

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6396-40:2018**

**EN 81-40:2008**

Xuất bản lần 1

**YÊU CẦU AN TOÀN VỀ CẤU TẠO VÀ LẮP ĐẶT  
THANG MÁY – THANG MÁY ĐẶC BIỆT CHỖ  
NGƯỜI VÀ HÀNG – PHẦN 40: THANG MÁY LEO  
CẦU THANG VÀ SÀN NÂNG VẬN CHUYỂN THEO  
PHƯƠNG NGHIÊNG DÀNH CHO NGƯỜI BỊ SUY  
GIẢM KHẢ NĂNG VẬN ĐỘNG**

*Safety rules for the construction and installation of lifts –  
Special lifts for the transport of persons and goods – Part 40: Stairlifts  
and inclined lifting platforms intended for persons with impaired mobility*

HÀ NỘI - 2018

**Mục lục**

Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	6
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	8
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	10
4 Danh sách các mối nguy hiểm đáng kể.....	13
5 Yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ.....	18
5.1 Yêu cầu chung.....	18
5.2 Ray dẫn hướng và cữ chặn cơ khí.....	23
5.3 Bộ hãm an toàn và thiết bị phát hiện vượt tốc.....	24
5.4 Bộ truyền động và hệ thống dẫn động.....	26
5.5 Thiết bị điện và lắp đặt.....	33
5.6 Giá di chuyển.....	46
6 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ.....	54
6.1 Quy định chung.....	54
6.2 Kiểm tra xác nhận thiết kế.....	54
6.3 Kiểm tra và thử trước khi lắp đặt.....	57
6.4 Kiểm tra xác nhận từng thiết bị trước khi sử dụng lần đầu.....	57
7 Thông tin sử dụng.....	58
7.1 Quy định chung.....	58
7.2 Tín hiệu và thiết bị cảnh báo.....	58
7.3 Tài liệu kèm theo (đặc biệt là Sổ tay hướng dẫn sử dụng).....	58
7.4 Ghi nhãn.....	59
7.5 Thông tin bổ sung cho đơn vị lắp đặt.....	61
Phụ lục A (quy định) Kiểm định hợp quy cho mẫu của thiết bị phát hiện vượt tốc và bộ hãm an toàn..	62
Phụ lục B (tham khảo) Thiết bị điện: loại trừ lỗi.....	64
Phụ lục C (tham khảo) Hướng dẫn lựa chọn thang máy leo cầu thang.....	73
Phụ lục D (tham khảo) Khuyến nghị về việc xem xét và sử dụng thiết bị điều khiển, công tắc và cảm biến đặc biệt để phù hợp với người sử dụng.....	75
Phụ lục E (tham khảo) Kiểm tra, thử nghiệm và bảo dưỡng định kỳ khi sử dụng.....	76
Thư mục tài liệu tham khảo.....	77

## Lời nói đầu

**TCVN 6396-40:2018** hoàn toàn tương đương với EN 81-40:2008.

**TCVN 6396-40:2018** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 178 *Thang máy, thang cuốn và băng tải chở người* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6396 (EN 81), *Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy*, gồm các phần sau:

- TCVN 6396-3:2010 (EN 81-3:2000), Phần 3: Thang máy chở hàng dẫn động điện và thủy lực.
  - TCVN 6396-20:2017 (EN 81-20:2014), Phần 20: Thang máy chở người và thang máy chở người và hàng.
  - TCVN 6396-21:2015 (EN 81-21:2009/Amd 1:2012), Phần 21: Thang máy mới chở người, thang máy mới chở người và hàng trong các toà nhà đang sử dụng.
  - TCVN 6396-28:2013 (EN 81-28:2003), Phần 28: Báo động từ xa trên thang máy chở người và thang máy chở người và hàng.
  - TCVN 6396-40:2018 (EN 81-28:2008), Phần 40: Thang máy leo cầu thang và sàn nâng vận chuyển theo phương nghiêng dành cho người bị suy giảm khả năng vận động.
  - TCVN 6396-41:2018 (EN 81-28:2010), Phần 41: Sàn nâng vận chuyển theo phương thẳng đứng dành cho người bị suy giảm khả năng vận động.
  - TCVN 6396-50:2017 (EN 81-50:2014), Phần 50: Yêu cầu về thiết kế, tính toán, kiểm tra và thử nghiệm các bộ phận thang máy.
  - TCVN 6396-58:2010 (EN 81-58:2003), Phần 58: Thử tính chịu lửa của cửa tầng
  - TCVN 6396-70:2013 (EN 81-70:2003), Phần 70: Khả năng tiếp cận thang máy của người kể cả người khuyết tật.
  - TCVN 6396-71:2013 (EN 81-71:2005/Amd 1:2006), Phần 71: Thang máy chống phá hoại khi sử dụng.
  - TCVN 6396-72:2010 (EN 81-72:2003), Phần 72: Thang máy chữa cháy.
  - TCVN 6396-73:2010 (EN 81-73:2005), Phần 73: Trạng thái của thang máy trong trường hợp có cháy.
  - TCVN 6396-77:2015 (EN 81-77:2013), Phần 77: Áp dụng đối với thang máy chở người, thang máy chở người và hàng trong điều kiện động đất.
  - TCVN 6396-80:2013 (EN 81-80:2003), Phần 80: Yêu cầu về cải tiến an toàn cho thang máy chở người và thang máy chở người và hàng.
  - TCVN 6396-82:2015 (EN 81-82:2013), Phần 82: Yêu cầu nâng cao khả năng tiếp cận thang máy chở người đang sử dụng bao gồm cả người khuyết tật.
- Bộ tiêu chuẩn EN 81, *Safety rules for the construction and installation of lifts*, còn các phần sau:
- EN 81-31:2010, Part 31: Accessible goods only lifts.
  - EN 81-43:2009, Part 43: Lifts for cranes.

## **Lời giới thiệu**

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn loại C theo như quy định trong TCVN 7383 (ISO 12100).

Các thiết bị, các mối nguy hiểm, tình huống và sự kiện nguy hiểm liên quan đến thiết bị được chỉ ra trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Thang máy leo cầu thang được định nghĩa trong tiêu chuẩn này phù hợp với xe lăn kiểu A và kiểu B như định nghĩa trong EN 12183 và/hoặc EN 12184.

Đối với các thiết bị được thiết kế và chế tạo tuân theo các điều khoản của tiêu chuẩn loại C thì nếu các điều khoản của tiêu chuẩn loại C này khác với các nội dung thể hiện trong tiêu chuẩn loại A và B, thì các điều khoản của tiêu chuẩn loại C sẽ thay thế các điều khoản của các tiêu chuẩn khác.

## **Các giả định**

Với mục đích làm rõ các chú ý và tránh hiểu nhầm khi áp dụng tiêu chuẩn, các giả định sau đây được sử dụng khi soạn thảo tiêu chuẩn này:

- a) Các bộ phận không có yêu cầu đặc biệt:
  - 1) Được thiết kế theo quy tắc tính toán và quy trình kỹ thuật thông dụng, bao gồm tất cả các kiểu sự cố;
  - 2) Có kết cấu âm thanh cơ khí và điện hoàn chỉnh, trong tình trạng tốt;
- b) Các mối nguy hiểm chung về điện được coi tương ứng các tiêu chuẩn an toàn điện mức B;
- c) Các bộ phận được duy trì ở tình trạng ổn định và làm việc tốt theo như sổ tay hướng dẫn bảo trì, sao cho các tính năng cần thiết vẫn được duy trì dù có bị mòn;
- d) Thông qua việc thiết kế các bộ phận chịu tải, hoạt động an toàn của thiết bị được đảm bảo cho toàn bộ dải tải trọng làm việc lớn nhất;
- e) Các thiết bị cơ khí được chế tạo theo quy trình kỹ thuật tốt và đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn phải không bị hư hại đến mức gây nên các mối nguy hiểm không thể phát hiện;
- f) Để đảm bảo các chức năng của thiết bị hoạt động an toàn, dải nhiệt độ làm việc của thiết bị đã tính đến ảnh hưởng của nơi sử dụng thiết bị với nhiệt độ môi trường thay đổi trong khoảng +0 °C và +40 °C.

Sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người sử dụng về việc xác định phạm vi sử dụng và nơi sử dụng thang máy leo cầu thang.

- g) Sự phù hợp với người sử dụng (xem Phụ lục C);
- h) Nơi lắp đặt cho phép sử dụng an toàn thiết bị;
- i) Các yêu cầu bổ sung về phòng cháy.

## **Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Thang máy đặc biệt chở người và hàng –**

### **Phần 40: Thang máy leo cầu thang và sàn nâng vận chuyển theo phương nghiêng dành cho người bị suy giảm khả năng vận động**

*Safety rules for the construction and installation of lifts – Special lifts for the transport of persons and goods –*

*Part 40: Stairlifts and inclined lifting platforms intended for persons with impaired mobility*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

**1.1** Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn về cấu tạo, chế tạo, lắp đặt, bảo trì và tháo dỡ đối với thang máy leo cầu thang vận hành bằng điện (ghế ngồi, sàn nâng để đứng và sàn nâng cho xe lăn) lắp với kết cấu công trình, chuyển động trên mặt phẳng nghiêng và dành cho người bị suy giảm khả năng vận động:

- Di chuyển trên cầu thang hoặc bề mặt nghiêng;
- Cho một người sử dụng;
- Giá di chuyển được giữ trực tiếp và được dẫn hướng bằng một hoặc nhiều ray;
- Được đỡ và duy trì bằng cáp (5.4.4), thanh răng và bánh răng (5.4.5), xích (5.4.6), vít và đai ốc (5.4.7), truyền động nhờ ma sát (5.4.8) hoặc bằng cáp-bi được dẫn hướng (5.4.9).

**1.2** Tiêu chuẩn này chỉ ra các mối nguy hiểm xuất hiện trong các giai đoạn khác nhau trong suốt quá trình sử dụng thiết bị như liệt kê tại Điều 4 và mô tả các phương pháp để loại bỏ hoặc giảm thiểu các mối nguy hiểm này khi được sử dụng theo mục đích của nhà sản xuất.

**1.3** Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các trường hợp sau:

- Hoạt động trong điều kiện khắc nghiệt (ví dụ khí hậu khắc nghiệt, từ trường mạnh);
- Chống sét;
- Hoạt động với các quy định đặc biệt (ví dụ môi trường có nguy cơ cháy nổ);

## **TCVN 6396-40:2018**

- Vận chuyển các loại hàng hóa có thể gây ra các tình huống nguy hiểm;
- Sử dụng nguồn năng lượng khác điện năng;
- Các mối nguy hiểm trong quá trình chế tạo;
- Động đất, lũ lụt, hỏa hoạn;
- Các xe lăn kiểu C như định nghĩa tại EN 12183 và/hoặc EN 12184;
- Sơ tán khi hỏa hoạn;
- Thang máy leo cầu thang chỉ dùng để chở hàng;
- Bê tông, khung lõi, gỗ hoặc các lắp ráp khác của nền và công trình;
- Thiết kế các bu lông neo với kết cấu đỡ.

CHÚ THÍCH: Tiếng ồn không được coi là mối nguy hiểm đáng kể đối với loại thiết bị cụ thể này.

## **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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, bổ sung (nếu có).

TCVN 4255 (IEC 60529), *Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP)*.

TCVN 6396-20<sup>1)</sup> (EN 81-20), *Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Thang máy chở người và hàng – Phần 20: Thang máy chở hàng và thang máy chở người và hàng*.

TCVN 6592-1:2009 (IEC 60947-1:2007), *Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 1: Quy tắc chung*.

TCVN 6592-4-1 (IEC 60947-4-1), *Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 4-1: Công tắc tơ và bộ khởi động động cơ – Công tắc tơ và bộ khởi động động cơ kiểu điện-cơ*.

TCVN 6719 (ISO 13850) *An toàn máy – Dừng khẩn cấp – Nguyên tắc thiết kế*.

TCVN 7301-1 (ISO 14121-1) *An toàn máy – Đánh giá rủi ro – Phần 1: Nguyên tắc*.

TCVN 7326-1 (IEC 60950-1), *Thiết bị công nghệ thông tin – An toàn – Phần 1: Yêu cầu chung*.

TCVN 7383-1 (ISO 12100-1) *An toàn máy – Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế – Phần 1: Thuật ngữ cơ bản, phương pháp luận*.

TCVN 7383-2 (ISO 12100-2) *An toàn máy – Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế – Phần 2: Nguyên tắc kỹ thuật*.

---

<sup>1)</sup> EN 81-1:1998 đã được thay thế bằng EN 81-20:2014 và EN 81-50:2014.

TCVN 9900-11-10 (IEC 60695-11-10), *Thử nghiệm nguy cơ cháy - Phần 11-10: Ngọn lửa thử nghiệm – Phương pháp thử bằng ngọn lửa 50 W nằm ngang và thẳng đứng.*

TCVN 10884-1:2015 (IEC 60664-1:2007), *Phối hợp cách điện dùng cho thiết bị trong hệ thống điện hạ áp - Phần 1: Nguyên tắc, yêu cầu và thử nghiệm.*

ISO 606, *Short-pitch transmission precision roller and bush chains, attachments and associated chain sprockets (Xích bước ngắn chính xác kiểu ống và kiểu con lăn dùng trong truyền động, các phụ kiện và đĩa xích liên quan).*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment - Index and synopsis (Ký hiệu đồ họa dành cho sử dụng trên thiết bị – Chỉ mục và tóm tắt).*

ISO 9772, *Cellular plastics - Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame (Chất dẻo dạng tổ ong – Xác định đặc tính cháy theo phương ngang của mẫu nhỏ chịu ngọn lửa nhỏ).*

ISO 9773:1988, *Plastics – Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source (Chất dẻo – Xác định ứng xử cháy của các mẫu mỏng thẳng đứng khi tiếp xúc với nguồn đánh lửa nhỏ).*

ISO 13857:2008, *Safety of machinery – Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (An toàn máy – Khoảng cách an toàn để ngăn ngừa tay và chân chạm tới vùng nguy hiểm).*

EN 349, *Safety of machinery – Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body (An toàn máy – Khe hở tối thiểu để tránh các bộ phận cơ thể bị nghiền).*

EN 953, *Safety of machinery – Guards – General requirements for the design and construction of fixed and movable guards (An toàn máy – Rào chắn – Yêu cầu chung về thiết kế và cấu tạo của rào chắn cố định và di động).*

EN 12385-4, *Steel wire ropes – Safety – Part 4: Stranded ropes for general lifting applications (Cáp thép – An toàn – Phần 4: Cáp bện cho thiết bị nâng thông dụng).*

IEC 60204-1:2006, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements (An toàn máy – Thiết bị điện của máy – Phần 1: Yêu cầu chung).*

IEC 60417-DB-12M (2002-10), *Graphical symbols for use on equipment (Ký hiệu đồ họa dành cho sử dụng trên thiết bị).*

IEC 60617 (tất cả các phần), *Graphical symbols for diagrams [Ký hiệu đồ họa cho các sơ đồ.*

IEC 60747-5 (tất cả các phần), *Discrete semiconductor devices and integrated circuits – Part 5: Optoelectronic Devices (Thiết bị bán dẫn rời và mạch tích hợp – Phần 5: Thiết bị quang điện tử).*

## **TCVN 6396-40:2018**

IEC 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices (Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 5-1: Thiết bị kiểm soát dòng và linh kiện đóng cắt – Thiết bị điều khiển dòng kiểu điện cơ)*.

IEC 61249-2-1, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2.1: Reinforced base materials, clad and unclad – Phenolic cellulose paper reinforced laminated sheets, economic grade, copperclad (Vật liệu cho bảng mạch in và các cấu trúc kết nối khác – Phần 2.1: Vật liệu nền có gia cường, được mạ hoặc không được mạ – Tấm gia cường nhiều lớp từ giấy phenolic xenlulô, cấp độ thường, mạ đồng)*.

IEC 61508-2, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems (An toàn tính năng của các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn – Phần 2: Yêu cầu đối với các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn)*.

IEC 61508-3, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 3: Software requirements (An toàn tính năng của các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn – Phần 3: Yêu cầu đối với phần mềm)*.

IEC 61558-1:2005, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests (An toàn đối với máy biến áp, bộ nguồn, bộ điện kháng và các sản phẩm tương tự)*.

IEC 62326-1:2002, *Printed boards – Part 1: Generic specification (Bảng mạch in – Phần 1: Thông số kỹ thuật chung)*.

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 7383-1 (ISO 12100-1), TCVN 6396-20 (EN 81-20) và các bổ sung sau đây (xem Bảng 1):

#### **3.1**

##### **Tay chặn (barrier arm)**

Một thanh hoặc bộ phận tương tự được lắp đặt để bảo vệ ngăn ngừa người rơi ngã khỏi thang máy leo cầu thang.

#### **3.2**

##### **Phanh (brake)**

Cơ cấu làm dừng và giữ thang máy leo cầu thang tại vị trí dừng.

#### **3.3**

##### **Giá di chuyển (carriage)**

Kết cấu dạng xe con được giữ, đỡ và được dẫn hướng bằng một hoặc nhiều ray, dùng để đỡ và lắp chắc chắn ghế ngồi, sàn nâng hoặc bộ phận thích hợp khác để vận chuyển người sử dụng.

**3.4****Người có chuyên môn (competent person)**

Người được đào tạo phù hợp và được đánh giá năng lực thông qua hiểu biết và kinh nghiệm thực tế, được trang bị các chỉ dẫn cần thiết để có khả năng thực hiện công việc yêu cầu một cách an toàn.

**3.5****Hệ thống dẫn động (drive system)**

Tổ hợp sử dụng năng lượng để làm giá di chuyển chuyển động.

**3.6****Bộ truyền động (drive unit)**

Bộ phận bao gồm động cơ dùng để dẫn động và dừng thang máy leo cầu thang.

**3.7****Đai ốc truyền động (driving nut)**

Bộ phận có ren trong, hoạt động kết hợp với vít để tạo chuyển động tịnh tiến của giá di chuyển.

**3.8****Vít truyền động (driving screw)**

Bộ phận truyền động có ren ngoài, hoạt động kết hợp cùng với đai ốc.

**3.9****Chuỗi an toàn điện (electrical safety chain)**

Toàn bộ các thiết bị an toàn điện, có thể là các công tắc hoặc mạch an toàn, kết nối với nhau thành chuỗi nối tiếp.

**3.10****Mạch an toàn điện (electrical safety circuit)**

Mạch điện hoặc điện tử có độ an toàn tương đương với một công tắc chứa các tiếp điểm an toàn điện.

**3.11****Tiếp điểm an toàn điện (electrical safety contact)**

Tiếp điểm mà muốn ngắt mạch thì phải thực hiện một cách cưỡng bức.

**3.12****Thiết bị an toàn điện (electrical safety device)**

Một công tắc điện kết hợp với một hoặc nhiều tiếp điểm an toàn hoặc một mạch an toàn.

**3.13****Thiết bị cực hạn (final limit device)**

Thiết bị an toàn điện cuối cùng đặt sau các tầng dừng cuối.

**3.14****Ray dẫn hướng (guide rail)**

Kết cấu cứng tạo đường dẫn hướng cho giá di chuyển.

## **TCVN 6396-40:2018**

### **3.15**

#### **Cáp được dẫn hướng (guided rope)**

Cáp cố định hoặc di động, được dẫn hướng toàn phần trên suốt chiều dài cáp sao cho có thể truyền được tải trọng kéo và chịu được tải trọng xô ngang.

### **3.16**

#### **Suy giảm khả năng vận động (impaired mobility)**

Sự khó khăn khi sử dụng các cầu thang bậc do chức năng vận động bị hạn chế.

CHÚ THÍCH 1: Một số ví dụ, nhưng không phải tất cả, gồm người sử dụng xe lăn, người đi lại khó khăn, người lớn hoặc trẻ em bị suy giảm khả năng vận động hoặc người cao tuổi.

CHÚ THÍCH 2: Định nghĩa này chỉ sử dụng cho tiêu chuẩn này và không phải là định nghĩa đầy đủ của thuật ngữ.

### **3.17**

#### **Tải trọng làm việc lớn nhất (maximum working load)**

Tải trọng định mức + Mức vượt tải trọng.

### **3.18**

#### **Mức vượt tải trọng (overload)**

Bằng 25 % tải trọng định mức.

### **3.19**

#### **Thiết bị phát hiện vượt tốc (overspeed detection device)**

Thiết bị sẽ ngắt chuỗi an toàn điện và nếu cần thiết sẽ làm bộ hãm an toàn hoạt động khi thang máy leo cầu thang đạt đến một tốc độ đã định trước.

### **3.20**

#### **Khu vực công cộng (public access)**

Mọi vị trí mà ở đó không phân biệt người sử dụng.

### **3.21**

#### **Tải trọng định mức (rated load)**

Tải trọng được sử dụng để thiết kế thiết bị.

### **3.22**

#### **Tốc độ định mức (rated speed)**

Tốc độ (v) đã sử dụng để chế tạo thang máy leo cầu thang, tính bằng mét trên giây.

### **3.23**

#### **Bộ hãm an toàn (safety gear)**

Thiết bị cơ khí để dừng và giữ cố định giá di chuyển trên ray dẫn hướng trong trường hợp vượt tốc theo chiều xuống hoặc hỏng hệ thống treo.

**3.24****Đai ốc an toàn (safety nut)**

Bộ phận có ren trong, hoạt động kết hợp truyền động vít - đai ốc (truyền động vít me), được lắp sao cho bình thường không chịu tải nhưng khi có sự cố hỏng ren ở đai ốc truyền động chính thì sẽ hoạt động để thay thế đai ốc chính đã bị hỏng.

**3.25****Hệ thống dẫn động tự phanh hãm (self-sustaining drive system)**

Hệ thống mà sự giảm tốc độ của thang máy leo cầu thang ở điều kiện mất điều khiển được đảm bảo.

**3.26****Cạnh cảm ứng (sensitive edge)**

Thiết bị lắp trên các cạnh để bảo vệ chống các mối nguy hiểm liên quan đến kẹt, cắt và nghiền.

**3.27****Bề mặt cảm ứng (sensitive surface)**

Thiết bị có tác dụng tương tự cạnh cảm ứng nhưng dùng để bảo vệ cho toàn bộ một bề mặt.

**3.28****Thiết bị chống chùng cáp/xích (slack rope/chain device)**

Thiết bị hoặc tổ hợp thiết bị để dừng thang máy leo cầu thang nếu bất kỳ sợi cáp hoặc xích treo bị chùng đến giá trị đã định.

**3.29****Thang máy leo cầu thang (stairlift)**

Thiết bị dùng để vận chuyển người (ngồi hoặc đứng) hoặc người trên xe lăn giữa hai hoặc nhiều điểm dừng bằng phương tiện giá di chuyển được dẫn hướng chuyển động theo mặt phẳng nghiêng.

**3.30****Thiết bị cuối (terminal device)**

Thiết bị hoặc tổ hợp thiết bị được lắp để dừng thang máy leo cầu thang tại hoặc gần các điểm dừng.

**3.31****Vùng mở khóa (unlocking zone)**

Vùng mở rộng phía trên và phía dưới điểm dừng, giá di chuyển phải ở vùng này thì mới có thể mở khóa (các) tay chặn hoặc (các) cầu nâng tương ứng.

**4 Danh sách các mối nguy hiểm đáng kể**

Điều khoản này chỉ ra tất cả các mối nguy hiểm đáng kể, các tình huống và sự cố nguy hiểm cần xử lý trong tiêu chuẩn này, được xác định trên cơ sở đánh giá rủi ro đối với loại thiết bị này và cần có biện pháp loại bỏ hoặc giảm thiểu rủi ro.

Các mối nguy hiểm đáng kể được dựa trên TCVN 7301-1 (ISO 14121-1). Các điều khoản tham chiếu đối với các yêu cầu an toàn và biện pháp bảo vệ trong tiêu chuẩn này cũng được thể hiện.

Bảng 1 chỉ ra các mối nguy hiểm đã được xác định và nơi các yêu cầu tương ứng được trình bày trong tiêu chuẩn này, theo thứ tự cần hạn chế rủi ro hoặc giảm thiểu các mối nguy hiểm cho mỗi tình huống.

CHÚ THÍCH: Các mối nguy hiểm do dự ứng ở người không phải là đối tượng của tiêu chuẩn này.

**Bảng 1 – Các mối nguy hiểm đáng kể đối với thang máy leo cầu thang thông dụng**

	Mối nguy hiểm	Điều tương ứng của tiêu chuẩn này	
1	<b>Các mối nguy hiểm cơ khí</b>		
	Cạnh sắc; vị trí tương đối; khối lượng và ổn định (thế năng của các chi tiết có thể chuyển động do ảnh hưởng của trọng lực); khối lượng và vận tốc (động năng của các chi tiết trong chuyển động có kiểm soát); sự không phù hợp của năng lượng bên trong thiết bị, ví dụ sự tích lũy năng lượng trong các chi tiết đàn hồi (lò xo); chất lỏng và chất khí chịu áp suất; ảnh hưởng của chân không	5 5.3.1.7 5.4	
	1.1	Mối nguy hiểm do nghiền	5.6.2.5, 5.6.3.5, 5.6.4.10
	1.2	Mối nguy hiểm do cắt	5.6.2.5, 5.6.3.5, 5.6.4.10
	1.3	Mối nguy hiểm do cắt hoặc cắt đứt	5.6.2.5.5
	1.4	Mối nguy hiểm do vướng vào	5.4.7.4
	1.5	Mối nguy hiểm do cuốn vào hoặc mắc kẹt	5.1.9, 5.4.1.2, 5.4.1.7, 5.4.6.4, 5.4.7.4
	1.6	Mối nguy hiểm do va đập	5.6.4.4, 5.6.4.6.4, 5.6.2.5
	1.7	Mối nguy hiểm do đâm hoặc đâm thủng	5.1.9
	1.8	Mối nguy hiểm do ma sát hoặc mài mòn	5.6.2.5.5, 5.6.2.5
1.10	Mối nguy hiểm do rơi	5.2.1.1, 5.3.1.7, 5.3.1	
2	<b>Các mối nguy hiểm do điện</b>		
2.1	Tiếp xúc điện giữa người và các bộ phận đang có điện	5.5.11, 5.5.12, 5.1.8, 5.5.9.6	
2.2	Tiếp xúc điện giữa người và các bộ phận có điện do bị lỗi	5.5.1.2, 5.5.11	
2.3	Tiếp cận với các bộ phận cao thế	5.5.4.1, 5.5.1.3	
2.4	Hiện tượng tĩnh điện	5.5.1.2, 5.5.12.10	
3	<b>Các mối nguy hiểm do nhiệt</b>		
3.1	Cháy và bỏng	5.5.8, 5.5.1.3, 5.1.4	
3.2	Các ảnh hưởng có hại cho sức khỏe	5.1.7, 5.1, 5.5.12.3	

Bảng 1 (tiếp theo)

	Mối nguy hiểm	Điều tương ứng của tiêu chuẩn này
7.1	Tiếp xúc hoặc hít phải chất lỏng, chất khí, sương, khói và bụi độc hại	5.1.4, 5.5.12.2
7.2	Cháy hoặc nổ	5.1.4, 5.4.2.2
8	<b>Các mối nguy hiểm do bỏ qua các nguyên tắc Ergonomi khi thiết kế thiết bị</b>	
8.1	Tư thế có hại cho sức khỏe hoặc cố gắng quá mức	5.2.2.2, 5.6.4.4, 5.3.4
8.2	Không chú ý đúng mức đến cơ thể học liên quan đến bàn tay/cánh tay và bàn chân/cẳng chân người	5.6.1.3, Phụ lục C.2.1,
8.4	Chiếu sáng không đầy đủ	5.5.17, Phụ lục C.3
8.6	Lỗi do con người	5.5.14, 5.5.9.7, 5.5.7, 7.5
8.7	Thiết kế, vị trí hoặc sự nhận diện không hợp lý của các bộ điều khiển bằng tay	7.4.4, 5.5.14, 5.1.3, Phụ lục C.2.1.4
8.8	Thiết kế hoặc vị trí không hợp lý của các bộ hiển thị	5.2.2.6, 5.5.12.9, 5.5.14.4, 5.5.16.2, 7.2, 7.4.3
10	<b>Các mối nguy hiểm do lỗi nguồn năng lượng, hỏng các chi tiết máy hoặc các lỗi chức năng khác</b>	
10.1	Lỗi/hỏng hệ thống điều khiển	5.5.5.1, 5.5.14.1, 5.4.2.1, 5.5.15, 5.5.6.5, 5.4.2, 5.5.3.3, 5.5.5.1, 6.4
10.2	Sự phục hồi nguồn năng lượng sau khi bị ngắt	5.5.5.1, 5.5.14.1, 5.5.2.4, 5.5.3.2, 5.5.5.1, 6.4
10.5	Lỗi phần mềm	6.4, 5.5.6.5
10.6	Lỗi do người vận hành (do sự không phù hợp của thiết bị với đặc tính và năng lực của con người)	5.5.14, 5.4.3, 5.5.9.7, 7
11	<b>Không thể dừng thiết bị ở điều kiện tốt nhất có thể</b>	
11.1	Vị trí không an toàn	5.5.15, 5.2.3, 5.4.2.1
11.1	Vượt tốc	5.4.2, 5.5.3.3, 5.5.5.1, 5.3
13	<b>Lỗi nguồn năng lượng</b>	
13.1	Vượt tốc	5.4.2, 5.5.3.3, 5.5.5.1, 5.3
13.2	Khởi động không mong muốn	5.5.5.1, 5.5.14.1
13.3	Đổi chiều chuyển động	5.5.2.4, 5.5.3.2, 5.5.5
13.4	Mất bộ nhớ	5.5.5.1, 6.4
13.5	Vị trí không an toàn	5.2.4, 5.4.2.1, 5.5.15.1

Bảng 1 (tiếp theo)

	Mối nguy hiểm	Điều tương ứng của tiêu chuẩn này
13.6	Mắc kẹt	5.4.3, 5.5.16, 5.6.4.7.2, 5.6.4.9, 5.6.4.11, 5.2.2.4
<b>14</b>	<b>Lỗi mạch điều khiển</b>	
14.1	Lỗi phần mềm	5.5.6.5, 6.4
14.2	Lỗi không dừng	5.5.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.5, 5.5.6, 6.4
14.3	Dừng không mong muốn	5.5.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.5, 5.5.6, 6.4
14.4	Khởi động không mong muốn	5.5.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.5, 5.5.6, 6.4, 5.5.5.1, 5.5.13.1, 5.5.14.1.4
14.5	Ảnh hưởng bên ngoài	5.1.8
14.6	Khởi động không mong muốn	(xem 14.4)
14.7	Lỗi không khởi động	5.6.3.4, 5.3.5, 5.5.3.2, 5.5.6.1, 5.5.6.2
14.8	Thao tác bảo trì	5.4.3
14.9	Kích hoạt không mong muốn	5.4.3, 5.5.14.1, 5.5.14.2
14.10	Phanh duy trì trạng thái mờ	5.3, 5.4.2.2, 5.5.3.1
14.11	Ngăn chặn dừng	5.4.2, 5.5.3.2
14.12	Bảo vệ không hiệu quả	5.6.4.6, 5.6.4.10, 5.6.2.5.1
14.13	Cách điện	5.5.9
<b>15</b>	<b>Lỗi lắp ráp</b>	5.5.9.2, 5.5.9.3
<b>16</b>	<b>Hồng khi đang hoạt động</b>	
16.1	Hồng liên quan đến ứng suất	5.1.7
16.2	Roi	5.6.2.6, 5.6.3.3, 5.6.4.6, 5.6.4.7, 5.6.4.8, 5.6.2.1, 5.6.2.3, 5.6.3.1.1, 5.6.3.2

Bảng 1 (tiếp theo)

	Mối nguy hiểm	Điều tương ứng của tiêu chuẩn này
<b>17</b>	<b>Các vật bị rơi, bị nhô ra hoặc chất lỏng bị rò rỉ</b>	
17.1	Các vật bị rơi	5.6.4.5, 5.6.4.6.3, 5.6.3.2
<b>18</b>	<b>Mất ổn định / thiết bị bị lật</b>	
18.1	Lật	5.2, 5.3.1.7
18.2	Rơi	5.2, 5.3.1.7, 5.6.2
<b>19</b>	<b>Người bị trượt, vấp và ngã (liên quan đến thiết bị)</b>	
19.1	Trượt	5.6.2, 5.6.4.1
19.2	Vấp	5.6.4.1, 5.6.4.5.1
19.3	Ngã	5.6.4.6.1, 5.6.4.6.3, 5.6.4.7, 5.6.4.5.2, 5.6.3.2
<b>27</b>	<b>Các mối nguy hiểm cơ khí và sự cố nguy hiểm</b>	
27.1	Do rơi tải, va chạm, thiết bị bị lật vì:	
27.1.1	Thiếu ổn định	5.2.1
27.1.2	Các mô men tải – mô men quá tải – mô men lật không kiểm soát đạt giá trị quá lớn	5.5.8, 5.6.4.3, 6.4
27.1.3	Biên độ các dịch chuyển mất kiểm soát	5.1.5, 5.4.2, 5.4.2.2, 6,3
27.1.4	Dịch chuyển không mong muốn/không theo dự kiến của tải trọng	5.1.5, 5.1.6, 5.4.2, 5.4.2.2, 6,3
27.1.5	Các thiết bị/phụ kiện đỡ không thích hợp	5.6.4.6.2
27.3	Do mất dẫn hướng	5.1.7.2, 5.2.1, 5.2.3, 5.2.2.
27.4	Do các chi tiết không đủ bền	5.1.2, 5.1.7
27.5	Do thiết kế puli, tang không đúng	5.4.1.3
27.6	Do lựa chọn không đúng xích, cáp, lực nâng, các phụ kiện và sự tích hợp không đúng với thiết bị	5.4.1.3, 5.4.4, 5.4.1.5, 5.4.1.6, 5.4.7.2, 7.4.1
27.7	Do hạ tải dưới sự kiểm soát của phanh ma sát	5.4.2.1
27.8	Do các điều kiện bất thường khi lắp, thử, sử dụng và bảo trì	6.4, 7.5
27.9	Do các ảnh hưởng của tải trọng lên người (va chạm với tải trọng hoặc đối trọng)	5.2.2.2, 6.4

Bảng 1 (tiếp theo)

	Mối nguy hiểm	Điều tương ứng của tiêu chuẩn này
<b>29</b>	<b>Các mối nguy hiểm do bỏ qua các nguyên tắc Ergônômi</b>	
29.1	Không đủ tầm nhìn từ vị trí điều khiển	5.6.4.13, 6.4.
<b>34</b>	<b>Các mối nguy hiểm cơ khí và sự cố nguy hiểm do:</b>	
34.1	Không đủ độ bền cơ học – các hệ số điều kiện làm việc chọn không đúng	5.1.2, 5.1.6, 5.1.7, 5.4.1.3, 5.4.4.1, 5.4.5.1, 5.4.5.2, 5.4.6, 5.4.6.2, 5.4.7.5, 5.4.6.3, 5.4.7.1, 5.4.8, 5.4.9
34.2	Bộ kiểm soát tải trọng bị lỗi	5.1.6.2
34.3	Bộ kiểm soát thiết bị vận chuyển người bị lỗi (tính năng, ưu tiên)	5.5.14.3, 5.5.14.1
34.4	Giá di chuyển người bị quá tốc độ	5.1.5, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7, 5.3.8, 5.4.1.2, 5.4.2.2, 5.4.7.3
<b>35</b>	<b>Người bị rơi khỏi giá di chuyển</b>	<b>5.1.7.1, 5.6.2.5, 5.6.4.4</b>
<b>36</b>	<b>Giá di chuyển người bị rơi hoặc lật</b>	
36.1	Ngăn ngừa rơi và lật	5.3
36.2	Tăng tốc và phanh	5.1.5, 5.3.6, 5.4.2.1
<b>37</b>	<b>Lỗi do con người, hành vi con người</b>	<b>5.5.14, 7</b>

## 5 Yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ

### 5.1 Yêu cầu chung

#### 5.1.1 Giới thiệu

Thang máy leo cầu thang phải tuân thủ các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ trong điều khoản này. Ngoài ra thang máy phải được thiết kế theo các nguyên tắc trong TCVN 7383 (ISO 12100) đối với các mối nguy hiểm liên quan nhưng không phải là đáng kể, còn các mối nguy hiểm đáng kể phải theo quy định trong tiêu chuẩn này.

Phải đảm bảo các kích thước quy định trong tiêu chuẩn này được duy trì ngay cả khi bị mòn. Cũng phải tính đến sự cần thiết phải bảo vệ chống ăn mòn. Tất cả các vật liệu phải không chứa amiăng.

Cách thức bố trí của thang máy leo cầu thang tại các điểm dừng cuối hoặc điểm dừng trung gian phải đảm bảo sao cho cửa lối ra vào chính có thể mở hết cỡ khi thang máy không sử dụng.

### 5.1.2 Đặc điểm sử dụng

Thiết kế cơ khí của thang máy leo cầu thang phải tính đến mục đích và tần suất sử dụng, như nhà sản xuất đã xác định với tối thiểu 10 lần khởi động mỗi giờ (tham khảo chỉ dẫn về lựa chọn thang máy leo cầu thang tại C.2.4).

CHÚ THÍCH: Một lần khởi động thang máy leo cầu thang bằng với số lần thực hiện toàn bộ hành trình giữa các điểm dừng.

### 5.1.3 Lối tiếp cận dành cho bảo trì, sửa chữa và kiểm tra

Thang máy leo cầu thang phải được thiết kế, chế tạo và lắp đặt sao cho các hoạt động kiểm tra định kỳ, thử, bảo trì hoặc sửa chữa tất cả các bộ phận được thực hiện dễ dàng và an toàn. Thông tin liên quan đến các hoạt động này được thể hiện tại 6.4, Điều 7 và Phụ lục E.

### 5.1.4 Khả năng chống cháy

Các vật liệu sử dụng trong kết cấu của thang máy leo cầu thang phải giảm thiểu các ảnh hưởng do cháy; không những do nguy hiểm vì độc tính mà còn do lượng lớn khí và khói được tạo ra trong trường hợp hỏa hoạn.

Các bộ phận bằng chất dẻo và vật liệu cách điện của dây dẫn phải là loại vật liệu chống cháy và có khả năng tự dập tắt.

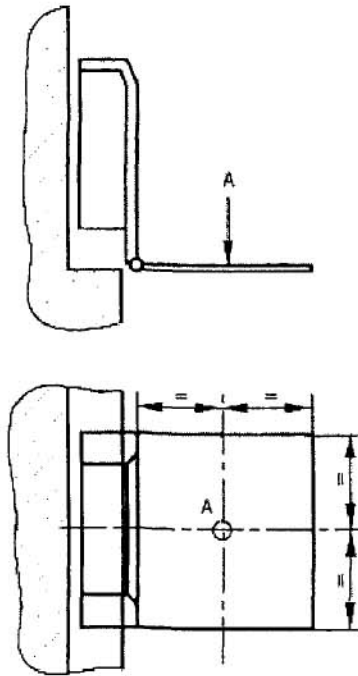
Các vật liệu phải có các đặc tính chống cháy thích hợp theo phân loại sau đây.

**Bảng 2 – Phân loại khả năng chống cháy**

Loại vật liệu	Tiêu chuẩn có thể áp dụng	Tên nhóm
Vật liệu chất dẻo dạng tổ ong có khối lượng riêng nhỏ hơn 250 kg/m <sup>3</sup>	ISO 9772	HF -1
Vật liệu chất dẻo mỏng, mềm dẻo	ISO 9773	VTM-0
Chất dẻo đặc, chất dẻo dạng tổ ong và các vật liệu phi kim có khối lượng riêng không nhỏ hơn 250 kg/m <sup>3</sup>	TCVN 9900-11-10 (IEC 60695-11-10)	Cháy ngang – HB40  Cháy thẳng đứng – V-0

### 5.1.5 Tốc độ định mức

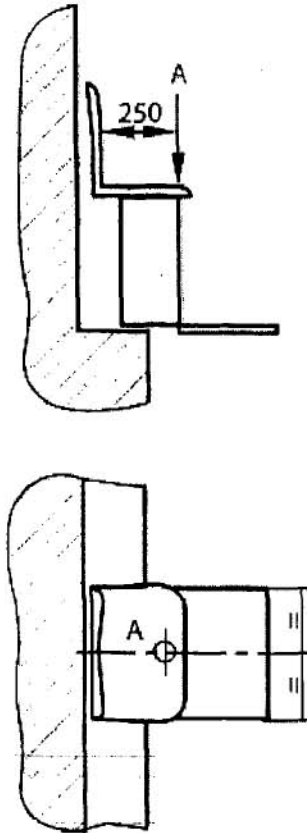
Tốc độ định mức của thang máy leo cầu thang theo chiều chuyển động phải không lớn hơn 0,15 m/s khi đo theo các điểm tham chiếu được định nghĩa trên Hình 1 và Hình 2.



**CHÚ DẪN**

A điểm tham chiếu để tính tốc độ

Hình 1 – Điểm tham chiếu đối với xe lăn và người đứng



## CHÚ DẪN

A điểm tham chiếu để tính tốc độ

Tốc độ của thang máy leo cầu thang đo tại điểm A tại bất kỳ vị trí nào trên hành trình phải không vượt quá tốc độ định mức lớn nhất.

CHÚ THÍCH: Đối với thang máy leo cầu thang kết hợp cả tính năng ngồi và đứng thì sử dụng Hình 1.

**Hình 2 – Điểm tham chiếu đối với người ngồi**

### 5.1.6 Tải trọng định mức

#### 5.1.6.1 Quy định chung

Thang máy leo cầu thang cho người sử dụng đứng hoặc ngồi phải được thiết kế với khả năng chở một người, do đó tải trọng định mức phải không nhỏ hơn 115 kg.

Thang máy leo cầu thang có sàn nâng cho người sử dụng xe lăn phải được thiết kế với tải trọng định mức không nhỏ hơn 250 kg/m<sup>2</sup>.

#### 5.1.6.2 Kiểm soát tải trọng

Thang máy leo cầu thang có sàn nâng dành cho xe lăn phải được trang bị một thiết bị để ngăn chặn sự khởi động bình thường trong trường hợp sàn nâng bị quá tải. Sự quá tải được coi là xảy ra khi tải trọng phân bố đều quanh điểm A trên Hình 1 cao hơn 25 % so với tải trọng định mức.

## **TCVN 6396-40:2018**

Trong trường hợp quá tải người sử dụng phải được thông báo cho biết bằng tín hiệu âm thanh và tín hiệu nhìn thấy được trên thang máy.

### **5.1.7 Khả năng chịu tải**

**5.1.7.1** Thang máy leo cầu thang lắp đặt hoàn chỉnh phải chịu được các tải trọng tác động trong quá trình hoạt động bình thường, do các thiết bị an toàn tác động và do va chạm với các cửa chặn cơ khí khi di chuyển với tốc độ định mức mà không bị biến dạng dư. Tuy nhiên, cho phép có các biến dạng cục bộ do tác động của thiết bị kẹp trong bộ hãm an toàn nếu các biến dạng này không ảnh hưởng đến hoạt động của thang máy leo cầu thang.

Trừ khi có quy định khác được nêu rõ trong tiêu chuẩn này, hệ số an toàn cho tất cả các bộ phận của thang máy phải không nhỏ hơn 2,5.

**5.1.7.2** Các bộ phận dẫn hướng, bộ phận kèm theo và mối ghép phải chịu được các biến dạng do sự phân bố không đều tải trọng mà không ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của thang máy.

**5.1.7.3** Tất cả các bộ phận và mối ghép chịu tải có nguy cơ hỏng vì mỏi thì khi thiết kế phải tính đến mức độ thay đổi của ứng suất và cần lưu ý rằng số chu trình ứng suất có thể bằng nhiều lần số chu trình tải trọng:

Việc thiết kế phải được dựa trên:

- a) Số chu trình tải trọng ít nhất là 50.000;
- b) Điều kiện chu trình tải trọng nguy hiểm nhất và bao gồm ít nhất một lần khởi động (tăng tốc từ trạng thái dừng đến tốc độ định mức), hành trình 5 m và một lần dừng (giảm tốc từ tốc độ định mức);
- c) Tải trọng cho các chu trình trong suốt quá trình sử dụng thiết bị gồm 1/3 số chu trình không tải, 1/3 số chu trình có tải trọng bằng một nửa tải trọng định mức và 1/3 số chu trình có tải trọng bằng tải trọng định mức;
- d) Các mối cố định đúng cách để đảm bảo duy trì tính toàn vẹn trong điều kiện hoạt động bình thường.

CHÚ THÍCH: Trong quá trình phân tích mỏi bằng thực nghiệm, các bộ phận liên quan có thể được thay thế bằng bộ phận khác theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

### **5.1.8 Bảo vệ thiết bị chống lại các ảnh hưởng có hại bên ngoài**

#### **5.1.8.1 Quy định chung**

Các bộ phận cơ khí và điện phải được bảo vệ chống lại các tác động có hại và nguy hiểm từ các ảnh hưởng bên ngoài có thể xuất hiện tại địa điểm lắp đặt, chẳng hạn như:

- a) Sự xâm nhập của nước và các vật thể rắn;
- b) Các hoạt động của thực vật, động vật, v.v...

Bộ phận bảo vệ phải được thiết kế, chế tạo và thang máy leo cầu thang phải được lắp đặt theo cách thức mà các ảnh hưởng trên đây không cản trở sự hoạt động an toàn và tin cậy của thang máy.

#### 5.1.8.2 Mức bảo vệ khi sử dụng ngoài trời

Khi sử dụng ngoài trời, các thiết bị điện của thang máy leo cầu thang phải có mức bảo vệ không nhỏ hơn IP55 như định nghĩa tại TCVN 4255 (IEC 60529).

CHÚ THÍCH: Mức bảo vệ nên được gia tăng khi cần thiết phù hợp với vị trí lắp đặt và điều kiện hoạt động.

#### 5.1.9 Bao che thiết bị tránh các hư hỏng cơ học

Bộ phận bao che phải được thiết kế và chế tạo để bảo vệ người theo quy định tại EN 953, ISO 13857 và EN 349. Các chi tiết cố định phải gắn liền với các bộ phận bao che hoặc với thiết bị khi các bộ phận bao che được dời đi.

### 5.2 Ray dẫn hướng và cữ chặn cơ khí

#### 5.2.1 Ray dẫn hướng

5.2.1.1 (Các) ray dẫn hướng phải được lắp đặt để giữ và dẫn hướng giá di chuyển trên toàn bộ hành trình. Độ nghiêng không được vượt quá  $75^\circ$  so với phương ngang, ngoại trừ các điểm dừng khi chiều cao nâng theo phương thẳng đứng không vượt quá 500 mm. Chỉ được lắp một giá di chuyển trên mỗi ray dẫn hướng của thang máy leo cầu thang. Tất cả các ray dẫn hướng của thang máy leo cầu thang lân cận phải bố trí sao cho không thể xảy ra các mối nguy hiểm về nghiền và cắt giữa các giá di chuyển khi chúng ở tại các vị trí gần nhau nhất.

5.2.1.2 Hệ thống đỡ của thang máy leo cầu thang phải đảm bảo sàn nâng không bị nghiêng quá  $5^\circ$  so với phương ngang khi mang tải trọng định mức.

5.2.1.3 Ray dẫn hướng phải được làm bằng kim loại.

#### 5.2.2 Ray dẫn hướng kiểu gấp xếp

5.2.2.1 Khi ở trạng thái gấp lại (thu gọn) ray dẫn hướng phải không gây cản trở cho cầu thang bộ hoặc các điểm dừng.

5.2.2.2 Các đoạn ray dẫn hướng kiểu gấp xếp vận hành bằng tay phải cho phép thao tác với lực không vượt quá 30 N để lắp đặt chúng.

5.2.2.3 Một thiết bị an toàn điện phải được lắp để ngăn chặn thang máy leo cầu thang tiến đến đoạn ray gấp xếp, ngoại trừ khi đoạn ray gấp xếp đã được định vị đúng để thang máy hoạt động.

5.2.2.4 Hệ thống điều khiển các ray hướng kiểu gấp xếp vận hành bằng động cơ phải thao tác bằng các nút điều khiển kiểu nhấn và giữ. Tuy nhiên, các nút điều khiển tự duy trì có thể được sử dụng nếu năng lượng trong hệ thống ray dẫn hướng kiểu gấp xếp nhỏ hơn 4 J.

5.2.2.5 Cơ cấu dẫn động bằng động cơ cũng phải có khả năng vận hành bằng tay trong trường hợp khẩn cấp.

## **TCVN 6396-40:2018**

**5.2.2.6** Bộ dẫn động của cơ cấu gấp xếp phải được bảo vệ để ngăn ngừa cơ cấu bị hỏng và các mối nguy hiểm cho người sử dụng khi việc gấp xếp đoạn ray dẫn hướng gặp phải trở ngại. Phải phát các tín hiệu bằng âm thanh và tín hiệu nhìn thấy được trước và trong suốt quá trình hoạt động của cơ cấu gấp xếp. Tín hiệu nhìn thấy được phải đặt trên cơ cấu gấp xếp hoặc tại vị trí nổi bật bên cạnh cơ cấu.

**5.2.2.7** Các nút điều khiển phải được bố trí sao cho người vận hành có thể nhìn thấy đoạn ray dẫn hướng cần gấp xếp khi thao tác. Tuy nhiên, đối với các thang máy leo cầu thang có ray cong, khi không thể nhìn thấy toàn bộ hành trình thì phải thực hiện các yêu cầu về tín hiệu tại 5.2.2.6 và 7.2.

### **5.2.3 Ray dẫn hướng thang máy leo cầu thang**

Phải lắp các cỡ chặn cơ khí nếu thang máy leo cầu thang có nguy cơ di chuyển ra ngoài các giới hạn cuối của hành trình.

### **5.2.4 Kết cấu ray**

Kết cấu ray phải cho phép người sử dụng di chuyển trực tiếp từ thang máy leo cầu thang về điểm dừng ở tầng trên cùng mà không phải sử dụng bất kỳ một bộ phận cơ khí mở rộng nào tại điểm dừng.

## **5.3 Bộ hãm an toàn và thiết bị phát hiện vượt tốc**

### **5.3.1 Quy định chung**

**5.3.1.1** Thang máy leo cầu thang phải được trang bị bộ hãm an toàn nếu sự hư hỏng của cơ cấu truyền động có thể làm thang máy bị vượt tốc.

Bộ hãm an toàn phải hoạt động để dừng và giữ thang máy leo cầu thang với tải trọng làm việc lớn nhất.

**5.3.1.2** Bộ hãm an toàn phải lắp trên giá di chuyển của thang máy leo cầu thang, ngoại trừ các thang máy có cơ cấu truyền động phù hợp với 5.4.9 thì bộ hãm an toàn có thể lắp trên ray dẫn hướng.

**5.3.1.3** Khi bộ hãm an toàn tác động thì bất kỳ sự giảm lực căng nào của dây cáp/xích hoặc ở các cơ cấu khác sử dụng để tác động bộ hãm an toàn hoặc sự chuyển động của giá di chuyển theo chiều xuống cũng không thể làm bộ hãm an toàn được giải toả.

**5.3.1.4** Trong trường hợp giá di chuyển có tải rơi tự do thì gia tốc hãm trung bình hoặc quãng đường phanh trung bình phải được hạn chế. Gia tốc hãm trung bình đo theo chiều dọc ray tại góc nghiêng cho phép tối đa  $75^\circ$  phải không vượt quá 1,0 g và thành phần nằm ngang của gia tốc hãm trung bình khi bộ hãm an toàn tác động với tải trọng định mức phải không vượt quá 0,25 g. Quãng đường phanh trung bình trong trường hợp rơi tự do với tải trọng định mức trên giá di chuyển của thang máy leo cầu thang phải không vượt quá 150mm.

Nếu thiết bị phát hiện vượt tốc được dẫn động bằng xích hoặc cáp treo chính thì bộ hãm an toàn phải được vận hành bằng một cơ cấu được tác động thông qua việc phương tiện treo bị đứt hoặc chùng.

**5.3.1.5** Bộ hãm an toàn phải được thiết kế để kẹp trực tiếp lên ray dẫn hướng hoặc thanh răng, ngoại trừ trên các thang máy leo cầu thang có cơ cấu truyền động phù hợp với 5.4.7 và 5.4.9.

**5.3.1.6** Tất cả các trục, ngàm, nêm hoặc gối tựa cấu thành bộ hãm an toàn và chịu ứng suất trong quá trình vận hành của phanh phải được làm bằng kim loại. Tất cả các chi tiết liên kết khác có thể làm từ vật liệu phù hợp bất kỳ nếu đáp ứng các thử nghiệm được mô tả chi tiết tại Phụ lục A.

**5.3.1.7** Việc tác động của bộ hãm an toàn không được làm cho giá di chuyển nghiêng hơn  $10^\circ$  so với phương nằm ngang đối với giá di chuyển có ghé ngò và hơn  $5^\circ$  đối với giá di chuyển có sàn nâng dành cho người đứng hoặc dành cho xe lăn tại bất kỳ vị trí nào dọc theo đường ray.

### **5.3.2 Điều khiển**

Bộ hãm an toàn phải được kích hoạt trực tiếp bằng thiết bị phát hiện vượt tốc khi thang máy leo cầu thang chuyển động theo chiều xuống đạt tới tốc độ ít nhất bằng 115 % so với tốc độ định mức nhưng không vượt quá 0,3 m/s. Cấm kích hoạt bộ hãm an toàn bằng điện, thủy lực hoặc khí nén.

### **5.3.3 Giải toả**

Khi bộ hãm an toàn đã kích hoạt, việc giải toả và cài đặt lại bộ hãm an toàn chỉ có thể thực hiện bằng cách di chuyển bộ phận mang tải theo chiều lên. Sau khi giải toả, bộ hãm an toàn phải duy trì chức năng để sử dụng tiếp.

### **5.3.4 Tiếp cận để kiểm tra**

Phải có khả năng tiếp cận bộ hãm an toàn để kiểm tra và thử.

### **5.3.5 Kiểm soát bằng điện**

Khi bộ hãm an toàn đã hoạt động, một thiết bị điện phù hợp 5.5.6 và được kích hoạt bằng bộ hãm an toàn phải ngay lập tức dừng máy và ngăn chặn máy khởi động lại.

### **5.3.6 Thiết bị phát hiện vượt tốc**

Thiết bị phát hiện vượt tốc phải phát hiện sự vượt tốc và kích hoạt bộ hãm an toàn tại mọi vị trí dọc theo ray.

Phải có khả năng tiếp cận thiết bị phát hiện vượt tốc để kiểm tra.

Đối với thiết bị phát hiện vượt tốc truyền động bằng ma sát thì lực do ma sát được truyền đến thiết bị quay phải ít nhất bằng hai lần lực cần thiết để phát động bộ hãm an toàn.

### **5.3.7 Bộ giám sát chuyển động quay**

Nếu thiết bị phát hiện vượt tốc được truyền động bằng ma sát thì hệ thống điều khiển phải có mạch điện để giám sát chuyển động quay của thiết bị phát hiện vượt tốc trên suốt hành trình. Nếu chuyển động quay bị ngừng thì nguồn cấp cho động cơ dẫn động và phanh phải được ngắt trong vòng 10 s.

Chuyển động có thể được phục hồi bằng cách giải toả và kích hoạt lại nút điều khiển chiều chuyển động.

### **5.3.8 Đai ốc an toàn**

Trong trường hợp truyền động bằng bộ truyền vít - đai ốc, một đai ốc thứ hai không chịu tải được lắp đặt nhằm mục đích mang tải và tác động lên thiết bị an toàn điện khi có sự cố hỏng đai ốc truyền động chính và có khả năng cung cấp mức an toàn tương đương với quy định tại 5.3.1. Thiết bị an toàn điện phải hoạt động để ngắt nguồn cấp cho động cơ và phanh khi đai ốc chính bị hỏng.

## **5.4 Bộ truyền động và hệ thống dẫn động**

### **5.4.1 Yêu cầu chung**

**5.4.1.1** Phương pháp truyền động được chọn phải phù hợp với một trong các hệ thống như quy định tại 1.1.

**5.4.1.2** Tất cả các kiểu truyền động phải được điều khiển theo cả hai chiều chuyển động sao cho sự di chuyển không kiểm soát của thang máy leo cầu thang là không thể xảy ra.

**5.4.1.3** Hệ số an toàn được sử dụng khi thiết kế bộ truyền ăn khớp và các bộ truyền cho việc chinh tâng phải dựa trên tải trọng tính do tải trọng làm việc lớn nhất tác động lên hệ thống dẫn động. Các hệ số an toàn được sử dụng trong thiết kế các bộ truyền ăn khớp phải được duy trì ngay cả khi chịu toàn bộ ảnh hưởng của mòn và mỏi xuất hiện trong tuổi thọ thiết kế của hệ thống dẫn động.

CHÚ THÍCH: Tham khảo TCVN 12132:2017 (ISO 9085:2002) về các chỉ dẫn liên quan đến tính toán khả năng tải của bánh răng thẳng và bánh răng nghiêng. Các bánh răng ăn khớp phải được bao che một cách hợp lý theo 4.2.4.1 và 4.2.4.2 của ISO 13857:2008.

**5.4.1.4** Nếu các bộ truyền trung gian trong hệ thống dẫn động là bộ truyền đai hoặc bộ truyền xích thì phải đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Bộ truyền ăn khớp ở đầu ra của hệ thống dẫn động phải ở phía chịu tải (phía trục bị động) của bộ truyền xích hoặc bộ truyền đai trung gian và một trong các điều kiện sau:
- b) Bộ truyền ăn khớp ở đầu ra của hệ thống dẫn động phải thuộc loại tự phanh hãm hoặc
- c) Phanh phải được bố trí ở trục bị động của bộ truyền xích hoặc bộ truyền đai trung gian và ít nhất phải sử dụng hai xích hoặc hai đai. Các dây xích hoặc dây đai phải độc lập với nhau. Các bộ truyền xích hoặc bộ truyền đai trung gian phải được giám sát bằng thiết bị phát hiện chùng xích hoặc đai và thiết bị này sẽ ngắt nguồn cấp cho động cơ và phanh trong trường hợp một trong các dây đai hoặc xích bị đứt. Nếu sử dụng đai thì cũng phải ngắt nguồn cấp cho động cơ và phanh trong trường hợp bất kỳ dây đai nào bị chùng.

**5.4.1.5** Như một lựa chọn thay thế cho các quy định tại 5.4.1.4, có thể sử dụng một hệ thống với bộ truyền xích trung gian có hai dây xích. Bộ truyền xích trung gian này phải được giám sát bằng thiết bị an toàn điện và thiết bị này sẽ ngắt nguồn cấp cho động cơ và phanh trong trường hợp một trong các dây xích bị đứt.

**5.4.1.6** Các hệ thống treo bằng cáp hoặc xích phải kết hợp chặt chẽ với thiết bị sao cho trong trường hợp cáp hoặc xích bị chùng phải tác động lên thiết bị an toàn điện để ngắt nguồn điện cấp cho động cơ và phanh và qua đó ngăn chặn mọi sự chuyển động của giá di chuyển cho đến khi cáp hoặc xích được căng lại đúng yêu cầu.

**5.4.1.7** Đối với các puli dẫn động, puli đổi hướng và các đĩa xích phải xem xét để ngăn ngừa:

- a) Các tổn thương trên cơ thể;
- b) Các sợi cáp/xích bật khỏi puli/đĩa xích khi bị chùng;
- c) Các vật thể chèn vào giữa cáp/xích và puli/đĩa xích.

Các thiết bị sử dụng phải có kết cấu sao cho có thể thấy được các bộ phận quay và không gây cản trở cho hoạt động kiểm tra và bảo trì. Nếu có lỗi thì kích thước lỗ phải tuân thủ theo Bảng 4 của ISO 13857:2008.

Việc tháo dỡ chỉ cần thiết trong các trường hợp sau:

- a) Thay thế cáp/xích;
- b) Thay thế puli/đĩa xích.

Tang và puli phải được bao che để đảm bảo cáp nằm trong rãnh nhằm ngăn chặn cáp bị kẹt ở tang và puli. Các dây cáp cũng phải được dẫn hướng nếu vị trí của chúng có thể gây ra nguy hiểm.

## **5.4.2 Hệ thống phanh**

### **5.4.2.1 Quy định chung**

Phải lắp một bộ phanh ma sát kiểu cơ điện có khả năng đưa thang máy leo cầu thang về trạng thái dừng trong khoảng cách 20 mm và giữ chắc chắn tại vị trí dừng khi thang máy mang tải trọng làm việc lớn nhất. Phanh phải được đóng bằng cơ cấu cơ khí và giữ trạng thái nhả bằng điện. Ở điều kiện bình thường phanh phải không được nhả, trừ khi nguồn điện được cấp đồng thời cho động cơ của thang máy leo cầu thang. Việc ngắt nguồn điện cấp cho phanh phải được điều khiển theo 5.5.3.

### **5.4.2.2 Phanh cơ điện**

Bộ phận chịu tác động của phanh phải được liên kết chắc chắn với chi tiết truyền động cuối, ví dụ tang cuốn cáp, đĩa xích, trục vít, đai ốc, v.v..., ngoại trừ chi tiết truyền động cuối là loại tự phanh hãm hoặc hệ thống dẫn động đáp ứng với 5.4.1.5. Lớp má phanh phải là vật liệu chống cháy và không dẫn lửa. Lớp má phanh phải cố định chắc chắn sao cho sự mài mòn thông thường không làm yếu các liên kết của chúng. Việc thiết kế phanh phải tính đến mục đích và tần suất sử dụng (xem 5.1.2).

Phanh phải có hiệu lực ngay sau khi mạch điều khiển tác động mà không có sự chậm trễ nào khác ngoài thời gian vận hành tự nhiên của hệ thống phanh.

**CHÚ THÍCH:** Việc Sử dụng đốt hoặc tụ điện nối trực tiếp với đầu cuối của cuộn hút trong phanh không được xem là phương tiện làm chậm trễ.

## **TCVN 6396-40:2018**

Các lỗi nổi đất hoặc từ tính dư không được cản trở phanh tác động khi nguồn điện cấp cho động cơ bị mất.

Các phanh có khả năng nhả bằng tay phải sử dụng lực không đổi để giữ ở trạng thái nhả.

Nếu dùng lò xo tạo lực để đóng phanh thì các lò xo này phải là lò xo nén và được dẫn hướng.

### **5.4.3 Thao tác bằng tay/cứu hộ**

Phải cung cấp thiết bị điều khiển cho trường hợp khẩn cấp với các mục đích sau:

- Cho phép người có chuyên môn cài đặt lại bộ hãm an toàn;
- Nếu thang máy leo cầu thang vì một lý do nào đó không hoạt động thì cho phép di chuyển đến vị trí khác để không làm cản trở hoạt động bình thường của cầu thang bộ.

Khi thao tác cứu hộ của thang máy leo cầu thang hoặc tính năng vận hành bằng động cơ khác được thực hiện thông qua cơ cấu quay bằng tay thì cơ cấu quay này phải được vận hành bằng vô lăng nhẵn, không có nan hoa.

Ngoài ra, nguồn dự phòng tin cậy hoặc thiết bị dự phòng có thể được sử dụng cho các thao tác cứu hộ bằng động cơ. Đối với các thang máy leo cầu thang sử dụng nguồn ắc quy cho các hoạt động bình thường thì nguồn điện này có thể sử dụng cho mục đích cứu hộ. Nguồn dự phòng phải có khả năng đưa thang máy leo cầu thang với tải trọng làm việc lớn nhất về điểm dừng. Khi cứu hộ bằng điện các điều kiện sau phải được đảm bảo:

Tốc độ phải không vượt quá 0,05 m/s:

- a) Điều khiển bằng cách nhấn giữ;
- b) Các thiết bị an toàn điện sau đây có thể được kết nối:
  - 1) Thiết bị chống chùng cáp;
  - 2) Thiết bị dừng khẩn cấp;
  - 3) Thiết bị phát hiện vượt tốc và bộ hãm an toàn;
  - 4) Các cạnh cảm ứng.

Thiết bị an toàn điện phải bảo vệ chống lại các thao tác không cố ý của các bộ điều khiển thông thường khi thực hiện thao tác cứu hộ.

Khi mô men cản của phanh lớn hơn 5 Nm so với mô men tạo ra bằng vô lăng cứu hộ thì phải lắp công cụ để mở phanh. Điều này chỉ được phép nếu thang máy có hệ thống dẫn động tự phanh hãm. Chuyển động không kiểm soát theo chiều xuống phải không thể xảy ra trong bất kỳ điều kiện nào. Các phương tiện thao tác bằng động cơ trong thang máy leo cầu thang như ghế xoay, sàn đặt chân, sàn nâng, v.v... có khả năng gây cản trở cầu thang bộ phải được thiết kế sao cho có thể thao tác được với chúng trong các trường hợp khẩn cấp.

#### 5.4.4 Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng cáp kéo

##### 5.4.4.1 Cáp

Tất cả cáp phải tuân thủ EN 12385-4. Hệ số an toàn cho mỗi sợi cáp phải không nhỏ hơn 12. Hệ số an toàn là tỉ số giữa lực kéo đứt tối thiểu (N) của một sợi cáp và lực căng lớn nhất (N) tác dụng lên sợi cáp này.

Đường kính nhỏ nhất của cáp phải là 6 mm.

Liên kết giữa cáp và bộ phận cố định đầu cuối của cáp phải có khả năng chịu được tải trọng bằng 80% lực kéo đứt tối thiểu của cáp.

Ít nhất phải sử dụng hai sợi cáp độc lập cho tất cả các thang máy leo cầu thang.

Phải có phương tiện để cân bằng lực căng giữa các sợi cáp.

Không cho phép bộ truyền ma sát bằng cáp.

##### 5.4.4.2 Tang cuốn cáp

Các tang cuốn cáp phải có rãnh để giữ cáp. Không cho phép sử dụng các tang cuốn có bề mặt nhẵn. Rãnh cáp phải có phần đáy lượn tròn trên phần cung ít nhất 120 °. Bán kính đáy rãnh phải lớn hơn ít nhất 5 % và không quá 7,5 % so với bán kính danh nghĩa của cáp. Bước cắt rãnh phải đủ lớn để đảm bảo khe hở giữa các vòng cáp cạnh nhau trên tang cũng như khe hở giữa các chi tiết dẫn hướng cáp lên tang. Các rãnh trên tang phải có độ sâu không nhỏ hơn một phần ba đường kính danh nghĩa của cáp. Chỉ được phép cuốn một lớp cáp lên tang.

Đường kính tang đo theo đáy rãnh phải không nhỏ hơn 21 lần đường kính danh nghĩa của cáp. Trên tang phải còn lại ít nhất 1,5 vòng cáp khi giá di chuyển ở tại vị trí thấp nhất.

Chiều cao gờ bên của tang, tính từ tâm cáp, phải ít nhất bằng 2 lần đường kính danh nghĩa của cáp.

Các tang cuốn cáp phải được cố định chắc chắn với trục của bộ dẫn động. Ngoài cách chế tạo như một bộ phận tích hợp với trục của bộ dẫn động, các tang cuốn cáp phải được cố định với trục của chúng hoặc trục của bộ dẫn động khác bằng một trong các phương tiện sau:

- a) Then
- b) Then hoa
- c) Chốt ngang

##### 5.4.4.3 Pulì và pulì đối hướng

Các pulì phải bao gồm các bộ phận bảo vệ bổ sung để giữ cáp trong trường hợp bị mòn hoặc lão hóa. Các rãnh phải được gia công nhẵn với các cạnh được vê tròn. Đáy rãnh phải có biên dạng giống như rãnh trên tang cuốn cáp nhưng chiều sâu rãnh không được nhỏ hơn 1,5 lần đường kính danh nghĩa của cáp. Góc giữa các mặt bên của rãnh pulì phải gần bằng 50 °.

Đường kính của các pulì, tính theo đáy rãnh, phải không nhỏ hơn 21 lần đường kính danh nghĩa của cáp.

**5.4.4.4 Góc lệch cáp**

Góc lệch lớn nhất của cáp so với rãnh không được vượt quá 4 °.

**5.4.5 Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng bánh răng – thanh răng**

**5.4.5.1 Bánh răng truyền động**

Bánh răng truyền động phải được thiết kế với hệ số an toàn không nhỏ hơn 2 so với giới hạn độ bền của răng. Các bánh răng phải có hệ số an toàn tối thiểu bằng 1,4 so với giới hạn bền tiếp xúc chống tróc rỗ và mòn. Các hệ số an toàn sử dụng khi thiết kế bánh răng phải được duy trì ngay cả khi chịu toàn bộ các ảnh hưởng của tải trọng động, mòn và mỏi xuất hiện trong tuổi thọ thiết kế của bánh răng và các bộ phận liên quan. Các răng của bánh răng phải không bị cắt lẹm chân răng. Bánh răng phải được cố định chống trượt và mòn với trục đầu ra bằng các phương tiện chắc chắn.

**5.4.5.2 Thanh răng truyền động**

Thanh răng phải được làm bằng kim loại có cơ tính phù hợp với bánh răng theo độ bền mòn, độ bền va đập và phải có hệ số an toàn tương đương.

Thanh răng phải được thiết kế với hệ số an toàn không nhỏ hơn 2 so với giới hạn độ bền của răng. Các hệ số an toàn sử dụng khi thiết kế thanh răng phải được duy trì ngay cả khi chịu toàn bộ các ảnh hưởng của tải trọng động, mòn và mỏi xuất hiện trong tuổi thọ thiết kế. Nếu thanh răng chịu tải trọng nén thì phải áp dụng hệ số an toàn ít nhất bằng 3 khi tính ổn định cục bộ (uốn dọc).

Thanh răng phải được cố định chắc chắn với ray, đặc biệt là tại các đầu cuối của chúng và các phương tiện cố định phải giữ cho bánh răng và thanh răng ăn khớp chắc chắn ở mọi trạng thái tải trọng. Tất cả các mối nối của thanh răng phải được căn chỉnh chính xác để tránh ăn khớp sai hoặc răng bị hư hỏng.

Phải cung cấp các phương tiện để giữ thanh răng và tất cả các bánh răng truyền động hoặc bánh răng trong thiết bị an toàn ăn khớp đúng ở mọi trạng thái tải trọng. Các con lăn hoặc ngàm dẫn hướng không được coi là phương tiện cho mục đích này.

Sự ăn khớp đúng là khi đường tròn chia của bánh răng và đường thẳng chia của thanh răng tiếp xúc với nhau hoặc cách nhau không quá 1/3 môđun của răng.

Phải có phương tiện để đảm bảo sự ăn khớp giữa thanh răng và bánh răng trên suốt chiều rộng của thanh răng.

**5.4.6 Yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng xích kéo**

**5.4.6.1 Quy định chung**

Tiêu chuẩn này quy định ba kiểu hệ dẫn động bằng xích kéo, trong đó:

- 1) Xích được cố định tại cả hai đầu ray dẫn hướng và xích được cuốn quanh đĩa xích dẫn động đặt trên giá di chuyển;

- 2) Xích được giữ cố định với ray dẫn hướng trên suốt chiều dài và đĩa xích dẫn động được đặt trên giá di chuyển ăn khớp với xích; hệ thống này có thể được coi như hệ thống dẫn động bằng bánh răng – thanh răng;
- 3) Xích vòng kín được cố định với giá di chuyển và xích được dẫn động bằng hệ thống dẫn động tách biệt.

#### 5.4.6.2 Đĩa xích

Tất cả các đĩa xích phải làm bằng kim loại và có ít nhất 16 răng được gia công cơ khí. Góc ôm nhỏ nhất của xích với đĩa xích phải là 140 °. Các đĩa xích dẫn động phải được cố định lên trục bằng các phương tiện chắc chắn.

#### 5.4.6.3 Xích

Xích phải tuân thủ các yêu cầu trong ISO 606. Hệ số an toàn của xích phải không nhỏ hơn 10 so với độ bền kéo. Hệ số an toàn là tỉ số giữa lực kéo đứt tối thiểu của xích và lực liên tục tác dụng lên xích để đưa giá di chuyển chất đầy tải đi lên tại vị trí có độ nghiêng lớn nhất. Lực kéo đứt tối thiểu phải không nhỏ hơn 8 kN. Độ bền của các bộ phận liên kết và bộ phận cố định đầu cuối của xích phải không nhỏ hơn độ bền của xích.

Phải sử dụng ít nhất hai xích độc lập cho thang máy leo cầu thang dẫn động bằng xích-kéo.

Phải có phương tiện để cân bằng lực căng giữa các sợi xích.

Các mối liên kết đầu cuối và trung gian của xích phải chắc chắn và phải đảm bảo kết nối đúng.

#### 5.4.6.4 Bảo vệ và bao che

Phải có bộ phận chống kẹt do dồn xích hoặc chùng xích, ngăn ngừa xích tuột khỏi đĩa xích hoặc puli đổi hướng và chồi khỏi đầu răng của đĩa xích hoặc puli đổi hướng.

Phải lắp bộ phận bao che để ngăn ngừa các mối nguy hiểm do bị kẹt hoặc bị cắt tại khu vực giữa đĩa xích và xích hoặc giữa xích và các chi tiết khác. Tham khảo ISO 13857:2008, 4.2.4.1.

#### 5.4.7 Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng vít – đai ốc

##### 5.4.7.1 Vít truyền động

Vít truyền động phải làm bằng kim loại, phải được thiết kế để chống mòn và có hệ số an toàn không nhỏ hơn 5 so với độ bền kéo khi chịu tải trọng động. Ngoài ra nếu vít chịu tải trọng nén thì phải áp dụng hệ số an toàn ít nhất bằng 3 khi tính ổn định cục bộ.

CHÚ THÍCH: Các vít quay yêu cầu sự chú ý đặc biệt để đảm bảo duy trì được hệ số an toàn chống mất ổn định cục bộ.

##### 5.4.7.2 Đai ốc truyền động

Vật liệu chế tạo đai ốc chịu tải phải có độ cứng bé hơn sơ với vít tương ứng. Cho phép lớp phủ bằng vật liệu chất dẻo hoặc vật liệu tương tự khác để giảm ma sát.

### **5.4.7.3 Tổ hợp vít/đai ốc**

Truyền động đến bộ phận quay phải được điều khiển trực tiếp thông qua phanh. Tuy nhiên, cho phép có các bộ truyền đai hoặc xích trung gian nếu đáp ứng các yêu cầu 5.4.1.4. Các bộ phận quay phải được khống chế chống lại các dịch chuyển dọc trục và hướng kính.

### **5.4.7.4 Bộ phận bao che**

Phải lắp bộ phận bao che theo ISO 13857 để bảo vệ hiệu quả tất cả các chi tiết chuyển động và ngăn ngừa sự nhiễm bẩn ren vít bởi bụi bẩn hoặc các chất khác từ bên ngoài.

### **5.4.7.5 Đai ốc an toàn**

Trên các bộ truyền vít – đai ốc tự phanh hãm có thể sử dụng đai ốc an toàn để thay thế cho bộ hãm an toàn. Đai ốc này phải có hệ số an toàn tương đương với hệ số an toàn của đai ốc truyền động.

## **5.4.8 Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng ma sát/lực bám**

**5.4.8.1** Lực bám giữa các bánh xe và đường chạy phải được xác nhận bằng tính toán và thử đảm bảo không bị trượt khi chịu tải trọng bằng tải trọng định mức cộng 25 %. Phải xác nhận là điều này vẫn duy trì ngay cả khi tính đến các ảnh hưởng do mòn trong quá trình hoạt động bình thường của thiết bị. Các bánh xe dẫn phải được điều chỉnh tự động để đảm bảo lực bám được duy trì ngay cả khi bị mòn. Đường chạy phải được giữ sạch không bám dầu, mỡ hoặc băng.

**5.4.8.2** Các bánh xe dẫn phải làm bằng kim loại, ngoại trừ bề mặt tiếp xúc với đường chạy có thể là lớp hoặc làm bằng vật liệu khác mà sự mòn hoặc sự hư hỏng của chúng không làm giảm lực bám xuống dưới mức quy định.

## **5.4.9 Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng cáp-bi được dẫn hướng**

### **5.4.9.1 Quy định chung**

Hệ thống phải có hai dây cáp, một dây cáp giữ, một dây cáp kéo thang máy leo cầu thang và các dây cáp phải được dẫn hướng trên suốt chiều dài của chúng.

Tất cả các sợi cáp phải tuân thủ EN 12385-4. Hệ số an toàn của mỗi sợi phải không nhỏ hơn 12. Hệ số an toàn là tỉ số giữa tải trọng kéo đứt tối thiểu của sợi cáp (N) và lực căng lớn nhất (N) tác động lên sợi cáp này.

Đường kính nhỏ nhất của cáp phải là 5 mm.

Liên kết giữa cáp và bộ phận cố định đầu cuối của cáp phải có khả năng chịu được tải trọng bằng 80% lực kéo đứt tối thiểu của cáp.

Các chi tiết mang tải phải được cố định trên cáp theo cách thức sao cho hệ số an toàn 12 như đã nêu ở trên được đáp ứng nhờ số lượng các chi tiết nằm trên hệ thống tại cùng một thời điểm.

Phải có phương tiện để phát hiện đứt cáp. Khi phát hiện cáp bị đứt phải kích hoạt việc ngắt nguồn điện cấp cho động cơ và phanh và qua đó ngăn chặn sự di chuyển của giá di chuyển cho đến khi cáp được thay thế.

Phải có phương tiện để duy trì sự ăn khớp liên tục và chắn chắn giữa cáp-bi và đĩa răng truyền động ở mọi trạng thái tải trọng. Nếu sự ăn khớp này bị mất thì phải kích hoạt việc ngắt nguồn điện cấp cho động cơ và phanh qua đó ngăn chặn sự di chuyển của giá di chuyển cho đến khi nguyên nhân được điều tra và được khắc phục bởi người có chuyên môn.

Khi bộ hãm an toàn và thiết bị phát hiện vượt tốc không được lắp trên giá di chuyển thì phải bố trí sao cho các yêu cầu 5.3.1, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 được đảm bảo.

#### **5.4.9.2 Đĩa răng truyền động**

Đĩa răng truyền động phải làm bằng kim loại.

Đường kính của đĩa răng, đo theo đường tâm cáp khi các viên bi nằm trong rãnh, phải ít nhất bằng 21 lần đường kính danh nghĩa của cáp.

Góc ôm của cáp bi và đĩa răng phải ít nhất bằng 135 °.

Đĩa răng truyền động phải được cố định lên trục theo 5.4.4.2.

#### **5.4.9.3 Kết cấu của ray**

Bán kính cong nhỏ nhất của ray phải có giá trị sao cho bán kính cong của đường tâm cáp-bi phải không nhỏ hơn 21 lần đường kính danh nghĩa của cáp.

#### **5.4.9.4 Chùm cáp**

Phải lắp một thiết bị an toàn điện. Khi phát hiện cáp bị chùng thiết bị này phải kích hoạt để ngắt nguồn điện cung cấp cho động cơ và phanh tránh mọi sự dịch chuyển của giá di chuyển cho đến khi cáp được căng lại đúng yêu cầu.

#### **5.4.9.5 Bảo vệ và bao che**

Phải có phương tiện chống kẹt do dồn cáp hoặc chùng cáp và ngăn ngừa cáp tuột khỏi đĩa răng hoặc chôi khỏi đầu răng của đĩa răng.

Phải lắp bộ phận bao che để ngăn ngừa các mối nguy hiểm do bị kẹt hoặc bị cắt tại khu vực giữa đĩa răng và cáp hoặc giữa cáp và các chi tiết khác. Tham khảo ISO 13857:2008, 4.2.4.1.

### **5.5 Thiết bị điện và lắp đặt**

#### **5.5.1 Quy định chung**

**5.5.1.1** Thang máy leo cầu thang phải được kết nối với nguồn điện riêng biệt.

Yêu cầu về nguồn riêng biệt không áp dụng cho các thang máy leo cầu thang chạy bằng ắc quy.

**5.5.1.2** Thiết bị điện và lắp đặt phải tuân thủ các yêu cầu của IEC 60204-1.

## **TCVN 6396-40:2018**

Thang máy leo cầu thang phải có mức bảo vệ cho các thiết bị điện theo IEC 60204-1, Điều 6.

Điện áp cho mạch điều khiển phải phù hợp IEC 60204-1:2006, 9.1.2.

Nguồn chính cung cấp cho các mạch điều khiển, ngoài đường dây tới nguồn trung tính nối đất, phải được lấy ra từ cuộn thứ cấp của một biến áp cách ly thích hợp với IEC 61558-1.

Các biến áp phải phù hợp IEC 60204-1:2006, 7.2.7.

Một đường dây của mạch điều khiển phải được nối đất (hoặc nối trên các mạch cách ly) và đường dây còn lại phải được lắp cầu chì như trên Hình 3.

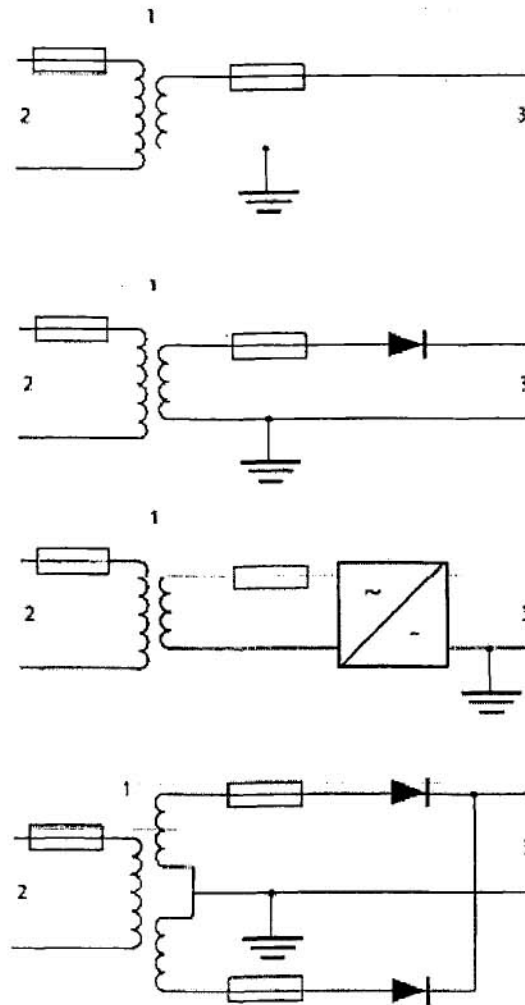
Các mạch bảo vệ SELV (điện áp cực thấp an toàn) phù hợp TCVN 9447 (IEC 60364) có thể được xem xét như một phương án thay thế. Các yêu cầu tương đương đối với thang máy leo cầu thang sử dụng nguồn ắc quy được quy định trong 5.5.12. Việc bảo vệ bằng cách sử dụng PELV (điện áp cực thấp được bảo vệ) phải tuân theo IEC 60204-1:2006, 6.4.

**5.5.1.3** Điện áp làm việc của bộ dẫn động không được vượt quá 500 V.

**5.5.1.4** Dây trung tính phải tách biệt với dây dẫn bảo vệ. Các dây dẫn của các mạch khác nhau phải tuân thủ IEC 60204-1:2006, 13.1.3.

**5.5.1.5** Độ cách điện phải được đo giữa mỗi dây dẫn mang điện và dây tiếp đất.

Giá trị nhỏ nhất của độ cách điện phải lấy theo Bảng 3.

**CHÚ DẪN**

- 1 Biến áp cách ly
- 2 Nguồn sơ cấp
- 3 Mạch điều khiển

**Hình 3 – Nguồn cho mạch điều khiển****Bảng 3 – Độ cách điện của thiết bị điện**

Điện áp định mức V	Điện áp thử (một chiều DC) V	Độ cách điện MΩ
SELV	250	≥ 0,25
≤ 500	500	≥ 0,5
> 500	1 000	≥ 1,0

Khi mạch chứa các thiết bị điện tử các dây dẫn pha và dây trung tính phải được nối với nhau trong suốt quá trình đo.

**5.5.2 Các công tắc tơ trong hệ dẫn động**

**5.5.2.1** Các công tắc tơ chính (như yêu cầu tại 5.5.3) ít nhất phải có đặc tính kỹ thuật sau:

- a) Loại sử dụng AC-3 đối với các công tắc tơ cho động cơ AC và
- b) Loại sử dụng DC-3 đối với các công tắc tơ cho động cơ DC

như quy định tại TCVN 6592-4-1 (IEC 60947-4-1).

**5.5.2.2** Nếu vì lý do nguồn điện sử dụng mà phải dùng các rơle để điều khiển các công tắc tơ chính thì các rơle này phải thuộc các loại sử dụng sau đây như quy định tại IEC 60947-5-1:

- a) AC-15 đối với các rơle điều khiển công tắc tơ AC;
- b) DC-13 đối với các rơle điều khiển công tắc tơ DC.

**5.5.2.3** Mỗi công tắc tơ quy định tại 5.5.2.1 và 5.5.2.2 phải hoạt động như sau:

- a) Nếu một trong các tiếp điểm "ngắt" (tức là thường đóng) ở trạng thái đóng thì tất cả các tiếp điểm "đóng" (thường mở) phải ở trạng thái mở; và
- b) Nếu một trong các tiếp điểm "đóng" (tức là thường mở) ở trạng thái đóng thì tất cả các tiếp điểm "ngắt" phải ở trạng thái mở.

Các điều kiện này phải được kiểm tra trước khi khởi động hệ dẫn động.

**5.5.2.4** Các công tắc tơ dùng để đảo chiều chuyển động phải được khóa liên động bằng điện.

**5.5.3 Mạch động cơ và phanh để dừng máy và kiểm tra điều kiện dừng**

**5.5.3.1 Động cơ được cấp nguồn trực tiếp từ nguồn chính AC**

Việc cấp nguồn cho động cơ và phanh phải được ngắt bằng hai công tắc tơ độc lập, các tiếp điểm chính của chúng phải mắc nối tiếp trong mạch cấp nguồn cho động cơ và phanh. Nếu trong lúc thang máy leo cầu thang đang dừng thì một trong các công tắc tơ phải không mở tiếp điểm chính, qua đó ngăn ngừa thang máy chuyển động ít nhất là đến lần đổi chiều chuyển động kế tiếp theo.

**5.5.3.2 Động cơ AC và DC được điều khiển và cấp nguồn bằng các phần tử bán dẫn**

Phải sử dụng một trong các phương pháp sau:

- a) Như 5.5.3.1 hoặc
- b) Một hệ thống gồm:
  - 1) Một công tắc tơ ngắt dòng ở tất cả các cực của nguồn AC và ít nhất một trong các cực của nguồn DC. Cuộn dây của công tắc tơ phải được ngắt ra ít nhất là trước mỗi lần đảo chiều chuyển động. Nếu công tắc tơ không được ngắt ra thì mọi chuyển động tiếp theo của thang máy leo cầu thang phải được ngăn chặn;
  - 2) Một bộ điều khiển độc lập ngăn chặn dòng năng lượng trong các phần tử tĩnh;

- 3) Một bộ giám sát để kiểm tra việc ngăn chặn dòng năng lượng mỗi khi thang máy leo cầu thang ở trạng thái dừng.

Nếu trong khoảng thời gian dừng thông thường mà việc ngăn chặn dòng năng lượng ở các phần tử tĩnh không có tác dụng thì thiết bị giám sát phải ngắt công tắc tơ và mọi chuyển động tiếp theo của thang máy leo cầu thang phải được ngăn chặn.

### 5.5.3.3 Ngắt nguồn điện

Nguồn điện cấp cho động cơ dẫn động và phanh phải được ngắt khi chấm dứt tín hiệu điều khiển hướng chuyển động hoặc khi có lỗi về nguồn điện hoặc lỗi vận hành của bất kỳ một thiết bị an toàn điện nào.

Quãng đường dừng phải không lớn hơn:

- 20 mm đối với hoạt động của thiết bị an toàn điện;
- 50 mm đối với việc chấm dứt tín hiệu điều khiển chiều chuyển động.

Lỗi của nguồn cấp chính hoặc nguồn ra của ắc quy (đối với thang máy leo cầu thang chạy bằng ắc quy) phải không gây ra quãng đường dừng vượt quá các giá trị trên.

## 5.5.4 Yêu cầu về khoảng cách đường rò, khe hở không khí và vỏ bảo vệ

### 5.5.4.1 Yêu cầu về bao che

Các linh kiện mang điện của các bộ điều khiển và các thiết bị an toàn điện phải được lắp đặt trong các hộp bảo vệ với mức ít nhất là IP2X.

Các nắp phải được giữ bằng các bộ phận kẹp mà phải dùng dụng cụ mới có thể tháo được.

### 5.5.4.2 Khoảng cách đường rò và khe hở không khí

Khoảng cách đường rò và khe hở không khí đối với mạch nguồn, mạch an toàn và các linh kiện bất kỳ nói sau các mạch an toàn hoặc thiết bị an toàn điện mà lỗi của chúng có thể gây ra trạng thái mất an toàn thì phải đáp ứng các yêu cầu trong TCVN 6592-1 (IEC 60947-1), Bảng 15, tương ứng với điện áp làm việc và 6.1.3.2 trong TCVN 6592-1 (IEC 60947-1). Độ nhiễm bẩn tối thiểu ở mức 2 và cột vật liệu mạch in không được sử dụng.

## 5.5.5 Bảo vệ ngăn ngừa lỗi về điện

5.5.5.1. Mỗi một lỗi đơn lẻ trong danh sách sau đây, khi xuất hiện trong thiết bị điện của thang máy leo cầu thang phải không tự nó gây ra các sự cố nguy hiểm cho thang máy leo cầu thang:

- a) Mất điện áp;
- b) Sụt điện áp;
- c) Đảo pha đối với nguồn nhiều pha;
- d) Lỗi cách điện giữa mạch điện và bộ phận kim loại hoặc tiếp đất;

- e) Ngắn mạch hoặc hở mạch, sự thay đổi giá trị hoặc chức năng của thiết bị điện, chẳng hạn như điện trở, tụ điện, tranzito hoặc đèn;
- f) Bộ phận chuyển động của công tắc tơ hoặc rơle không hút hoặc hút không hết;
- g) Bộ phận chuyển động của công tắc tơ hoặc rơle không tách ra được;
- h) Một tiếp điểm nào đó không mở hoặc không đóng;
- i) Mất một pha;
- j) Dây dẫn bị đứt.

Việc thiết bị an toàn điện không mở không cần thiết phải xem xét.

**5.5.5.2** Nếu có sự tiếp đất của mạch cấp điện mà trong mạch này có một thiết bị an toàn điện thì việc này phải làm thang máy leo cầu thang dừng ngay lập tức và ngăn chặn việc khởi động lại thang máy.

### **5.5.6 Thiết bị an toàn điện**

**5.5.6.1** Các thiết bị an toàn điện (liệt kê trong Bảng 4) phải tác động trực tiếp lên thiết bị điều khiển nguồn cho động cơ dẫn động và phanh.

**CHÚ THÍCH:** Một trạng thái không an toàn là mất phản hồi tới thiết bị an toàn điện.

Các thiết bị an toàn điện phải ngăn chặn sự di chuyển của thang máy hoặc phải làm dừng máy ngay lập tức như quy định tại 5.5.3.

Các thiết bị an toàn điện phải bao gồm:

- a) Một hoặc nhiều thiết bị an toàn điện đáp ứng 5.5.6.4 trực tiếp ngắt nguồn các công tắc tơ được đề cập tại 5.5.2 hoặc các rơle công tắc tơ của chúng; hoặc
- b) Một hoặc nhiều thiết bị an toàn điện đáp ứng 5.5.6.4 không trực tiếp ngắt nguồn các công tắc tơ được đề cập tại 5.5.2 hoặc các rơle công tắc tơ của chúng, kết hợp với các mạch an toàn đáp ứng 5.5.10.

**Bảng 4 - Mức an toàn tổng thể (SIL) cho các thiết bị an toàn điện**

<b>Công tắc hoặc mạch an toàn</b>	<b>Điều liên quan</b>	<b>SIL</b>
Thiết bị an toàn để phát hiện sự chùng cáp hoặc xích treo	5.4.1.5	1
Thiết bị dừng giá di chuyển	5.5.14.1	1
Các thiết bị được vận hành bằng cạnh cảm ứng hoặc mặt cảm ứng	5.6.2.4, 5.6.3.4, 5.6.4.7	1
Thiết bị cực hạn	5.5.15	1
Thiết bị bộ hãm an toàn	5.3	1
Thiết bị định vị tay chặn an toàn	5.6.4.6	1
Thiết bị phát hiện lỗi truyền động vít/đai ốc	5.3.8	1
Thiết bị an toàn cho sàn nâng	5.6.4.6.1	1
Quay ghế hoặc di chuyển ghế	5.6.2.3	1
Chỉnh ghế hoặc di chuyển ghế	5.6.2.6	2
Điều khiển máy dẫn động	5.5.2, 5.5.3	1

Mức an toàn tổng thể (SIL) là cần thiết để đáp ứng mức an toàn cho các hệ thống điện tử lập trình được liên quan đến an toàn theo IEC 61508-2 và IEC 61508-3.

**5.5.6.2** Nếu vì lý do nguồn điện sử dụng mà phải dùng các rơ le để điều khiển các công tắc tơ thì các rơ le này phải được xem xét như thiết bị điều khiển trực tiếp việc cấp nguồn để khởi động và dừng máy.

**5.5.6.3** Không được đặt tiếp điểm an toàn điện ở dây quay về hoặc ở dây của mạch bảo vệ.

**5.5.6.4** Sự hoạt động của các công tắc an toàn điện phải là sự tách rời hoàn toàn của các thiết bị cắt nguồn. Việc tách rời này phải xảy ra ngay cả khi các tiếp điểm bị dính vào nhau.

**CHÚ THÍCH:** Việc tách rời hoàn toàn đạt được khi tất cả các phần tử tiếp điểm ngắt đã được đưa về trạng thái mở và đối với phần chủ yếu của hành trình phải không có các thành phần đàn hồi (ví dụ lò xo) giữa các tiếp điểm chuyển động và thành phần trên đó đặt lực phát động.

Việc thiết kế phải làm giảm thiểu nguy cơ ngắn mạch do mạch thành phần bị lỗi.

**5.5.6.5** Việc lắp đặt dây dẫn đến các thiết bị an toàn điện phải thực hiện sao cho tránh được sự chà xát, mài mòn bộ phận bảo vệ cho vật liệu dây dẫn, dẫn đến sự cố ngắn mạch của các thiết bị an toàn điện.

**5.5.6.6** Nếu những người không có chuyên môn có thể tiếp cận các thiết bị an toàn điện thì các thiết bị này phải có cấu tạo sao cho không thể can thiệp bằng các dụng cụ đơn giản để làm thiết bị ngừng hoạt động.

**5.5.7 Thời gian trễ**

Phải có độ trễ ít nhất là một giây từ khi dừng thang máy cho đến khi khởi động để chạy tiếp theo cả hai chiều.

**5.5.8 Bảo vệ động cơ dẫn động**

Việc bảo vệ quá tải phải phù hợp với IEC 60204-1:2006, 7.3.2.

**5.5.9 Dây điện**

**5.5.9.1 Dây dẫn, cách điện và nối đất**

**Diện tích mặt cắt danh định**

Diện tích mặt cắt tối thiểu của các dây đồng phải phù hợp với IEC 60204-1:2006, Bảng 5.

**5.5.9.2 Dây dẫn của các mạch khác nhau**

Các dây dẫn của các mạch khác nhau phải phù hợp với IEC 60204-1:2006, 13.1.3.

**5.5.9.3 Cấp mềm**

**5.5.9.3.1** Các cấp mềm kéo theo để cấp nguồn và cấp mềm dành cho điều khiển phải được kẹp chắc chắn tại cả hai đầu để đảm bảo không có tải trọng cơ học được truyền đến các đầu cáp. Phải bảo vệ cáp chống chà xát.

**5.5.9.3.2** Các cấp mềm phải tuân thủ IEC 60204-1:2006, 12.6.

**5.5.9.4 Dây nối đất**

Tất cả các dây nối đất phải tuân thủ IEC 60204-1:2006, 8.2.

**5.5.9.5 Vít và đai ốc**

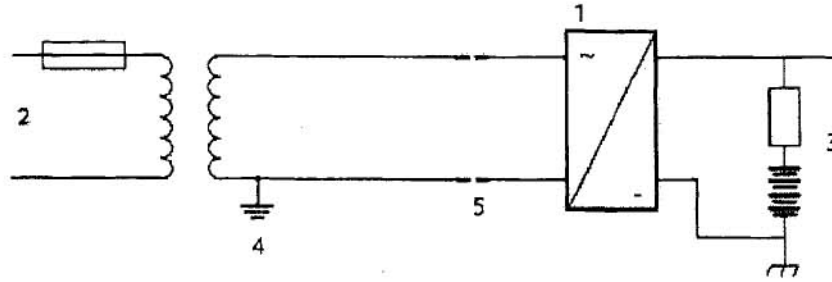
Các vít và đai ốc đã dùng để kẹp chặt dây dẫn phải không được sử dụng để kẹp chặt bất kỳ bộ phận nào khác.

**5.5.9.6 Nối đất**

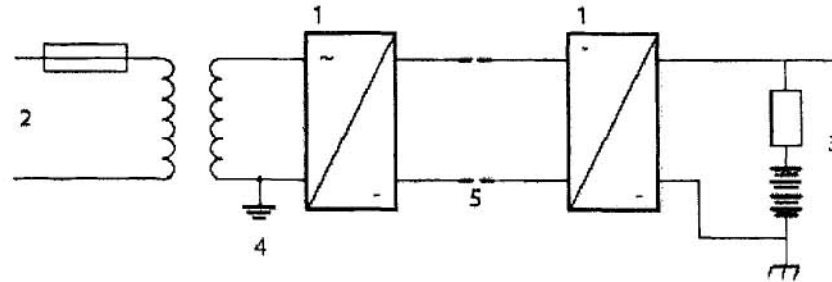
Tất cả các vật liệu kim loại lộ ra, trừ các dây dẫn, nếu dễ bị tích điện thì phải được nối đất [liên quan đến kiểm tra nối đất, xem 6.4.1 g)] (xem thêm Hình 4 về các yêu cầu nối đất cho thang máy leo cầu thang chạy bằng ắc quy).

**5.5.9.7 Đầu cuối và mối nối**

Tất cả các đầu cuối, các mối nối và hệ thống dây điện phải tuân thủ IEC 60204-1:2006, 13.1.



a) Các tiếp điểm sạc điện xoay chiều (AC)




b) Các tiếp điểm sạc điện một chiều (DC)

**CHÚ DẪN**

- |                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| 1 Bộ chuyển đổi nguồn AC/DC   | 4- Xem chú thích |
| 2 Bộ chuyển đổi tăng áp DC/DC | 5 Tiếp điểm sạc  |
| 3 Mạch điều khiển tối đa 60 V |                  |

⚡ Không yêu cầu nối đất với các mạch sạc SELV được bảo vệ

CHÚ THÍCH: Ký hiệu  chỉ thị rằng cực âm của ắc quy được nối với thân của giá di chuyển.

**Hình 4 – Mạch nguồn sạc cho các thang máy leo cầu thang chạy bằng ắc quy****5.5.10 Mạch an toàn**

**5.5.10.1** Các mạch an toàn phải tuân thủ các yêu cầu cầu 5.5.5 và 5.5.6 liên quan đến sự xuất hiện của lỗi.

Phải xem xét thêm các lỗi hở mạch và ngắn mạch đối với các phần tử thụ động (điện trở, tụ điện, cuộn cảm v.v...) và lỗi thay đổi chức năng đối với các phần tử tích cực (bóng bán dẫn, mạch tích hợp (IC), v.v...). Xem Phụ lục B.

**5.5.10.2** Tất cả các chi tiết của mạch an toàn phải được thiết kế đảm bảo khoảng cách đường rò và khe hở không khí như quy định tại 5.5.4.2.

**5.5.10.3** Tất cả các linh kiện của mạch an toàn phải sử dụng được trong các giới hạn ở trường hợp xấu nhất và theo các khuyến nghị của nhà sản xuất về điện áp, dòng và chế độ làm việc.

**5.5.10.4** Mạch an toàn phải được thiết kế sao cho thang máy leo cầu thang chỉ được phép hoạt động khi tất cả các mạch an toàn điện vận hành đúng.

## TCVN 6396-40:2018

Không được mắc song song bất kỳ thiết bị điện nào với thiết bị an toàn điện. Việc đấu nối vào các điểm khác nhau trong chuỗi an toàn điện (các thiết bị an toàn điện được mắc nối tiếp với nhau) chỉ được phép để thu thập thông tin. Các thiết bị được sử dụng cho mục đích này phải đáp ứng các yêu cầu về mạch an toàn theo 5.5.10.1.

**5.5.10.5** Nếu xảy ra một lỗi hoặc tổ hợp các lỗi có thể dẫn đến trạng thái không an toàn thì việc này phải làm cho thang máy dừng ngay lập tức.

**5.5.10.6** Các mạch an toàn phải là đối tượng cho phân tích hư hỏng và phân tích an toàn theo các yêu cầu tại Phụ lục B.

### **5.5.11 Thiết bị bảo vệ dòng điện dư**

Tất cả các mạch điện có điện áp trên 50 V, ngoại trừ khi dùng để cấp nguồn cho các bộ sạc cho thang máy chạy bằng ắc quy, phải được bảo vệ bằng cách sử dụng thiết bị xử lý dòng điện dư (RCD). Cường độ dòng điện danh định tối thiểu để kích hoạt thiết bị là 30 mA. Thời gian kích hoạt lớn nhất khi dòng điện kích hoạt có giá trị bằng giá trị danh định phải là 200 ms. Thời gian kích hoạt lớn nhất khi dòng điện kích hoạt có giá trị bằng 5 lần giá trị danh định phải là 40 ms. Nguồn điện cho các ổ cắm trên thang máy leo cầu thang phải được lắp thiết bị RCD 30 mA.

### **5.5.12 Các yêu cầu bổ sung cho hoạt động bằng ắc quy**

**5.5.12.1** Đối với các thang máy leo cầu thang chạy bằng ắc quy, điện áp cho mạch điều khiển không được vượt quá 60 V.

**5.5.12.2** Các ắc quy phải không bị rò rỉ ngay cả khi bị nghiêng. Các ắc quy phải không phát khói khi hoạt động, kể cả khi sạc.

**5.5.12.3** Phải lắp một cầu chì trên đường dây cung cấp điện của ắc quy ngay cạnh cực âm và chỉ có thể tiếp cận cầu chì này bằng công cụ thích hợp. Cầu chì này phải cắt nguồn ắc quy trong vòng nửa giây nếu nguồn bị ngắn mạch và trong trường hợp không được bảo vệ quá tải như quy định tại 5.5.8 thì phải cắt nguồn trong vòng năm giây khi xuất hiện cường độ dòng điện đỉnh bằng hai lần giá trị trung bình.

**5.5.12.4** Việc sạc ắc quy phải theo Hình 1 a) khi sạc bằng nguồn AC và theo Hình 1 b) đối với nguồn DC. Điện áp lớn nhất khi đo tương đối với đất phải là:

- a) Đối với các tiếp điểm được bảo vệ: 250 V AC hoặc 60 V DC;
- b) Đối với các tiếp điểm để hở: 25 V AC hoặc 60 V DC.

CHÚ THÍCH: Các tiếp điểm được bảo vệ là các tiếp điểm không thể chạm tới nếu không sử dụng các dụng cụ.

Việc sạc ắc quy phải được thực hiện tại các điểm dừng trên hành trình của thang máy leo cầu thang. Thông thường đó là các điểm cuối của ray.

Việc bảo vệ bằng cách sử dụng PELV phải tuân thủ IEC 60204-1:2006, 6.4.

**5.5.12.5** Các đầu dây của ắc quy phải được bảo vệ chống ngắn mạch.

**5.5.12.6** Phải cố định hoặc đặt ắc quy tại vị trí chắc chắn.

**5.5.12.7** Phải cho phép người có chuyên môn ngắt ắc quy khỏi các mạch điều khiển và mạch động lực.

**5.5.12.8** Dung lượng ắc quy và tốc độ sạc phải phù hợp với điều kiện sử dụng, có tính đến hành trình của thang máy và tần suất sử dụng dự kiến.

**5.5.12.9** Việc sạc ắc quy phải thực hiện sao cho nếu thang máy leo cầu thang dừng ngoài tầm với so với các tiếp điểm sạc thì phải được chỉ ra cho người sử dụng biết bằng tín hiệu nhìn thấy hoặc bằng âm thanh.

**5.5.12.10** Nếu thân giá di chuyển phải nối đất thì việc nối đất phải được thực hiện như Hình 4. Không yêu cầu nối đất đối với các mạch được bảo vệ bằng SELV.

**5.5.12.11** Việc sạc ắc quy phải không làm hỏng hoặc làm quá tải ắc quy, ngay cả khi sạc trong khoảng thời gian dài.

**5.5.12.12** Các yêu cầu 5.5.12.8 không áp dụng cho các hệ thống ắc quy dự phòng.

### **5.5.13 Điều khiển không dây**

CHÚ THÍCH: Điều khiển không dây phù hợp cho các ứng dụng khi không có khả năng hoặc không mong muốn có liên kết vật lý giữa giá di chuyển của thang máy leo cầu thang và các bộ phận điều khiển tại điểm dừng, ví dụ trên các thang máy chạy bằng ắc quy.

**5.5.13.1** Hệ thống điều khiển không dây phải được thiết kế để làm việc với từng thang máy đơn lẻ. Phải thiết kế sao cho thang máy không thể nhận tín hiệu khởi động từ một thang máy khác hoặc từ một hệ thống không dây tương tự khác. Tín hiệu ít nhất phải là 8 bit.

**5.5.13.2** Chức năng vận hành an toàn phải được cung cấp cả ở bộ phát và bộ thu. Tại bộ phát chức năng này có thể đạt được bằng các biện pháp quy định tại 5.5.14.1.

**5.5.13.3** Thiết bị điều khiển từ xa phải đặt tại vị trí cố định ngay cạnh thang máy.

**5.5.13.4** Các công tắc dừng, các thiết bị an toàn điện và các mạch an toàn lắp trên giá di chuyển phải làm mất hiệu lực các tín hiệu điều khiển chiều di chuyển (từ bộ điều khiển lắp trên giá di chuyển hoặc từ bộ điều khiển không dây) và thang máy phải dừng trong phạm vi 20 mm theo 5.4.2.

**5.5.13.5** Các kết nối truyền thông không dây phải duy trì hiệu lực trên suốt hành trình của giá di chuyển. Các yêu cầu 5.5.3.3 phải duy trì tại mọi điểm trên hành trình.

**5.5.13.6** Các kết nối truyền thông không dây phải được thiết kế sao cho chức năng an toàn được duy trì trong trường hợp mất tín hiệu.

**5.5.13.7** Hệ thống điều khiển không dây phải được thiết kế sao cho độ an toàn không thấp hơn so với hệ thống điều khiển có dây trong trường hợp có linh kiện bị hỏng.

**5.5.14 Thiết bị điều khiển**

**5.5.14.1** Phải lắp các thiết bị điều khiển tại mỗi điểm dừng và trên giá di chuyển. Các thiết bị này phải được sử dụng để điều khiển chuyển động của thang máy và phải thực hiện bằng cách nhấn giữ nút điều khiển. Trong các công trình có lối đi riêng, có thể bỏ qua không lắp các bộ điều khiển tại điểm dừng nếu không có yêu cầu của người sử dụng.

Vị trí của các thiết bị điều khiển phải phù hợp với các yêu cầu tương ứng với người sử dụng dự kiến, tức là cho người ngồi, người đứng hay cho người trên xe lăn.

Phải lắp một công tắc có hai trạng thái bật/tắt tuân thủ TCVN 6719 (ISO 13850) trên giá di chuyển của thang máy sao cho khi được tác động thiết bị này sẽ trực tiếp ngắt mạch an toàn.

Công tắc này phải cho phép người sử dụng nhìn rõ, tiếp cận được, dễ thao tác và có vị trí lắp đặt hoặc cấu tạo thích hợp để bảo vệ ngăn ngừa các thao tác không chủ ý.

**5.5.14.2** Việc vận hành điều khiển trên giá di chuyển phải có mức ưu tiên cao hơn so với tại điểm dừng.

**5.5.14.3** Để ngăn chặn việc sử dụng trái phép, phải lắp một công tắc bật/tắt có thể khóa được để dành việc sử dụng thang máy leo cầu thang cho người sử dụng dự kiến.

**5.5.14.4** Khi sử dụng thiết bị điều khiển kiểu nút ấn cho thang máy leo cầu thang có sàn nâng dừng cho xe lăn thì các nút ấn này phải đáp ứng các yêu cầu tại Bảng 5.

**Bảng 5 – Các thiết bị điều khiển kiểu nút ấn**

<b>Phần tử</b>	<b>Các thiết bị điều khiển</b>
Diện tích nhỏ nhất của phần hoạt động của nút ấn	Đường tròn nội tiếp có đường kính 20 mm
Dấu hiệu nhận biết phần hoạt động của nút ấn	Nhận biết được bằng cách nhìn hoặc tiếp xúc với mặt nút ấn hoặc xung quanh
Dấu hiệu nhận biết mặt nút ấn	Màu sắc tương phản với xung quanh
Lực thao tác	2,5 N – 5,0 N
Vị trí của ký hiệu	Ưu tiên trên phần hoạt động (hoặc 10 mm - 15 mm về phía trái phần hoạt động)
Kích thước của ký hiệu và/hoặc chữ	10 mm cho chữ in hoa – 7 mm cho chữ thường
Khoảng cách nhỏ nhất giữa các bộ phận hoạt động của nút ấn	40 mm
Chiều cao của nút điều khiển tính từ mặt nền	800 mm – 1100 mm
Đối với sàn nâng dành cho xe lăn và khi mặt bằng tòa nhà cho phép thì khoảng cách nhỏ nhất theo chiều ngang từ đường tâm của nút ấn bất kỳ đến góc của sàn nâng hoặc đến bên ngoài điểm dừng	400 mm

#### 5.5.14.5 Thiết bị điều khiển kiểu tay cầm

Khi sử dụng các thiết bị điều khiển kiểu tay cầm được sử dụng trên thang máy leo cầu thang có sàn nâng cho xe lăn thì các thiết bị này phải đáp ứng các yêu cầu tại Bảng 6.

**Bảng 6 – Thiết bị điều khiển kiểu tay cầm**

Phần tử	Các thiết bị điều khiển
Dấu hiệu nhận biết trên mặt/vị trí bộ điều khiển	Màu sắc tương phản với xung quanh
Lực thao tác	2,5 N – 5,0 N
Chiều dài nhỏ nhất của tay cầm	30 mm
Vị trí của dấu hiệu	Trong giới hạn 50 mm đến tay cầm
Kích thước của ký hiệu và/hoặc chữ	10 mm cho chữ in hoa – 7 mm cho chữ thường
Khoảng cách nhỏ nhất giữa cần điều khiển và các nút ấn hoặc thiết bị điều khiển khác	40 mm
Chiều cao của bộ điều khiển tính từ mặt nền	800 mm – 1100 mm
Khi mặt bằng tòa nhà cho phép, khoảng cách nhỏ nhất theo chiều ngang từ đường tâm của bộ điều khiển đến góc của sàn nâng hoặc đến bên ngoài điểm dừng	400 mm

#### 5.5.15 Công tắc cực hạn và thiết bị an toàn điện cực hạn

**5.5.15.1** Phải lắp các công tắc cực hạn hoặc thiết bị an toàn điện cực hạn và các công tắc an toàn cực hạn hoặc thiết bị an toàn điện cực hạn được tác động thông qua chuyển động của giá di chuyển khi bị quá hành trình.

Việc ngắt công tắc an toàn cực hạn phải ngăn chặn chuyển động tiếp theo của thang máy leo cầu thang theo cả hai chiều. Việc đưa thang máy trở lại hoạt động bình thường không được phép thực hiện một cách tự động.

**5.5.15.2** Có thể bỏ qua không lắp công tắc cực hạn an toàn phía dưới nếu máy dẫn động được kết hợp với thiết bị an toàn điện giám sát chùng cáp hoặc xích. Ngoài ra, có thể bỏ qua không lắp cả công tắc cực hạn an toàn phía trên và phía dưới nếu cấu tạo của hệ thống truyền động đảm bảo việc quá hành trình về cả hai phía không thể xảy ra, ngay cả khi không sử dụng các cỡ chặn cơ khí, ví dụ như khi sàn nâng dành cho xe lăn có bề mặt cảm ứng dùng cách tiếp xúc với mặt sàn để dừng thang máy.

Có thể bỏ qua không lắp thiết bị an toàn điện cực hạn phía dưới nếu thiết bị này là một công tắc hoặc một thiết bị an toàn và nếu việc quá hành trình về phía dưới sẽ dẫn đến sự hoạt động của các thiết bị an toàn điện lắp phía dưới giá di chuyển, sàn nâng dành cho người đứng, giá đỡ chân hoặc sàn nâng dành cho xe lăn.

#### 5.5.16 Thiết bị cảnh báo khẩn cấp và tín hiệu cảnh báo

##### 5.5.16.1 Thiết bị cảnh báo khẩn cấp

## **TCVN 6396-40:2018**

**5.5.16.1.1** Phải lắp thiết bị cảnh báo khẩn cấp cho các thang máy leo cầu thang với sàn nâng dành cho xe lăn.

**5.5.16.1.2** Thiết bị cảnh báo khẩn cấp phải được lắp cùng nguồn dự phòng (chẳng hạn như ắc quy dự phòng).

### **5.5.16.2 Tín hiệu cảnh báo**

Trên các thang máy leo cầu thang có ray cong, khi không thể nhìn thấy toàn bộ hành trình thì phải có các tín hiệu cảnh báo bằng âm thanh hoặc/và các tín hiệu cảnh báo nhìn thấy được. Các tín hiệu cảnh báo phải được phát trước khi thang máy chuyển động.

### **5.5.17 Ổ cắm**

Một ổ cắm điện phải được lắp đặt trên thang máy leo cầu thang để phục vụ chiếu sáng cục bộ trong quá trình kiểm tra và bảo dưỡng. Phải cung cấp ánh sáng ít nhất 50 lux tại các điểm dừng khi thang máy đang được sử dụng.

## **5.6 Giá di chuyển**

### **5.6.1 Giá di chuyển kiểu kết hợp**

#### **5.6.1.1 Quy định chung**

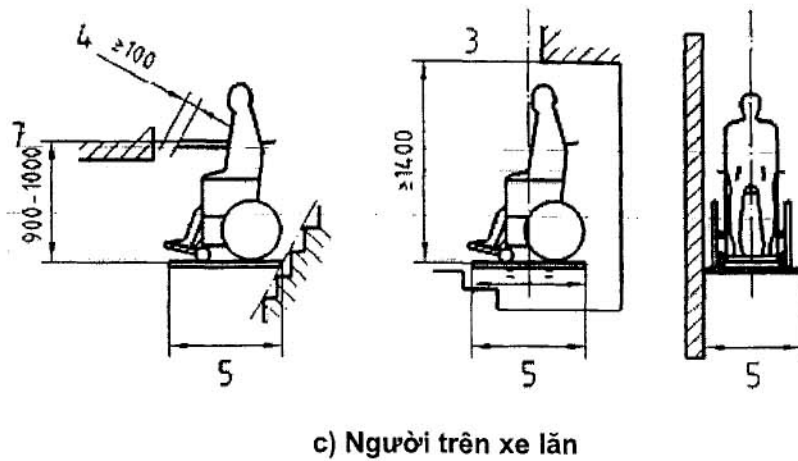
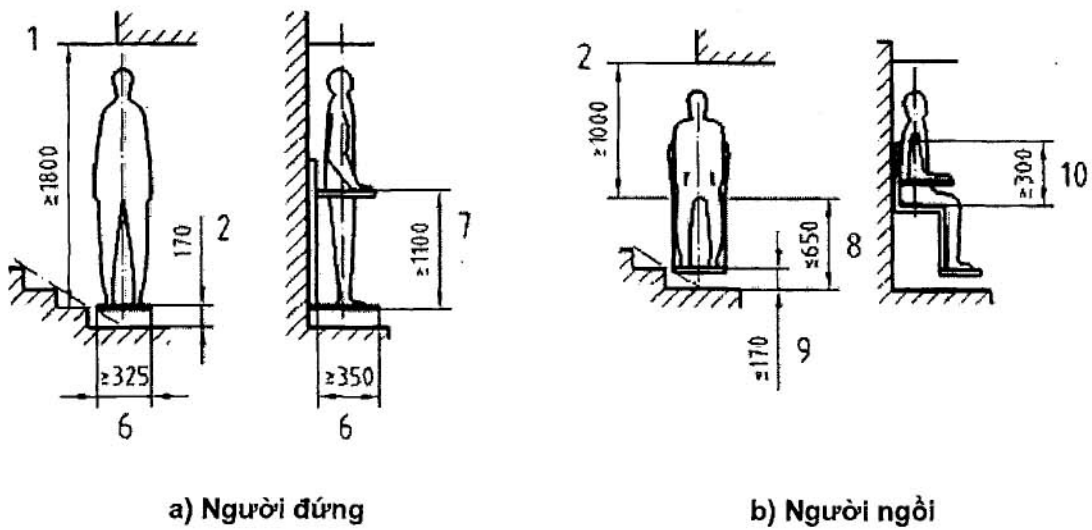
Nếu yêu cầu giá di chuyển loại kết hợp (ví dụ, kết hợp sàn để đứng và sàn cho xe lăn) thì các tính năng an toàn phải là kết hợp tương đương của các tính năng an toàn được quy định cho từng loại giá di chuyển liên quan.

#### **5.6.1.2 Kết cấu**

Các chi tiết hoặc các cạnh của giá di chuyển được dự kiến sử dụng như tay vịn phải cách ít nhất 100 mm đến bất kỳ phần lắp đặt cố định nào, như quy định tại EN 349, để ngăn ngừa bị kẹt tay trong quá trình chuyển động của giá di chuyển.

#### **5.6.1.3 Kích thước khoảng cách tối thiểu**

Kích thước yêu cầu đối với các khoảng cách tối thiểu được thể hiện trên Hình 5. Các khoảng cách 1800, 1400 và 1000 được dựa trên dữ liệu nhân trắc học. Tuy nhiên, trong trường hợp khoảng không gian quá nhỏ so với các khoảng cách yêu cầu này thì cho phép có sự sai khác theo sự thỏa thuận giữa người mua và đơn vị sản xuất/lắp đặt và sau khi đã hoàn thành các đánh giá rủi ro được ghi nhận riêng.



**CHÚ DẪN**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 Người đứng  | 5 Chiều cao đường chạy của thang máy  |
| 2 Người ngồi  | 6 Chiều rộng đường chạy của thang máy |
| 3 Người trên xe lăn                                     | 7 Sân nâng                            |
| 4 Khoảng cách tối thiểu yêu cầu cho các góc nghiêng lớn | 8 Giá đỡ chân                         |

— — — Giới hạn đường chạy thông thủy của thang máy leo cầu thang

CHÚ THÍCH: Các kích thước chiều cao thông thủy được chỉ ra cần đạt được trên toàn bộ chiều rộng đường chạy của thang máy leo cầu thang.

Hình 5 – Các kích thước

## **5.6.2 Ghế**

### **5.6.2.1 Quy định chung**

Ghế trên giá di chuyển phải bao gồm chỗ ngồi, tựa lưng, chỗ đặt tay (hoặc các tay nắm) và giá đỡ chân, được bố trí để đảm bảo an toàn cho người sử dụng. Chiều cao từ bề mặt ghế đến điểm trên cùng của tựa lưng phải không nhỏ hơn 300 mm. Chỗ đặt tay phải gấp lại được.

Phải lắp đặt các tay chặn/chỗ đặt tay hoặc bộ phận chặn giữ tương tự để bảo vệ người không bị rơi xuống cầu thang. Phải có các biện pháp để ngăn thang máy hoạt động khi sử dụng các bộ điều khiển lắp trên giá di chuyển nếu các tay chặn chưa được đưa vào đúng vị trí.

CHÚ THÍCH: Các thang máy leo cầu thang mà giá đặt chân, ghế ngồi và chỗ đặt tay được liên kết vật lý với nhau phải không thể hoạt động khi chỗ đặt tay chưa được đưa vào đúng vị trí.

Bề mặt của giá đỡ chân phải được phủ vật liệu chống trượt, ví dụ thảm, cao su hoặc chất liệu ma sát tương tự khác.

### **5.6.2.2 Chiều cao so với cầu thang bộ**

Hành trình của thang máy leo cầu thang phải cho phép người sử dụng tiếp cận ghế ngồi hoặc sàn nâng một cách dễ dàng và an toàn từ các sàn tầng mà thang máy phục vụ.

Khi ghế ngồi dừng tại các điểm dừng bình thường thì chiều cao từ mặt sàn tầng đến mặt giá đỡ chân phải thấp nhất có thể và không vượt quá 170 mm.

Trong quá trình chuyển động thang máy phải bám dọc theo cầu thang bộ và các sàn tầng. Điều này sẽ đạt được thông qua việc duy trì khoảng cách không nhỏ hơn 400 mm giữa điểm gần nhất của giá đỡ chân và đường nối các gờ nhô ra của cầu thang bộ.

CHÚ THÍCH: Khi ghế ngồi dừng tại các điểm dừng bình thường thì chiều cao tính từ mặt sàn tầng để mặt ghế được khuyến nghị không nên vượt quá 650 mm.

### **5.6.2.3 Đai/tay chặn an toàn**

Phải lắp đai an toàn hoặc tay chặn an toàn và người sử dụng dự kiến có khả năng vận hành được chúng.

### **5.6.2.4 Ghế trượt hoặc ghế xoay**

#### **5.6.2.4.1 Quy định chung**

Thang máy leo cầu thang với các ghế trượt hoặc ghế xoay phải có thiết bị an toàn điện phù hợp 5.5.6 để ngăn chặn thang máy hoạt động nếu ghế chưa được đưa vào đúng vị trí vận hành.

#### **5.6.2.4.2 Ghế trượt hoặc ghế xoay vận hành bằng tay**

Các ghế loại này phải được cố định tại đúng vị trí vận hành thông qua khóa cơ khí có khả năng giải tỏa với lực vận hành yêu cầu không quá 13,5 N.

### 5.6.2.4.3 Ghế trượt hoặc ghế xoay vận hành bằng động cơ

Các ghế này phải được cố định tại đúng vị trí vận hành thông qua phanh tự duy trì có điều khiển hoặc phanh có điều khiển.

### 5.6.2.5 Cảnh cảm ứng và bề mặt cảm ứng

5.6.2.5.1 Để bảo vệ người thì các cạnh và bề mặt sau đây phải là loại cảm ứng:

- a) Các cạnh của bậc lên xuống giá để chân;
- b) Mặt dưới của giá để chân;
- c) Mặt dưới của giá để chân khi được xếp lại;
- d) Trên các bề mặt của bậc lên xuống của kết cấu giá di chuyển nằm cạnh đường ray;
- e) Phía dưới giá di chuyển;
- f) Tại các khu vực xung quanh khe hở giữa giá di chuyển và đường ray.

Tại tất cả các khu vực khác, khi khe hở nhỏ nhất quy định trong EN 349 không được đảm bảo thì phải lắp các cạnh hoặc bề mặt cảm ứng.

Các cạnh và bề mặt phải được thử để đảm bảo các yêu cầu 5.6.2.5.3, 5.6.2.5.4 và 5.6.2.5.5 bằng cách cho va chạm với các cạnh được vẽ tròn của một vật cản cứng (gồm một ống kim loại có đường kính 100 mm có đầu dạng bán cầu) lắp cố định trên hoặc dọc các bậc thang và tại các sàn tầng.

5.6.2.5.2 Phải có biện pháp bảo vệ bổ sung để ngăn ngừa nguy cơ bị kẹt tại các trụ chống cố định, ví dụ tại các đầu cuối của ray.

5.6.2.5.3 Sự hoạt động của một cạnh cảm ứng hoặc bề mặt cảm ứng bất kỳ phải kích hoạt ngắt nguồn cấp cho động cơ và phanh theo chiều mà giá di chuyển đang vận hành. Điều này phải được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị an toàn điện. Khi có thể áp dụng, phải cho phép thao tác điều khiển theo chiều ngược lại để loại bỏ các chướng ngại vật.

5.6.2.5.4 Sự hoạt động của các thiết bị này phải dừng thang máy leo cầu thang trước khi bất kỳ bộ phận cứng nào của thang máy bị va chạm. Các thiết bị phải không gây ra các nguy cơ khác.

5.6.2.5.5 Lực yêu cầu để kích hoạt cạnh cảm ứng phải không vượt quá 30 N khi đo tại bất kỳ điểm nào theo hướng chuyển động của cạnh cảm ứng này.

Lực yêu cầu để kích hoạt bề mặt cảm ứng khi đo tại bất kỳ điểm nào trên nó phải không vượt quá:

- a) 50 N cho các bề mặt với diện tích nhỏ hơn hoặc bằng 0,15 m<sup>2</sup>;
- b) 100 N cho các bề mặt có diện tích lớn hơn 0,15 m<sup>2</sup>.

5.6.2.5.6 Mọi bộ phận của giá di chuyển có thể va chạm với người sử dụng hoặc người khác phải được viền, bọc hoặc bảo vệ.

### 5.6.2.6 Hệ thống cân bằng ghế

Việc cân bằng chỉnh ghế phải được thực hiện bằng cách sử dụng một hệ thống cơ khí trực tiếp hoặc một hệ thống điện trực tiếp. Độ nghiêng so với phương ngang phải được duy trì trong giới hạn  $\pm 5^\circ$  trên suốt hành trình. Thiết bị an toàn điện phải phát hiện và dừng máy trước khi độ nghiêng so với phương ngang đạt giá trị  $\pm 10^\circ$ . Một thiết bị an toàn điện phải đảm bảo độ nghiêng được duy trì trong giới hạn  $\pm 15^\circ$  trong trường hợp bộ dẫn động cơ khí bị hỏng.

### 5.6.3 Giá di chuyển với sàn nâng dùng cho người đứng

#### 5.6.3.1 Sàn nâng cho người đứng

5.6.3.1.1 Sàn nâng cho người đứng phải có kích thước cơ sở nhỏ nhất là 325 mm x 350 mm.

Sàn nâng phải có tay nắm hoặc tay vịn cho người sử dụng khi di chuyển và khi lên hoặc xuống.

5.6.3.1.2 Bề mặt của sàn nâng phải được phủ lớp vật liệu chống trượt.

5.6.3.1.3 Phải áp dụng các yêu cầu 5.6.2 khi có thể.

#### 5.6.3.2 Tay chặn

Phải lắp một tay chặn để bảo vệ phần dưới thấp của sàn nâng tại vị trí có chiều cao trong khoảng 900 mm đến 1100 mm tính từ mặt sàn nâng.

Các tay chặn phải có khả năng chịu lực 300 N tác động vuông góc trên vùng hình tròn hoặc vuông có diện tích 5 cm<sup>2</sup> tại mọi điểm và theo mọi hướng mà không bị biến dạng đàn hồi quá 10 mm và không bị biến dạng dư. Ngoài ra, các tay chặn phải chịu được lực 1000 N tác động theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng trên đường tâm của chiều rộng sàn nâng.

#### 5.6.3.3 Khóa tay chặn

Các bộ điều khiển cho người đứng phải không hoạt động khi tay chặn chưa được kéo ra đúng vị trí.

#### 5.6.3.4 Chiều cao so với sàn tầng

Phải áp dụng các yêu cầu 5.6.2.2.

#### 5.6.3.5 Cạnh cảm ứng và bề mặt cảm ứng

Phải áp dụng các yêu cầu 5.6.2.5.

### 5.6.4 Giá di chuyển với sàn nâng dành cho xe lăn

#### 5.6.4.1 Lớp phủ mặt sàn

Lớp phủ mặt sàn của sàn nâng phải làm từ vật liệu chống trượt, ví dụ thảm, cao su, vải nhám hoặc vật liệu tương tự. Phần ngưỡng cửa của lối vào sàn nâng và của các điểm dừng phải có màu tương phản với màu mặt sàn tầng tại các điểm dừng.

#### 5.6.4.2 Kích thước sàn nâng

Kích thước nhỏ nhất của sàn nâng được khuyến nghị là 700 x 900 đối với xe lăn kiểu A và 750 x 1000 đối với xe lăn kiểu B.

#### 5.6.4.3 Tải trọng định mức

Tải trọng phải được tính ở mức không nhỏ hơn 250 kg/m<sup>2</sup> trên diện tích chịu tải thông thủy và với giá trị nhỏ nhất như sau:

- a) Một người sử dụng trên xe lăn kiểu A hoặc B vận hành bằng tay: 150 kg;
- b) Một người sử dụng trên xe lăn kiểu A chạy bằng động cơ: 225 kg;
- c) Một người sử dụng trên xe lăn kiểu B chạy bằng động cơ: 250 kg.

Tải trọng định mức lớn nhất là 350 kg.

CHÚ THÍCH: Xe lăn kiểu A theo quy định tại EN 12183 hoặc EN 12184.

#### 5.6.4.4 Sàn nâng kiểu gấp xếp

Các sàn nâng kiểu gấp xếp phải được bảo vệ chống bị ngã do sự cố. Các sàn nâng kiểu gấp xếp bằng tay (xem thêm 5.6.4.6) phải vận hành với lực không quá 70 N để đưa sàn nâng về đúng vị trí.

Nếu không thể quan sát sàn nâng tại mọi thời điểm khi thực hiện thao tác gấp xếp thì phải cần lực giữ 150 N.

#### 5.6.4.5 Đường dẫn và tấm chắn chân

**5.6.4.5.1** Phải lắp các đường dẫn trên tất cả các cạnh vào của sàn nâng. Các đường dẫn này phải có độ nghiêng không vượt quá các giá trị dưới đây. Cho phép có một bậc với chiều cao không quá 15 mm tại cạnh dẫn của các đường dẫn.

Độ nghiêng của đường dẫn không được vượt quá:

- a) 1:4 khi chênh lệch chiều cao không quá 50 mm;
- b) 1:6 khi chênh lệch chiều cao không quá 75 mm.

Chênh lệch chiều cao không được vượt quá 75 mm.

**5.6.4.5.2** Chiều cao của tất cả các đường dẫn khi đã được nâng lên phải ít nhất là 100 mm phía trên bề mặt của sàn nâng đã được mở rộng.

Việc cắt đường dẫn xuống có thể được kích hoạt thông qua chuyển động của sàn nâng rời khỏi điểm dừng dưới và phải được duy trì chắc chắn ở vị trí nâng cho đến khi sàn nâng trở về sàn tầng phía dưới. Đường dẫn khi đã được nâng lên phải chịu được lực 300 N phân bố vuông góc trên hình tròn hoặc hình vuông có diện tích 5 cm<sup>2</sup> tại vị trí bất kỳ mà không bị biến dạng đàn hồi quá 30 mm và không xuất hiện biến dạng dư.

**5.6.4.5.3** Các cạnh không phải là lối vào của sàn nâng phải được bảo vệ bằng các tấm chắn chân không có cạnh sắc trên chiều cao ít nhất là 75 mm phía trên bề mặt sàn nâng đã được mở rộng.

**5.6.4.6 Bảo vệ mặt bên của sàn nâng**

**5.6.4.6.1** Mặt bên của sàn nâng ở phía ray dẫn hướng của thang máy phải có kết cấu vách ngăn cứng, kéo dài ít nhất 1000 mm trên bề mặt sàn nâng đã được mở rộng. Nếu vách ngăn này không thể bao hết chiều rộng của mặt bên sàn nâng thì phần còn lại của sàn nâng phải được bảo vệ theo 5.6.4.6.3.

**5.6.4.6.2** Phải lắp một tay vịn trên vách ngăn nêu trên, đặt tại chiều cao từ 800 mm đến 1000 mm tính từ bề mặt sàn nâng đã được mở rộng. Tay vịn phải đặt cách ít nhất 30 mm từ vách ngăn phía bên của giá di chuyển để tạo sự thuận tiện cho người sử dụng.

**5.6.4.6.3** Các mặt còn lại của sàn nâng phải được bảo vệ như sau:

- a) Trên tất cả các thang máy leo cầu thang, tay chặn phải bảo vệ bậc lên xuống cuối của sàn nâng. Ngoài ra, ở các thang máy có ray cong và trên tất cả các thang máy mà bậc lên xuống cuối của sàn nâng có chiều cao lớn hơn 300 mm so với đường nối các gờ bậc thang bộ thì tay chặn phải bảo vệ cả hai đầu trên và dưới của sàn nâng và tại ít nhất 1/2 của mặt bên cạnh.
- b) Đối với các thang máy leo cầu thang chạy theo đường thẳng với khoảng cách giữa sàn nâng và bậc thang bộ nhỏ hơn hoặc bằng 100 mm thì việc bảo vệ bằng tay chặn ở phía đối diện với vách cứng có thể được bỏ qua.
- c) Khe hở giữa các tay chắn liền kề phải không nhỏ hơn 100 mm.
- d) Chiều cao của tay chắn tính từ bề mặt sàn nâng đã được mở rộng phải trong khoảng từ 800 mm đến 1000 mm.

**5.6.4.6.4** Các tay chặn vận hành bằng tay phải không thể di chuyển một cách không kiểm soát được.

**5.6.4.7 Tay chặn, thiết bị an toàn điện cho đường dẫn và khóa**

**5.6.4.7.1** Tất cả các tay chặn và đường dẫn phải được trang bị thiết bị an toàn điện, thiết bị này phải ngăn chặn hoạt động của thang máy leo cầu thang trừ khi các điều kiện sau đây được đáp ứng:

- a) Với các sàn nâng được gấp xếp về phía dưới, tất cả các tay chặn phải được duỗi ra và các đường dẫn đã dựng lên hết;
- b) Với các sàn nâng được gấp xếp về phía trên, tất cả các tay chặn phải được thu lại. Ở vị trí này các đường dẫn phải được định vị an toàn;
- c) Tay chặn hướng xuống dưới phải được kích hoạt bằng sự chuyển động của sàn nâng rời khỏi điểm dừng phía dưới và phải được duy trì chắc chắn ở vị trí hạ cho đến khi sàn nâng trở lại sàn tầng phía dưới.

Về độ bền của các tay chặn, xem 5.6.3.2.

**5.6.4.7.2** Tất cả các tay chặn và các đường dẫn, ngoại trừ tay chặn phía trên, phải được trang bị khóa để tự động khóa tay chặn bằng cơ khí tại vị trí duỗi ra và khóa đường dẫn tại vị trí nâng lên khi sàn nâng đã được mở rộng.

#### **5.6.4.8 Khóa tay chặn**

**5.6.4.8.1** Phải không thể mở tay chặn ở điều kiện làm việc bình thường nếu sàn nâng cao hơn 50 mm so với mặt tầng tại điểm dừng hoặc khoảng cách đo dọc theo ray lớn hơn 150 mm so với vị trí dừng.

**5.6.4.8.2** Kết nối giữa thiết bị để khóa tay chặn và một trong các tiếp điểm để cắt mạch phải chắc chắn và tin cậy, nhưng có thể điều chỉnh khi cần.

**5.6.4.8.3** Các chi tiết khóa và các mối ghép cố định chúng phải có khả năng chống va đập.

**5.6.4.8.4** Phải bố trí các chi tiết khóa sao cho lực tác động theo chiều mở tay chặn không làm giảm hiệu quả của khóa.

**5.6.4.8.5** Các thiết bị khóa phải được thiết kế và bố trí sao cho không thể tiếp cận ở điều kiện hoạt động bình thường và được bảo vệ chống lại việc sử dụng sai một cách có chủ ý.

**5.6.4.8.6** Hoạt động của các tay chặn và đường dẫn phải tuân theo các yêu cầu 5.6.3.2 và 5.6.3.3.

**5.6.4.8.7** Lực cần thiết để chống lại sự di chuyển của các tay chặn phải không vượt quá 150 N, đo tại điểm xa nhất tính từ tâm chốt hoặc bản lề.

#### **5.6.4.9 Mở khóa cứu hộ**

Chỉ có thể mở khóa bằng tay từ sàn nâng hoặc điểm dừng bằng dụng cụ chuyên dùng khi cứu hộ hoặc thiết bị tương đương.

#### **5.6.4.10 Cảnh cảm ứng và bề mặt cảm ứng**

Phải áp dụng các yêu cầu tại 5.6.2.5.

#### **5.6.4.11 Thao tác xoay sàn nâng**

Khi việc xoay sàn nâng dành cho xe lăn hoặc các tay chặn được thực hiện bằng máy thì cũng phải có khả năng vận hành bằng tay, ví dụ trong trường hợp mất nguồn hoặc có các hư hỏng cơ khí, để mở các phương tiện này nhằm giải toả cầu thang bộ cho những người sử dụng khác. Lực cần thiết để chống lại sự di chuyển của sàn nâng phải không vượt quá 150 N, đo tại điểm xa nhất tính từ tâm chốt hoặc bản lề.

#### **5.6.4.12 Ghế**

Sàn nâng dành cho xe lăn chỉ để dùng cho người ngồi và cần có ghi nhãn để chỉ thị điều này.

Khi lắp ghế lật, ghế phải có các đặc tính như sau:

- a) Chiều cao ghế tính từ mặt sàn nâng: 500 mm  $\pm$  20 mm;

## TCVN 6396-40:2018

- b) Chiều sâu từ 300 mm đến 400 mm;
- c) Chiều rộng từ 400 mm đến 500 mm;
- d) Chịu được tải trọng 100 kg.

### 5.6.4.13 Vị trí điều khiển tại điểm dừng

Nếu người vận hành ở các vị trí điều khiển tại điểm dừng không thể trực tiếp nhìn thấy sàn nâng tại mọi điểm trên hành trình thì không thể vận hành sàn nâng ở trạng thái mở rộng từ các bộ phận điều khiển tại điểm dừng.

## 6 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ

### 6.1 Quy định chung

Điều khoản này quy định các phương pháp thử để xác nhận sự đúng đắn của các biện pháp bảo vệ đối với các yêu cầu ở Điều 5. Tất cả các biện pháp an toàn trong điều 5 đều có tiêu chuẩn chấp nhận hiển nhiên.

### 6.2 Kiểm tra xác nhận thiết kế

Bảng 7 quy định các phương pháp để có thể kiểm tra xác nhận các yêu cầu và biện pháp an toàn được mô tả tại Điều 5 cho các kiểu thang máy leo cầu thang mới cùng với các điều khoản tham chiếu tương ứng tại tiêu chuẩn này. Các điều khoản thứ cấp không liệt kê trong Bảng 7 được xác nhận như một phần của điều khoản đã trích dẫn. Ví dụ, 5.2.2.8 được xác nhận như một phần của 5.2.2. Tất cả các biên bản xác nhận phải được nhà sản xuất lưu giữ.

**Bảng 7 – Phương pháp kiểm tra xác nhận các yêu cầu hoặc/và biện pháp an toàn**

Điều khoản	Yêu cầu an toàn	Kiểm tra bằng quan sát <sup>a</sup>	Kiểm tra /thử chức năng <sup>b</sup>	Đo <sup>c</sup>	Bản vẽ/Tính toán <sup>d</sup>	Thông tin của người dùng <sup>e</sup>
	Yêu cầu chung	✓	✓	✓	✓	✓
5.1.2	Kiểu sử dụng	✓	✓		✓	✓
5.1.3	Lối tiếp cận dừng để bảo trì, sửa chữa và kiểm tra	✓				✓
5.1.4	Khả năng chống cháy				✓	
5.1.5	Tốc độ định mức			✓	✓	
5.1.6	Tải trọng định mức			✓	✓	✓
5.1.7	Khả năng chịu tải trọng sử dụng		✓		✓	
5.1.8	Sự bảo vệ của thiết bị chống lại các ảnh hưởng có hại từ bên ngoài	✓	✓		✓	✓
5.1.9	Bao che thiết bị chống hư hại cơ học	✓	✓			

Bảng 7 (tiếp theo)

Điều khoản	Yêu cầu an toàn	Kiểm tra bằng quan sát <sup>a</sup>	Kiểm tra/thử chức năng <sup>b</sup>	Đo <sup>c</sup>	Bản vẽ /Tính toán <sup>d</sup>	Thông tin của người dùng <sup>e</sup>
5.2.1	Ray dẫn hướng	✓	✓	✓	✓	
5.2.2	Ray dẫn hướng kiểu gấp xếp	✓	✓	✓	✓	✓
5.2.3	Ray dẫn hướng thang máy leo cầu thang	✓				
5.2.3	Cử chặn cơ khí	✓	✓		✓	
5.3	Bộ hãm an toàn và thiết bị phát hiện vượt tốc <sup>f</sup>	✓	✓	✓	✓	
5.4.1	Các bộ phận dẫn động và hệ dẫn động Các yêu cầu chung	✓	✓	✓	✓	
5.4.2	Hệ thống phanh	✓	✓	✓	✓	
5.4.3	Thao tác cứu hộ bằng tay	✓	✓			✓
5.4.4	Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng cáp kéo	✓	✓	✓	✓	
5.4.5	Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng bánh răng – thanh răng	✓	✓	✓	✓	
5.4.6	Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng xích kéo	✓	✓	✓	✓	
5.4.7	Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng vít – đai ốc	✓	✓	✓	✓	
5.4.8	Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng ma sát / lực bám	✓	✓	✓	✓	
5.4.9	Các yêu cầu bổ sung đối với dẫn động bằng cáp-bi	✓	✓	✓	✓	
5.5	Thiết bị và lắp đặt điện					
5.5.1.1	Nguồn	✓		✓	✓	✓
5.5.1.2	Lắp đặt điện	✓		✓	✓	✓
5.5.1.3	Điện áp sử dụng	✓		✓	✓	✓

Bảng 7 (tiếp theo)

Điều khoản	Yêu cầu an toàn	Kiểm tra bằng quan sát <sup>a</sup>	Kiểm tra /thử chức năng <sup>b</sup>	Đo <sup>c</sup>	Bản vẽ/Tính toán <sup>d</sup>	Thông tin của người dùng <sup>e</sup>
5.5.1.4	Dây trung tính	✓			✓	✓
5.5.1.5	Bảo vệ cách điện			✓	✓	
5.5.2	Các công tắc tơ cho máy dẫn động	✓			✓	
5.5.3	Mạch động cơ và mạch phanh	✓	✓	✓	✓	
5.5.4.1	Các yêu cầu bao che	✓	✓		✓	
5.5.4.2	Chiều dài đường dò và khe hở không khí	✓		✓	✓	
5.5.5	Bảo vệ ngăn ngừa lỗi về điện	✓	✓		✓	✓
5.5.6	Các thiết bị an toàn điện	✓	✓		✓	✓
5.5.7	Thời gian trễ			✓		✓
5.5.8	Bảo vệ động cơ dẫn động		✓		✓	✓
5.5.9	Dây điện	✓			✓	
5.5.10	Mạch an toàn	✓	✓	✓	✓	
5.5.11	Mạch bảo vệ dòng điện dư	✓	✓			✓
5.5.12	Các yêu cầu bổ sung cho hoạt động bằng ắc quy	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.13	Điều khiển không dây		✓		✓	✓
5.5.14	Thiết bị điều khiển	✓	✓	✓		✓
5.5.15	Công tắc cực hạn và thiết bị an toàn điện cực hạn	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.16	Thiết bị cảnh báo khẩn cấp và tín hiệu cảnh báo	✓	✓			✓
5.6.2	Ghế	✓	✓	✓	✓	✓
5.6.3	Giá di chuyển với sàn nâng dùng cho người đứng	✓	✓	✓	✓	✓
5.6.4	Giá di chuyển với sàn nâng dành cho xe lăn	✓	✓	✓	✓	✓

Bảng 7 (tiếp theo)

Điều khoản	Yêu cầu an toàn	Kiểm tra bằng quan sát <sup>a</sup>	Kiểm tra/thử chức năng <sup>b</sup>	Đo <sup>c</sup>	Bản vẽ/Tính toán <sup>d</sup>	Thông tin của người dùng <sup>e</sup>
a	Kiểm tra bằng quan sát sẽ được sử dụng để xác nhận các đặc tính cần thiết đối với yêu cầu nhất định bằng cách kiểm tra trực quan các bộ phận được cung cấp.					
b	Kiểm tra/thử chức năng sẽ xác nhận rằng các đặc tính được cung cấp thực hiện chức năng của chúng theo đúng yêu cầu cần đáp ứng.					
c	Đo sẽ xác nhận rằng các yêu cầu đã được đáp ứng thông qua việc sử dụng các dụng cụ đo.					
d	Bản vẽ / Tính toán sẽ xác nhận rằng các thông số thiết kế của bộ phận được cung cấp đáp ứng các yêu cầu.					
f	Xem các thử nghiệm xác nhận đối với bộ hãm an toàn và thiết bị chống chế vượt tốc.					

### 6.3 Kiểm tra và thử trước khi lắp đặt

#### Thiết bị an toàn phát hiện vượt tốc, bộ hãm an toàn

Xem Phụ lục A.

### 6.4 Kiểm tra xác nhận từng thiết bị trước khi sử dụng lần đầu

6.4.1 Ngay sau khi hoàn thành lắp đặt và trước khi đưa vào sử dụng thang máy leo cầu thang phải được kiểm tra và thử cẩn thận bởi người có chuyên môn theo các yêu cầu sau:

- a) Tất cả các thiết bị điều khiển phải hoạt động đúng;
- b) Tất cả các tay chặn, đường dẫn, khóa, sàn nâng lắp bản lề và các thiết bị tương tự phải hoạt động đúng;
- c) Quãng đường phanh của thang máy leo cầu thang phải nằm trong giới hạn đã định;
- d) Tất cả các tính năng của thiết bị an toàn điện phải hoạt động đúng;
- e) Các phần tử kéo và các bộ phận đi kèm phải phù hợp;
- f) Các khoảng cách quy định tại 5.6.1 và các khoảng cách đến kết cấu lân cận phải được duy trì trên suốt hành trình của thang máy leo cầu thang;
- g) Thang máy leo cầu thang phải được thử về khả năng cách điện như 5.5.1.5;
- h) Phải xác nhận là các cực nối với nguồn chính là đúng;
- i) Phải thử để xác nhận tính năng của thiết bị phát hiện vượt tốc và bộ hãm an toàn; việc thử này phải được thực hiện khi không tải và với vận tốc định mức;
- j) Phải xác nhận rằng cơ cấu dừng cho thao tác cứu hộ/thao tác bằng tay vận hành đúng;
- k) Thiết bị cảnh báo khi được kích hoạt phải hoạt động đúng;

- l) Tất cả các thông báo phải hiển thị đúng;
- m) Thang máy leo cầu thang phải vượt qua được việc thử tải động để kiểm tra các tải trọng tác động do tải trọng làm việc lớn nhất gây ra mà không bị hư hại;
- n) Đối với thang máy leo cầu thang có sàn nâng dành cho xe lăn thì phải vượt qua được việc thử thiết bị phát hiện vượt tốc.

**6.4.2** Một biên bản kiểm tra và thử ghi nhận tất cả các thông tin và kết quả của mọi thử nghiệm tại công trình như nêu trên đây phải được nhà cung cấp hoàn thành và lưu giữ.

## **7 Thông tin sử dụng**

### **7.1 Quy định chung**

Chứng chỉ thử cho mỗi dây cáp và xích phải lưu trong hồ sơ của nhà sản xuất và được cung cấp khi có yêu cầu.

CHÚ THÍCH: TCVN 7383-2 (ISO 12100-2) chi tiết hóa các yêu cầu về thông tin, vị trí và đặc tính thông tin cho sử dụng, các tín hiệu và thiết bị cảnh báo, ghi nhãn, dấu hiệu, cảnh báo bằng văn bản, các văn bản kèm theo (đặc biệt là sổ tay hướng dẫn sử dụng).

### **7.2 Tín hiệu và thiết bị cảnh báo**

Tại các đoạn cong của thang máy leo cầu thang khi không thể nhìn thấy toàn bộ hành trình phải cung cấp các tín hiệu nhìn thấy được hoặc/và nghe được như quy định tại 5.5.16.2.

### **7.3 Tài liệu kèm theo (đặc biệt là Sổ tay hướng dẫn sử dụng)**

#### **7.3.1 Quy định chung**

**7.3.1.1** Thông tin do nhà sản xuất cung cấp phải đi kèm với thang máy như quy định tại TCVN 7383-2 (ISO 12100-2), 6.5, bao gồm các điều sau đây:

- Mục đích sử dụng như quy định tại 1.1;
- Các cảnh báo về mọi sự sử dụng sai có thể lường trước;
- Việc đào tạo thực tế để vận hành thang máy leo cầu thang;
- Các khoảng thời gian khuyến nghị cho các quy trình kiểm tra, bảo dưỡng, bao gồm đặc điểm kỹ thuật của các phụ tùng thay thế khi việc sử dụng các chi tiết không đúng sẽ ảnh hưởng đến sự an toàn của thang máy;
- Cảnh báo về các nguy cơ còn lại;
- Thông tin liên quan đến điều kiện ổn định của thang máy leo cầu thang trong quá trình vận chuyển, lắp đặt, sử dụng, tháo dỡ khi không làm việc, thử hoặc mọi sự hỏng hóc có thể lường trước;
- Một bản sao văn bản quy định tại 6.4.1;

- Một bảng thông báo nhấn mạnh rằng thang máy leo cầu thang không được sử dụng để chữa cháy hoặc để sơ tán trong trường hợp có cháy;
- Một bản sao các thông tin ghi trên nhãn máy;
- Chỉ dẫn sử dụng của các bộ điều khiển;
- Sự định vị của tín hiệu cảnh báo;
- Phương pháp vận hành phải tuân thủ khi có sự cố hoặc hư hỏng; nếu có khả năng xảy ra bó cứng thì phải ghi chỉ định phương pháp vận hành và thiết bị cho phép để giải toả an toàn;
- Đặc tính kỹ thuật của các chi tiết phụ tùng thay thế khi các chi tiết này ảnh hưởng đến sức khỏe và an toàn của người vận hành;
- Báo cáo thử nghiệm chi tiết về thử tải tĩnh và thử tải động được thực hiện bởi hoặc cho nhà sản xuất hoặc đại diện được ủy quyền;
- Một bảng thông báo rằng mức áp lực âm phát thải tại vị trí của người vận hành không vượt quá 70 dB(A);

Cần cần nhắc đến sự mong muốn có một hệ thống báo động mà có thể cảnh báo tới một trợ lý đáng tin cậy hoặc kêu gọi sự giúp đỡ từ bên ngoài ngay cạnh thang máy. Điều này đặc biệt xác đáng cho người sử dụng thang máy leo cầu thang dành cho xe lăn.

- Thao tác cứu hộ, bao gồm cả phương pháp cần tuân thủ khi có sự cố hoặc hỏng hóc;
- Hướng dẫn sạc ắc quy đối với thang máy chạy bằng ắc quy.

Hướng dẫn vận hành phải bao gồm các khuyến nghị rằng bộ hãm an toàn chỉ được giải toả và cài đặt lại bởi người đã được đào tạo.

7.3.1.2 Sơ đồ điện tuân thủ IEC 60617 chỉ rõ các thiết bị điện và cách thức đấu nối cùng với tất cả các dấu hiệu nhận biết (xem 5.5.16).

7.3.1.3 Hướng dẫn lắp đặt, bao gồm:

- a) Lực tác dụng lên kết cấu công trình;
- b) Các yêu cầu khi cố định thang máy vào công trình.

## 7.4 Ghi nhãn

### 7.4.1 Giá di chuyển

Các chú ý cung cấp các thông tin tối thiểu sau đây phải được thể hiện trên giá di chuyển:

- a) Tải định mức tính bằng kilôgam cho mỗi người hoặc mỗi người cùng xe lăn, xem Hình 6;
- b) Đối với các sản phẩm dành cho xe lăn phải chỉ rõ là chỉ dùng cho người ngồi;

- c) Tên doanh nghiệp và địa chỉ đầy đủ của nhà sản xuất và khi có thể thì ghi cả thông tin của đại diện ủy quyền;
- d) Tên sê-ri và loại nếu có;
- e) Số sê-ri nếu có;
- f) Năm sản xuất.



Hình 6 – Ví dụ về tấm nhãn tải trọng

#### 7.4.2 Thiết bị cảnh báo khẩn cấp

Một thiết bị cảnh báo khẩn cấp quy định tại 5.5.16 phải được sơn màu vàng và được nhận biết bằng ký hiệu quả chuông, ký hiệu số 5013 trong IEC 60147:2002 và kèm thêm chú thích "BÁO ĐỘNG".

Người lắp đặt phải tư vấn cho bên mua hàng hoặc người sử dụng về vị trí đặt tín hiệu cảnh báo.

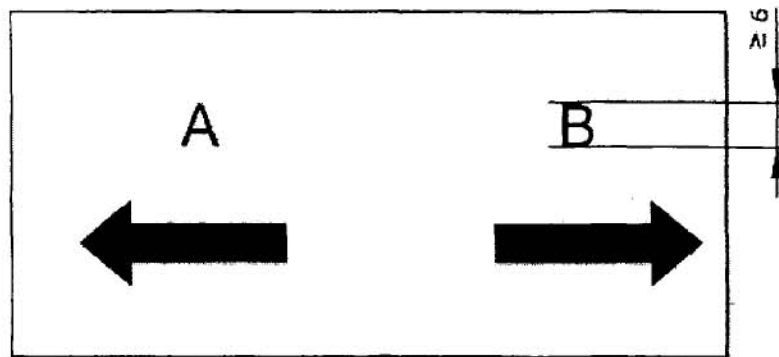
### 7.4.3 Ký hiệu người khuyết tật

Trên các thang máy leo cầu thang nơi công cộng phải hiển thị ký hiệu quốc tế về tiếp cận (ISA) số 0100 theo ISO 7000:2004 tại mỗi điểm dừng. Chiều cao của ký hiệu phải không nhỏ hơn 50 mm.

### 7.4.4 Thao tác cứu hộ bằng tay

7.4.4.1 Trong sổ tay hướng dẫn vận hành phải cung cấp các hướng dẫn về thao tác cứu hộ bằng tay một cách chi tiết theo từng bước cụ thể.

7.4.4.2 Phải lắp biển chỉ chiều chuyển động của giá di chuyển như trên hình 7 tại vị trí cố định trên tay quay hoặc trên trục lắp tay quay.



#### CHÚ DẪN

A Đi xuống

B Đi lên

Hình 7 – Ví dụ về tấm nhãn chiều chuyển động điển hình (quay bằng tay)

### 7.5 Thông tin bổ sung cho đơn vị lắp đặt

#### 7.5.1 Nguồn điện chuyên dụng

7.5.1.1 Nguồn điện cung cấp phải tuân thủ IEC 60204-1:2006, 4.3.

7.5.1.2 Nguồn điện cung cấp cho thang máy leo cầu thang, ngoại trừ thang máy chạy bằng ắc quy, phải được gắn nhãn với nội dung “Nguồn điện dành cho thang máy leo cầu thang”.

## Phụ lục A

(quy định)

### Kiểm định hợp quy cho mẫu của thiết bị phát hiện vượt tốc và bộ hãm an toàn

Các bộ phận an toàn – quy trình kiểm định hợp quy:

#### A.1 Thiết bị đo

Độ chính xác của dụng cụ đo phải cho phép các phép đo được thực hiện với sai số sau đây, ngoại trừ các chỉ định đặc biệt khác: :

- a)  $\pm 1 \%$  đối với khối lượng, lực, khoảng cách, vận tốc;
- b)  $+ 2 \%$  đối với gia tốc, gia tốc hãm;
- c)  $+ 5 \%$  đối với điện áp, dòng;
- d)  $+ 5 \text{ }^\circ\text{C}$  đối với nhiệt độ;

Thiết bị ghi phải có khả năng phát hiện các tín hiệu trong thời gian 0,01 s.

#### A.2 Bộ hãm an toàn và thiết bị phát hiện vượt tốc

##### A.2.1 Quy định chung

Các thiết bị phát hiện vượt tốc và bộ hãm an toàn được thiết kế như các thiết bị riêng, liên quan mật thiết với mỗi loại kết cấu ray của nhà sản xuất. Do đó các thiết bị này không giống nhau.

Bộ hãm an toàn và thiết bị phát hiện vượt tốc kèm theo phải được kiểm định theo bộ tổ hợp, sử dụng các bộ phận treo và hệ thống dẫn hướng như khi được vận hành.

##### A.2.2 Phương pháp thử nghiệm

**A.2.2.1** Các thử nghiệm phải được thực hiện tại tốc độ kích hoạt của thiết bị phát hiện quá tốc theo chỉ định của nhà sản xuất (không lớn hơn 0,3 m/s).

**A.2.2.2** Tổng số lần thử liên tục phải không nhỏ hơn 20. Ít nhất phải bao gồm:

- a) 5 lần thử với tải trọng định mức, giá di chuyển được thả ở độ dốc 20 °;
- b) 5 lần thử với tải trọng định mức, giá di chuyển được thả ở độ dốc lớn nhất do nhà sản xuất quy định;
- c) 5 lần thử với tải trọng định mức, giá di chuyển được thả ở độ dốc trong khoảng giữa a) và b);
- d) 5 lần thử không tải, giá di chuyển được thả ở độ dốc lớn nhất do nhà sản xuất quy định.

**A.2.2.3** Các phép đo trực tiếp hoặc gián tiếp liên quan phải được thực hiện để xác định quãng đường dừng và gia tốc trung bình:

- a) Tổng chiều cao rơi;
- b) Quãng đường phanh;
- c) Vận tốc kích hoạt của thiết bị phát hiện quá tốc;
- d) Gia tốc hãm trung bình.

**A.2.2.4 Phải kiểm tra các điều kiện sau đây sau mỗi loạt thử:**

- a) Không xuất hiện các nứt gãy hoặc biến dạng dư ở giá di chuyển;
- b) Quãng đường phanh thoả mãn 5.3.1.4;
- c) Ngoài các bộ phận chịu ma sát thì sau các loạt thử nghiệm bộ hãm an toàn và thiết bị phát hiện quá tốc phải vận hành bình thường mà không cần thay thế bất kỳ bộ phận nào khác.

**A.2.3 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải chỉ rõ:

- a) Tên người và ngày tiến hành thử;
- b) Loại, bản vẽ và áp dụng của thiết bị phát hiện vượt tốc và bộ hãm an toàn;
- c) Loại và môđen thang máy leo;
- d) Các giới hạn cho phép của tổng tải trọng đối với bộ hãm an toàn khi vượt tốc, bao gồm cả các hiệu ứng quán tính (tải trọng động);
- e) Các giới hạn của vận tốc kích hoạt cho thiết bị phát hiện vượt tốc.

## Phụ lục B

(tham khảo)

### Thiết bị điện: loại trừ lỗi

Các lỗi cần chú ý ở các thiết bị điện tử trong thang máy được liệt kê tại 5.5.5.

Việc loại trừ lỗi chỉ phải xem xét khi các bộ phận được áp dụng với đặc tính, giá trị, nhiệt độ, độ ẩm, điện áp và rung động cho trường hợp giới hạn xấu nhất.

Bảng B.1 dưới đây mô tả các điều kiện mà có thể loại trừ lỗi liệt kê tại 5.5.5.

Trong bảng này, ký hiệu trong các ô có ý nghĩa như sau:

- "KHÔNG (NO)": lỗi không thể loại trừ, tức là phải được chú ý xem xét;
- Ô để trống: loại lỗi được xác định là không liên quan.

#### Chỉ dẫn thiết kế

Một số tình huống nguy hiểm có nguyên nhân từ khả năng thông mạch giữa một hoặc nhiều thiết bị an toàn điện do ngắn mạch hoặc do đứt dây nối đất kết hợp với một hoặc nhiều lỗi khác. Một phương pháp tốt có tính thực tế là tuân thủ các khuyến nghị dưới đây khi thu thập thông tin từ chuỗi an toàn cho mục đích điều khiển, cho điều khiển từ xa, điều khiển cảnh báo, v.v...

- Thiết kế bảng mạch và mạch với các khoảng cách theo 3.6 tại Bảng B.1;
- Kết nối chung đến chuỗi an toàn trong mạch in phải thực hiện sao cho tự động ngắt nguồn cung cấp cho các công tắc tơ hoặc rơ le công tắc tơ tại 5.5.6 nếu dây nối đến đến bảng mạch in bị đứt;
- Luôn thực hiện việc phân tích lỗi đối với các mạch an toàn tại 5.5.10 và tuân thủ TCVN 7301-1 (ISO 14121-1): nếu có sự bổ sung hoặc thay đổi sau khi lắp đặt thì các phân tích lỗi liên quan đến các thiết bị mới và thiết bị có sẵn phải được thực hiện lại;
- Luôn sử dụng các điện trở ngoài (nằm ngoài phần tử) như các thiết bị bảo vệ các phần tử đầu vào; các điện trở trong của thiết bị phải không được xem xét như là bộ phận an toàn;
- Các bộ phận phải được sử dụng theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất;
- Phải tính đến điện áp hồi từ các thiết bị điện tử; sử dụng các mạch cách điện tách biệt có thể giải quyết vấn đề trong một số trường hợp.

Bảng B.1 – Loại trừ lỗi

Bộ phận	Khả năng loại trừ lỗi					Điều kiện	Ghi chú
	Hờ mạch	Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn	Chuyển thành giá trị thấp hơn	Thay đổi tính năng		
1 Các bộ phận thụ động							
1.1 Điện trở không đổi	Không	(a)	Không	(a)		(a) Chỉ áp dụng cho các điện trở được phủ bằng lớp màng hoặc vỏ bảo vệ dạng màng và kết nối dọc trục theo tiêu chuẩn EN có thể áp dụng và cho các điện trở dạng dây tròn nếu chúng được cuộn một lớp và bảo vệ bằng lớp phủ men hoặc bằng vỏ bảo vệ.	
1.2 Biến trở	Không	Không	Không	Không			
1.3 Điện trở phi tuyến NTC, PTC, VDR, IDR	Không	Không	Không	Không			
1.4 Tụ điện	Không	Không	Không	Không			
1.5 Các bộ phận của cuộn cảm - cuộn dây - lõi	Không	Không	Không	Không			

Bảng B.1 – Loại trừ lỗi (tiếp theo)

Bộ phận	Khả năng loại trừ lỗi					Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn
	Hở mạch	Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn	Chuyển thành giá trị thấp hơn	Thay đổi tính năng		
2 Phân tử bán dẫn							
2.1 Đi-ốt, LED	Không	Không			Không		Thay đổi tính năng liên quan đến sự thay đổi giá trị của dòng điện ngược
2.2 Đi-ốt Zener	Không	Không		Không	Không		Việc chuyển thành giá trị thấp hơn liên quan đến sự thay đổi điện áp Zener. Thay đổi tính năng liên quan đến sự thay đổi giá trị của dòng điện ngược
2.3 Thyristo, Triac, GTO	Không	Không			Không		Thay đổi tính năng liên quan đến việc tự kích hoạt hoặc khóa các linh kiện

Bảng B.1 – Loại trừ lỗi (tiếp theo)

Bộ phận	Khả năng loại trừ lỗi					Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn
	Hở mạch	Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn	Chuyển thành giá trị thấp hơn	Thay đổi tính năng		
2 Phần tử bán dẫn (tiếp theo)							
2.4 Bộ chuyển đổi quang	Không	(a)		Không	(a) Có thể được loại trừ với điều kiện là bộ chuyển đổi quang tuân thủ EN 60747-5 và điện áp cách li ít nhất tuân theo bảng sau đây (TCVN 10884-1 (EN 60664-1), Bảng 1).		Hở mạch có nghĩa là hở mạch tại một trong hai linh kiện cơ sở (LED và tranzitô quang). Ngắn mạch nghĩa là có sự ngắn mạch giữa chúng
					Điện áp giữa pha và nối đất sai khác so với định mức nhỏ hơn hoặc bằng các giá trị sau (điện áp hiệu dụng $V_{rms}$ và điện áp một chiều DC)	Dãy số ưu tiên cho cài đặt điện áp xung chịu được (tính bằng V)	
						Loại 3	
					50 100 150 300 600 1000	800 1500 2500 4000 6000 8000	
2.5 Mạch lai	Không	Không	Không	Không	Không		

Bảng B.1 – Loại trừ lỗi (tiếp theo)

Bộ phận	Khả năng loại trừ lỗi					Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn
	Hở mạch	Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn	Chuyển thành giá trị thấp hơn	Thay đổi tính năng		
2 Phần tử bán dẫn (tiếp theo)							
2.6 Mạch tích hợp	Không	Không	Không	Không	Không		Làm tính năng thay đổi, cổng 'and' thành cổng 'or', v.v...
3 Linh kiện khác 3.1 Đầu nối Đầu cuối Giắc cắm	Không	(a)				<p>(a) Nếu là mức bảo vệ IP4 t hơn thì ngắn mạch của nối có thể được loại trừ trị nhỏ nhất tuân thủ các bảng (lấy từ TCVN 10884-1 (EN 60664-1)) với các tiêu chí sau:</p> <p>Mức nhiễm bẩn 3</p> <p>Vật liệu nhóm 3</p> <p>Trường không đồng nhất</p> <p>Không sử dụng cột "Vật liệu đi dây mạch in" (trong bảng F.4)</p> <p>Đây là các giá trị nhỏ nhất tuyệt đối có thể tìm thấy trên các linh kiện đã kết nối, không phải là các kích thước danh nghĩa hoặc giá trị lý thuyết. Nếu mức bảo vệ của kết nối là IP5X hoặc tốt hơn thì khoảng cách đường rò có thể giảm xuống bằng giá trị khe hở không khí, tức là 3 mm với điện áp hiệu dụng 250 V</p>	

Bảng B.1 – Loại trừ lỗi (tiếp theo)

Bộ phận	Khả năng loại trừ lỗi					Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn
	Hở mạch	Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn	Chuyển thành giá trị thấp hơn	Thay đổi tính năng		
3 Linh kiện khác (tiếp theo)							
3.2 Bóng neon	Không	Không					
3.3 Máy biến áp	Không	(a)	(b)	(b)		(a) (b) Có thể được loại trừ với điều kiện là điện áp cách li giữa các cuộn dây và lõi phù hợp EN 61558-1:2005, 17.2, 17.3 và điện áp làm việc là điện áp lớn nhất có thể giữa dây có điện và nối đất theo bảng 6	Ngắn mạch bao gồm ngắn mạch tại cuộn sơ cấp hoặc thứ cấp, hoặc giữa chúng. Sự thay đổi giá trị liên quan đến sự thay đổi hệ số biến áp do ngắn mạch cục bộ trong cuộn dây
3.4 Cầu chì		(a)				(a) Có thể được loại trừ nếu cầu chì đúng giá trị định mức và có cấu tạo theo các tiêu chuẩn IEC có thể áp dụng	Ngắn mạch có nghĩa là sự ngắn mạch của cầu chì đã chảy

Bảng B.1 – Loại trừ lỗi (tiếp theo)

Bộ phận	Khả năng loại trừ lỗi					Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn
	Hở mạch	Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn	Chuyển thành giá trị thấp hơn	Thay đổi tính năng		
3 Linh kiện khác (tiếp theo)							
3.5 Role	Không	(a) (b)				(a) Ngắn mạch giữa các tiếp điểm và giữa tiếp điểm và cuộn dây có thể được loại trừ nếu role đáp ứng các yêu cầu trong TCVN 6396-20 (EN 81-20), 5.10.3.2.2, 5.11.2.2.4. (b) Sự dính của các tiếp điểm không thể loại trừ. Tuy nhiên nếu role có kết cấu với các tiếp điểm khóa lẫn nhau bằng lực cơ học và được chế tạo theo EN 60947-5-1 thì có thể áp dụng các giả định tại TCVN 6396-20 (EN 81-20), 5.10.3.2.2.	

**Bảng B.1 – Loại trừ lỗi (tiếp theo)**

Bộ phận	Khả năng loại trừ lỗi					Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn
	Hở mạch	Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn	Chuyển thành giá trị thấp hơn	Thay đổi tính năng		
3 Linh kiện khác (tiếp theo)							
3.6 Bảng mạch in	Không	(a)				<p>(a) Ngắn mạch có thể được loại trừ nếu đáp ứng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các thông số chung của bảng mạch in tuân thủ EN 62326-1;</li> <li>- Vật liệu nền tuân thủ đặc điểm kỹ thuật theo EN 61249-2-1;</li> <li>- Bảng mạch in tuân thủ các yêu cầu trên đây và các giá trị nhỏ nhất từ các bảng tra về các tiêu chí (từ TCVN 10884-1 (EN 60664-1)).</li> <li>- Mức nhiễm bẩn 3;</li> <li>- Vật liệu nhóm III;</li> <li>- Trường không đồng nhất;</li> <li>- Không sử dụng cột "Vật liệu đi dây mạch in" (trong bảng F.4);</li> <li>- Khoảng cách đường rò 4 mm và khe hở không khí 3 mm cho điện áp hiệu dụng 250 V. Đối với điện áp khác tham khảo TCVN 10884-1 (EN 60664-1).</li> </ul>	

Bảng B.1 – Loại trừ lỗi (kết thúc)

Bộ phận	Khả năng loại trừ lỗi					Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn
	Hở mạch	Ngắn mạch	Chuyển thành giá trị cao hơn	Chuyển thành giá trị thấp hơn	Thay đổi tính năng		
3 Linh kiện khác (tiếp theo)							
3.6 Bảng mạch in						Nếu bảo vệ bảng mạch in cấp IP5x hoặc tốt hơn hoặc nếu vật liệu chất lượng cao hơn thì khoảng cách đường rò có thể giảm xuống bằng giá trị khe hở không khí, tức là 3 mm cho điện áp hiệu dụng 240 V. Đối với các bảng mạch in nhiều lớp gồm ít nhất 3 lớp tấm hoặc các tấm mỏng cách li khác thì ngắn mạch có thể được loại trừ (xem TCVN 7326-1 (EN 60950-1)).	
4 Tổ hợp các linh kiện trên bảng mạch in	Không	(a)				(a) Ngắn mạch có thể được loại trừ khi ngắn mạch của linh kiện đã được loại trừ và linh kiện này được lắp sao cho khoảng cách đường rò và khe hở không khí không giảm thấp hơn giá trị liệt kê tại mục 3.6 của bảng này, không phụ thuộc các lắp cũng như bản thân bảng mạch in.	

## Phụ lục C (tham khảo)

### Hướng dẫn lựa chọn thang máy leo cầu thang

#### C.1 Lời giới thiệu

Hướng dẫn trong phụ lục này nhằm giúp việc lựa chọn thang máy leo cầu thang. Hướng dẫn này nhằm lưu ý các nhà sản xuất, người mua và người lắp đặt về các yếu tố bổ sung cần đáp ứng.

#### C.2 Lựa chọn thang máy leo cầu thang

##### C.2.1 Sự phù hợp

**C.2.1.1** Thang máy leo cầu thang và các sàn nâng dành cho người đứng không thích hợp cho việc sử dụng ở môi trường công cộng.

**C.2.1.2** Khi lựa chọn thang máy leo cầu thang dẫn động bằng động cơ thì khả năng của người sử dụng phải được chú ý cho cả người sử dụng hiện hành và người sử dụng trong tương lai

**C.2.1.3** Thang máy leo cầu thang phải được lựa chọn với tải trọng định mức có khả năng mang tải lớn nhất theo dự kiến.

**C.2.1.4** Khi có thể lựa chọn vận hành bằng tay hoặc vận hành tự động các thiết bị như tay chặn thì phải chú ý chọn phương thức phù hợp hơn cho người sử dụng.

##### C.2.2 Thiết bị điều khiển

Các thang máy leo cầu thang cần cung cấp bộ điều khiển phù hợp với người sử dụng có các khuyết tật vận động khác nhau. Các thiết bị vận hành thích nghi đặc biệt, các công tắc và cảm biến có thể được yêu cầu để phù hợp với từng đối tượng sử dụng; xem Phụ lục D.

Tuỳ theo môi trường nơi lắp thang máy leo cầu thang mà công tắc có khoá, thẻ điện tử hoặc các phương tiện tương tự khác có thể cần thiết để dành riêng việc sử dụng thang máy cho những đối tượng đã định.

##### C.2.3 Vị trí lắp thang máy leo cầu thang

Sự phù hợp của vị trí dự kiến lắp thang máy phải được kiểm tra:

- a) Việc lắp đặt không làm cản trở hoạt động bình thường của toà nhà;
- b) Vị trí dự kiến và kết cấu công trình đủ độ bền để đỡ thang máy;
- c) Khi cần thiết phải có đủ không gian để thao tác với xe lăn tại mỗi điểm tập kết;
- d) Mức bảo vệ chống lại các ảnh hưởng từ bên ngoài đối với ứng dụng dự kiến.

**C.2.4 Số chu trình làm việc**

Số lần vận hành tối đa dự kiến trong mỗi giờ phải được xác định bởi nhà cung cấp và được thông báo cho nhà sản xuất.

**C.3 Nguồn điện và chiếu sáng**

Phải đảm bảo nguồn điện luôn sẵn sàng.

Phải đảm bảo chiếu sáng ít nhất 50 lux tại các điểm dừng khi thang máy được sử dụng. Có thể có thỏa thuận giữa nhà sản xuất và chủ sở hữu về vị trí lắp thiết bị chiếu sáng.

**C.4 Bảo trì**

Phải đảm bảo rằng nhà cung cấp đã được thông báo về các yêu cầu đối với kiểm tra, thử nghiệm và bảo dưỡng thang máy leo cầu thang và các quy định quốc gia liên quan.

**C.5 Hệ thống cảnh báo**

Phải chú ý đến nhu cầu về việc cung cấp hệ thống báo động để cảnh báo cho người trợ lý đáng tin cậy hoặc kêu gọi sự trợ giúp từ bên ngoài ngay cạnh vị trí lắp thang máy leo cầu thang.

**Phụ lục D**

(tham khảo)

**Khuyến nghị về việc xem xét và sử dụng thiết bị điều khiển,  
công tắc và cảm biến đặc biệt để phù hợp với người sử dụng****D.1 Thiết bị điều khiển**

**D.1.1** Khi người sử dụng gặp khó khăn khi vận hành các thiết bị điều khiển bình thường thì phải có các thoả thuận với chủ sở hữu/người sử dụng và có thể cần xem xét sử dụng các thiết bị đặc biệt để phù hợp với kiểu khuyết tật cụ thể.

**D.1.2** Bất kể loại thiết bị/công tắc điều khiển nào được sử dụng thì trên giá di chuyển cũng phải lắp một thiết bị an toàn hai trạng thái đáp ứng 5.5.14.1. Có thể lắp các thiết bị dừng bổ sung được điều khiển bằng các công tắc đặc biệt hoặc được điều khiển từ xa.

**D.2 Công tắc đặc biệt để phù hợp với người sử dụng**

**D.2.1** Khi sử dụng các công tắc như loại công tắc có lực tác động thấp, công tắc vận hành kiểu ống thổi hoặc công tắc dây kéo thì kết cấu cũng phải đáp ứng các yêu cầu 5.5.14.1, 5.5.14.2 và 5.5.14.3.

**D.2.2** Một công tắc như vậy có thể được dùng để dừng thang máy khi cần thiết, ngoài các thiết bị dừng đã đề cập tại D.1.

## Phụ lục E

(tham khảo)

### Kiểm tra, thử nghiệm và bảo dưỡng định kỳ khi sử dụng

#### E.1 Kiểm tra và thử nghiệm định kỳ

Thang máy leo cầu thang phải được kiểm tra đầy đủ sau mỗi khoảng thời gian không quá 12 tháng, cần chú ý đặc biệt đến các bộ phận, hệ thống liệt kê dưới đây và các bộ phận, hệ thống được chỉ định trong sổ tay hướng dẫn của nhà sản xuất.

- a) Thiết bị khoá liên động;
- b) Các mạch an toàn điện;
- c) Dây nối đất;
- d) Các phương tiện đỡ và treo thang máy;
- e) Bộ phận dẫn động và phanh;
- f) Các thiết bị chống rơi tự do và đi xuống với tốc độ quá lớn (ví dụ bộ hãm an toàn);
- g) Hệ thống cảnh báo (nếu có);
- h) Các cạnh và bề mặt cảm ứng;
- i) Kiểm tra ray dẫn hướng và ngàm hoặc con lăn dẫn hướng.

#### E.2 Bảo dưỡng

Bảo dưỡng định kỳ phải được thực hiện như chỉ định trong sổ tay hướng dẫn của nhà sản xuất.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] EN 12183:1999, *Manually propelled wheelchairs – Requirements and test methods* (Xe lăn kéo theo bằng tay – Yêu cầu và phương pháp thử).
- [2] EN 12184:1999, *Electrical powered wheelchairs, scooters and their chargers – Requirements and test methods* (Xe lăn, xe đẩy dẫn động điện và sạc điện cho xe – Yêu cầu và phương pháp thử).
- [3] TCVN 6396-70 (EN 81-70), *Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Áp dụng riêng cho thang máy chở người và thang máy chở người và hàng – Phần 70: Khả năng tiếp cận thang máy của người bao gồm cả người khuyết tật.*
- [4] TCVN 12132:2017 (ISO 9085:2002), *Tính toán khả năng tải của bánh răng thẳng và bánh răng nghiêng – Ứng dụng cho các bánh răng dùng trong công nghiệp.*
- [5] TCVN 9447 (IEC 60364) (tất cả các phần), *Hệ thống lắp đặt điện trong các tòa nhà.*
-