng sử dụng (IEC 60269-3-1), giá trị k bằng 1,9 đối với dòng điện danh định 16 A.		

**I.7.3.3** Nếu được bảo vệ bằng cầu chày cỡ nhỏ theo IEC 60127 hoặc bằng cầu chày tương đương về kỹ thuật, bộ điều khiển được mang tải trong 30 min với dòng điện bằng 2,1 lần giá trị dòng điện danh định của cầu chày.

**I.7.3.4** Nếu được bảo vệ bằng cơ cấu bảo vệ quá tải không phải cầu chày, bộ điều khiển được cho mang dòng điện bằng 0,95 lần dòng điện nhỏ nhất làm cho cơ cấu tác động, cho đến khi đạt được các điều kiện trạng thái ổn định.

**I.7.3.5** Đối với các thử nghiệm của I.7.3.2 và I.7.3.3, dây chày được thay bằng dây có trở kháng không đáng kể.

Đối với các thử nghiệm trong I.7.3.4, dòng điện thử nghiệm đạt được ở nhiệt độ môi trường, bắt đầu ở 1,1 lần dòng điện cắt danh định, được giảm dần từng nấc 2 % cho đến khi đạt đến giá trị dòng điện để cơ cấu bảo vệ quá tải không tác động.

Nếu sử dụng cầu chày đóng cắt theo cơ chế nhiệt, dòng điện thử nghiệm của một mẫu phải được tăng theo các nấc 5 %. Sau mỗi nấc tăng, bộ điều khiển phải đạt được các điều kiện ổn định. Tiếp tục thực hiện cho đến khi dây chày nhiệt bị đứt. Dòng điện khi dây chày đứt được ghi lại. Lặp lại thử nghiệm với mẫu còn lại sử dụng 0,95 lần giá trị ghi được.

**I.7.4** Bộ điều khiển không chịu ngắn mạch được mang tải như chỉ ra trong I.7.3. Cơ cấu bảo vệ qui định bởi nhà chế tạo được lắp vào mạch điện đầu vào hoặc đầu ra liên quan.

Bộ điều khiển không chịu ngắn mạch lắp liền được thử nghiệm trong các điều kiện bất lợi nhất trong sử dụng bình thường, với cơ cấu bảo vệ do nhà chế tạo qui định được lắp ở mạch điện đầu vào hoặc đầu ra, và trong các điều kiện tải bất lợi nhất đối với kiểu thiết bị hoặc mạch điện mà bộ điều khiển được thiết kế. Ví dụ về điều kiện tải bất lợi có thể là sử dụng liên tục, gián đoạn hoặc tạm thời.

**1.7.5 Bộ điều khiển hồng một cách an toàn**

**1.7.5.1** Chỉ sử dụng ba mẫu bổ sung cho thử nghiệm dưới đây. Bộ điều khiển đã sử dụng trong các thử nghiệm khác không phải chịu thử nghiệm này.

Từng mẫu trong số ba mẫu được lắp như trong sử dụng bình thường trên bề mặt tấm gỗ dán sơn đen mờ dày 20 mm. Từng bộ điều khiển được cho làm việc ở 1,06 lần điện áp sơ cấp danh định, dây quấn đầu ra nào tạo ra độ tăng nhiệt cao nhất trong thử nghiệm ở 1.6.2 được cho chịu tải ban đầu với dòng điện bằng 1,5 lần dòng điện đầu ra danh định (hoặc, nếu không đạt được điều này thì với giá trị dòng điện đầu ra lớn nhất có thể đạt được) cho đến khi đạt được các điều kiện ổn định hoặc bộ điều khiển bị hỏng (chọn điều kiện nào xảy ra trước).

Nếu bộ điều khiển hỏng thì trong và sau các thử nghiệm, bộ điều khiển phải phù hợp với các tiêu chí trong 1.7.5.2.

Nếu bộ điều khiển không hỏng thì thời gian đạt đến điều kiện ổn định được ghi lại và sau đó làm ngắt mạch dây quấn đầu ra được chọn. Thử nghiệm được tiếp tục cho đến khi bộ điều khiển hỏng. Đối với phần thử nghiệm này, từng mẫu phải được thực hiện như vậy trong thời gian không lâu hơn thời gian cần thiết để đạt được các điều kiện ổn định, nhưng không vượt quá 5 h.

Bộ điều khiển phải hỏng một cách an toàn và phải phù hợp với các tiêu chí cho trong 1.7.5.2 trong và sau thử nghiệm.

**1.7.5.2** Tại thời điểm bất kỳ trong các thử nghiệm của 1.7.5.1,

- độ tăng nhiệt của phần bất kỳ của vỏ bọc bộ điều khiển có thể bị chạm đến bằng ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn không được lớn hơn 150 °C;
- độ tăng nhiệt của giá đỡ bằng gỗ dán ở bất cứ chỗ nào không được vượt quá 100 °C;
- bộ điều khiển không được phát ra ngọn lửa, vật liệu nóng chảy, tàn lửa sáng hoặc các giọt vật liệu cách nhiệt chảy rơi xuống.

Sau các thử nghiệm của 1.7.5.1 và sau khi để nguội về nhiệt độ phòng,

- bộ điều khiển phải chịu được thử nghiệm độ bền điện môi, điện áp thử nghiệm bằng 35 % các giá trị cho trong Bảng 1.6, chỉ đối với sơ cấp-thứ cấp và sơ cấp-vỏ bọc;
- vỏ bọc, nếu có, không được có lỗi cho phép ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn (xem IEC 60529:1989) để chạm đến các phần mang điện để trần. Trong trường hợp có nghi ngờ, việc tiếp xúc với các phần mang điện phải được chỉ thị bằng bộ chỉ thị tiếp xúc điện, điện áp không được nhỏ hơn 40 V.

Nếu một mẫu không đạt thử nghiệm, toàn bộ thử nghiệm được coi là không đạt.

**1.8 Điện trở cách điện và độ bền điện**

**1.8.1** Điện trở cách điện và độ bền điện của bộ điều khiển phải đủ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm của Điều 11 và Điều 12 và của I.8.2 and I.8.3, được thực hiện ngay sau thử nghiệm của Điều 11 trong điều kiện ẩm hoặc trong phòng mà mẫu đã được đưa đến nhiệt độ qui định, sau khi đã lắp lại những bộ phận mà có thể đã được tháo ra.

### I.8.2 Điện trở cách điện

Điện trở cách điện được đo bằng điện áp một chiều xấp xỉ 500 V, phép đo được thực hiện 1 min sau khi đặt điện áp.

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng I.5.

**Bảng I.5 – Giá trị điện trở cách điện**

Cách điện cần thử nghiệm	Điện trở cách điện MΩ
Giữa các bộ phận mang điện và vỏ bọc:	
- đối với cách điện chính	2
- đối với cách điện tăng cường	4
Giữa mạch điện đầu vào và mạch điện đầu ra	5
Giữa phần kim loại của bộ điều khiển cấp II được cách ly với các phần mang điện chỉ bằng cách điện chính và vỏ bọc	5
Giữa lá kim loại tiếp xúc với bề mặt bên trong và bên ngoài của vỏ bọc bằng vật liệu cách điện	2

### I.8.3 Độ bền điện

Ngay sau thử nghiệm ở I.8.2, cách điện được cho chịu điện áp có dạng xấp xỉ hình sin trong 1 min ở tần số danh định. Giá trị điện áp thử nghiệm và các điểm đặt điện áp được cho trong Bảng I.6.



Bảng I.6 – Điện áp thử nghiệm

Đặt điện áp thử nghiệm	Điện áp làm việc <sup>a</sup>				
	V				
	≤ 50	200	> 200 ≤ 450	700	1 000
Giữa các bộ phận mang điện của mạch điện đầu vào và bộ phận mang điện của mạch điện đầu ra <sup>b</sup>	500	2 000	3 750	5 000	5 500
Qua cách điện chính hoặc cách điện phụ, giữa a) phần mang điện có hoặc có thể có cực tính khác nhau (ví dụ bằng tác động của cầu chảy) b) phần mang điện và vỏ bọc nếu được thiết kế để nối với đất bảo vệ c) phần kim loại chạm tới được và lá kim loại có cùng đường kính với cáp hoặc dây mềm (hoặc lá thép quấn quanh dây cáp) được luồn vào bên trong ống lót đầu vào, cơ cấu bảo vệ dây hoặc cơ cấu chặn dây và chi tiết tương tự. d) phần mang điện và phần kim loại trung gian e) phần kim loại trung gian và vỏ bọc	250	1 000	1 875	2 500	2 750
Trên cách điện tăng cường giữa vỏ bọc và các phần mang điện	500	2 000	3 750	5 000	5 500
<sup>a</sup> Giá trị điện áp thử nghiệm đối với các giá trị trung gian của điện áp làm việc có được bằng cách nội suy giữa các giá trị trong bảng, ngoại trừ cột >200 ≤450 áp dụng các giá trị mà không được nội suy. <sup>b</sup> Các yêu cầu này không áp dụng đối với mạch điện được cách ly bằng màn chắn kim loại nối đất như mô tả trong I.5.2.4.					

Ban đầu, đặt điện áp không lớn hơn một nửa điện áp qui định; sau đó, điện áp được tăng nhanh đến giá trị đầy đủ.

Không được có phóng điện bề mặt hoặc phóng điện đánh thủng trong quá trình thử nghiệm, hiện tượng vầng quang và hiện tượng tương tự được bỏ qua.

Biến áp cao áp được sử dụng cho thử nghiệm phải có khả năng cung cấp dòng điện ở ít nhất 200 mA khi ngắn mạch các đầu nối ra. Bộ nhà quá tải của mạch điện không được tác động đối với dòng điện bất kỳ nhỏ hơn 100 mA. Vôn mét sử dụng để đo giá trị hiệu dụng của điện áp thử nghiệm phải có cấp chính xác 2,5 theo IEC 60051.

Cần thận trọng để điện áp đặt vào giữa mạch điện đầu vào và mạch điện đầu ra trong quá trình thử nghiệm không gây ứng suất quá mức lên các cách điện khác. Nếu nhà chế tạo quy định rằng có hệ thống cách điện kép giữa dây quấn sơ cấp và thứ cấp, ví dụ giữa dây quấn sơ cấp và lõi từ và giữa lõi từ với dây quấn thứ cấp, thì khi đó từng cách điện phải được thử nghiệm riêng rẽ. Yêu cầu này cũng áp dụng cho cách điện kép giữa sơ cấp và vỏ bọc.

Đối với kết cấu cấp II có cả cách điện tăng cường và cách điện kép, cần thận trọng để điện áp đặt lên cách điện tăng cường không gây ra ứng suất quá mức lên cách điện chính hoặc cách điện phụ.

## 1.9 Kết cấu

**1.9.1** Kết cấu của bộ điều khiển phải sao cho chúng phù hợp với tất cả các yêu cầu của các ứng dụng cụ thể và chịu được nhiệt, ẩm, nước, xóc và sốc từ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm liên quan.

**1.9.2** Đầu nối vào và đầu nối ra để nối dây dẫn bên ngoài phải được bố trí sao cho khoảng cách giữa các bộ kẹp của các đầu nối này không nhỏ hơn 25 mm. Nếu khoảng cách này đạt được bằng tấm chắn thì tấm chắn này phải bằng vật liệu cách điện và được lắp vĩnh viễn với bộ điều khiển.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phép đo không tính đến các phần kim loại trung gian.

## 1.10 Linh kiện

**1.10.1** Ổ cắm trong mạch điện đầu ra không được tiếp nhận các phích cắm phù hợp với IEC 60083 và IEC 60906-1, và cũng không được tiếp nhận các phích cắm được chấp nhận bởi các ổ cắm trong mạch điện đầu ra có các ổ cắm phù hợp với IEC 60083 và IEC 60906-1.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm bằng tay.

**1.10.2** Cơ cấu tự phục hồi không được sử dụng trừ khi chắc chắn rằng sẽ không gây ra nguy hiểm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng cách nối bộ điều khiển trong 48 h (2 ngày) ở 1,06 lần điện áp đầu vào danh định với các đầu nối ra được ngắn mạch.

Trong các thử nghiệm này, không được xảy ra hồ quang kéo dài và không được có hư hại do các nguyên nhân khác. Cơ cấu phải tác động thỏa đáng.

## 1.11 Chiều dài đường rò và khe hở không khí

Chiều dài đường rò và khe hở không khí không được nhỏ hơn các giá trị trong Bảng 3, Điều 16 của IEC 61347-1 và Bảng I.7 của tiêu chuẩn này.

Chiều dài đường rò và khe hở không khí trong Bảng I.7 thay cho các yêu cầu liên quan của IEC 60598-1, kể cả minh họa về phép đo chiều dài đường rò và khe hở không khí tại đầu nối nguồn như chỉ ra trong Hình 24 của IEC 60598-1.

Các khoảng cách yêu cầu trong Bảng I.7 áp dụng cho đầu nối chưa luôn ruột dẫn.

Bảng I.7 – Khe hở không khí (cl) và chiều dài đường rò (cr) và khoảng cách qua cách điện (dti)

Kích thước tính bằng milimét

Kiểu cách điện		Phép đo				Điện áp làm việc <sup>a</sup>											
		Xuyên qua lớp men của dây quấn <sup>b</sup>		Không xuyên qua lớp men của dây quấn		V											
						≤ 150		150		250		440		690		1 000	
NP <sup>c</sup>	SP <sup>d</sup>	NP	SP	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr		
1) Cách điện giữa mạch điện đầu ra và mạch điện đầu vào	a) Chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa các bộ phận mang điện của mạch điện đầu vào và phần mang điện của mạch điện đầu ra <sup>e</sup>			x		1,5	1,5	4,0	4,0	6,0	6,0	8,0	8,0	10,0	10,0	11,0	11,0
					x	1,5	2,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,7	10,0	13,2	11,0	15,4
		x				1,0	1,2	2,7	3,2	4,0	4,8	5,4	6,4	6,6	8,0	7,4	8,8
			x			1,0	1,6	2,7	4,0	4,0	5,2	5,4	7,8	6,6	10,6	7,4	12,4
	b) Khoảng cách qua cách điện giữa mạch điện đầu vào hoặc mạch điện đầu ra và màn chắn kim loại nổi đất (xem chú thích 2, ngoài ra cần tối thiểu hai lớp)					dti	dti	dti	dti	dti	dti	dti	dti	dti	dti	dti	dti
		x	x	x	x	0,1 (0,05)	0,25 (0,08)	0,5 (0,15)	0,65 (0,18)	0,75 (0,20)	1,0 (0,25)						
	c) Khoảng cách qua cách điện giữa mạch điện đầu vào và mạch điện đầu ra (xem chú thích 2)	x	x	x	x	0,2 (0,1)	0,5 (0,15)	1,0 (0,3)	1,3 (0,35)	1,5 (0,4)	2,0 (0,5)						

Bảng I.7 (tiếp theo)

Kiểu cách điện		Phép đo				Điện áp làm việc <sup>a</sup>											
		Xuyên qua lớp men của dây quấn <sup>b</sup>		Không xuyên qua lớp men của dây quấn		≤ 150		150		250		440		690		1 000	
		NP <sup>c</sup>	SP <sup>d</sup>	NP	SP	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
2) Cách điện giữa các mạch điện đầu vào liên kề hoặc cách điện giữa các mạch điện đầu ra liên kề (xem chú thích 3)	Chiều dài đường rò và khe hở không khí					cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
		x		x		0,5	0,9	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5
			x		x	0,5	0,5	0,7	1,0	1,0	1,4	1,4	1,7	1,7	2,0	2,0	2,4
3) Chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa các đầu nối để đầu nối các cáp và dây dẫn bên ngoài không kể chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa các đầu nối dùng cho mạch điện đầu vào và đầu ra	a) Đến và bằng 6 A	X	X	X	X	3,0		4,0		6,0		8,0		10,0		12,0	
	b) Trên 6 A đến và bằng 16 A	X	X	X	X	5,0		7,0		10,0		12,0		14,0		16,0	
	c) Trên 16 A	X	X	X	X	10,0		12,0		14,0		16,0		18,0		20,0	

Bảng I.7 (tiếp theo)

Kiểu cách điện		Phép đo				Điện áp làm việc <sup>a</sup>											
		Xuyên qua lớp men của dây quấn <sup>b</sup>		Không xuyên qua lớp men của dây quấn		≤ 150		150		250		440		690		1 000	
		NP <sup>c</sup>	SP <sup>d</sup>	NP	SP	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
4) Cách điện chính hoặc cách điện phụ	Giữa			x		0,8	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,5	5,5
	a) phần mang điện có hoặc có thể trở nên có cực tính khác nhau (ví dụ do tác động của cầu chảy)																
	b) phần mang điện và vỏ bọc nếu được thiết kế để nối đất bảo vệ				x	0,8	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,9	5,0	6,6	5,5	7,7
	c) phần kim loại chạm tới được và lá kim loại có cùng đường kính với cáp mềm hoặc dây mềm (hoặc lá kim loại quấn quanh cáp hoặc dây) được luồn vào bên trong ống lót, cơ cấu chặn dây và chi tiết tương tự	x				0,5	1,0	1,4	1,6	2,0	2,4	2,7	3,2	3,3	4,0	3,7	4,4
	d) phần mang điện và phần kim loại trung gian		x			0,5	1,0	1,4	2,0	2,0	2,6	2,7	3,9	3,3	5,8	3,7	6,2
5) Cách điện tăng cường	Giữa vỏ bọc và các phần mang điện			x		1,5	1,5	4,0	4,0	6,0	6,0	8,0	8,0	10,0	10,0	11,0	11,0
					x	1,5	2,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,8	10,0	13,2	11,0	15,4
		x				1,0	1,2	2,7	1,2	4,0	4,8	5,4	6,4	6,6	8,0	7,4	8,8
			x			1,0	1,6	2,7	4,0	4,0	5,2	5,4	7,8	6,6	10,0	7,4	12,4

Bảng I.7 (tiếp theo)

Kiểu cách điện	Phép đo				Điện áp làm việc <sup>a</sup>											
	Xuyên qua lớp men của dây quấn <sup>b</sup>		Không xuyên qua lớp men của dây quấn		≤ 150		150		250		440		690		1 000	
	NP <sup>c</sup>	SP <sup>d</sup>	NP	SP	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
6) Khoảng cách qua cách điện (không kể cách điện giữa mạch điện đầu vào và mạch điện đầu ra) <sup>f</sup>					dti		dti		dti		dti		dti		dti	
	a) giữa phần kim loại cách ly bởi cách điện phụ	x	x	x	x	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5					
	b) giữa phần kim loại cách ly bởi cách điện tăng cường	x	x	x	x	0,7	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5					
	c) cách điện phụ ở chỗ không có phần kim loại gần kề với một trong các bề mặt <sup>g</sup>	x	x	x	x	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9					
	d) cách điện tăng cường ở chỗ không có phần kim loại gần kề với một trong các bề mặt <sup>g</sup>	x	x	x	x	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5					

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị đối với dây dẫn mạch in nơi mà hồng học có thể gây nguy hiểm theo nghĩa của tiêu chuẩn này phải giống với các giá trị dùng cho các phần mang điện như trong bảng. Đối với dây dẫn mạch in chỉ sử dụng cho mục đích vận hành thì cho phép sử dụng các giá trị trong IEC 60065 (13.5 đến 13.7) đối với cách điện chính.

CHÚ THÍCH 2: Khoảng cách qua cách điện thể hiện trong ngoặc đơn trong điểm 1 của bảng này có thể sử dụng với điều kiện cách điện ở dạng bản mỏng và có ít nhất 3 lớp và, khi một lớp được bóc ra, (các) lớp còn lại chịu được thử nghiệm độ bền điện qui định trong I.8.3.

Có thể cần các lớp bổ sung nếu sử dụng băng dính có răng cưa (xem I.5.2.3).

Đối với bộ điều khiển có đầu ra danh định lớn hơn 100 VA, áp dụng con số trong ngoặc.

Đối với bộ điều khiển có đầu ra danh định 25 VA đến và bằng 100 VA, cho phép giảm con số trong ngoặc xuống còn 2/3 giá trị của chúng.

Đối với bộ điều khiển có đầu ra danh định nhỏ hơn 25 VA, cho phép giảm con số trong ngoặc xuống còn 1/3 giá trị của chúng.

Cho phép sử dụng khoảng cách qua cách điện nhỏ hơn nếu bằng thử nghiệm I.6.3 có thể chứng tỏ rằng vật liệu có đủ độ bền cơ và chịu được lão hóa.

CHÚ THÍCH 3: Các giá trị này không đặt vào bên trong từng dây quấn và không đặt vào bên trong từng dây quấn được thiết kế để nối với nhau; Tuy nhiên chúng đặt vào nếu dây quấn được thiết kế để nối trong bố trí nối tiếp hoặc song song (ví dụ các đầu vào 110/220 V).

Bảng I.7 (kết thúc)

**CHÚ THÍCH 4:** Nếu nhiễm bẩn tạo ra độ dẫn cao và duy trì gây ra do, ví dụ, bụi dẫn hoặc mưa hoặc tuyết, chiều dài đường rò và khe hở không khí như cho trước đối với nhiễm bẩn nghiêm trọng phải được tăng thêm với khe hở không khí tối thiểu là 1,6 mm và giá trị X trong Phụ lục A của IEC 61558-1:1998 là 4,0 mm.

**CHÚ THÍCH 5:** Dây quấn được gắn kín bằng phương tiện ví dụ như ngâm tẩm hoặc được phủ bằng băng dính liên kết để dính vào mặt bích của khung cuộn dây thì được coi là không có chiều dài đường rò hoặc khe hở không khí tại các vị trí này, với điều kiện là tất cả các vật liệu cách điện đều được phân loại theo IEC 60085.

**CHÚ THÍCH 6:** Các yêu cầu liên quan đến chiều dài qua cách điện không ngụ ý là khoảng cách qui định chỉ là khoảng cách qua cách điện rắn. Khoảng cách này có thể bao gồm chiều dày của cách điện rắn cộng thêm một hoặc nhiều lớp không khí.

**CHÚ THÍCH 7:** Trong trường hợp tấm chắn cách điện là vách ngăn loại ấn vào mà không gắn, chiều dài đường rò được đo xuyên qua mỗi ghép. Nếu mỗi ghép này được phủ bằng dính liên kết theo IEC 60454, yêu cầu có một lớp băng dính trên mỗi mặt của vách để giảm rủi ro băng dính bị gấp trong quá trình tạo vách.

**CHÚ THÍCH 8:** Bộ điều khiển có vỏ bọc kín khít hợp lý được coi là có cấp nhiễm bẩn bình thường và không yêu cầu gắn kín.

a Đối với giá trị chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua cách điện, cho phép có được giá trị trung gian của điện áp làm việc bằng cách nội suy giữa các giá trị trong bảng.

b Phép đo qua lớp men của sợi dây trong dây quấn nếu sợi dây dây quấn này phù hợp với cấp 1 của IEC 60317-0-1.

c NP = Nhiễm bẩn bình thường.

d SP = Nhiễm bẩn nghiêm trọng.

e Yêu cầu này không áp dụng cho dây quấn được cách ly bằng màn chắn kim loại nổi đất, như mô tả trong I.5.2.4.

f Yêu cầu này không áp dụng cho cách điện phụ có ba lớp.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 8095-845:2009 (IEC 60050(845):1987), *Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 845: Chiếu sáng*
- [2] TCVN 7447-4-41: 2010 (IEC 60364-4-41:2005), *Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật*
- [3] IEC 60449:1973, *Voltage bands for electrical installations of buildings (Dải điện áp dùng cho hệ thống lắp đặt điện cho các tòa nhà)*  
Amendment 1 (1979)
- [4] TCVN 9892 (IEC 62384), *Bộ điều khiển điện tử được cấp điện từ nguồn một chiều hoặc xoay chiều dùng cho mô đun LED – Yêu cầu tính năng*
-