

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6396-20:2017

EN 81-20:2014

Xuất bản lần 1

**YÊU CẦU AN TOÀN VỀ CẤU TẠO VÀ
LẮP ĐẶT THANG MÁY - THANG MÁY CHỖ NGƯỜI VÀ
HÀNG - PHẦN 20: THANG MÁY CHỖ NGƯỜI VÀ
THANG MÁY CHỖ NGƯỜI VÀ HÀNG**

Safety rules for the construction and installation of lifts -

Lifts for the transport of persons and goods - Part 20: Passenger and goods passenger lifts

HÀ NỘI - 2017

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	5
0 Lời giới thiệu	7
1 Phạm vi áp dụng	13
2 Tài liệu viện dẫn	14
3 Thuật ngữ và định nghĩa	17
4 Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể	25
5 Các yêu cầu về an toàn và/hoặc biện pháp bảo vệ	28
5.1 Yêu cầu chung	28
5.2 Giếng thang, buồng máy và buồng puli	28
5.3 Cửa tầng và cửa cabin	57
5.4 Cabin, đối trọng và khối lượng cân bằng	73
5.5 Kết cấu treo, kết cấu bù và phương tiện bảo vệ có liên quan	86
5.6 Các biện pháp phòng ngừa cabin rơi tự do, vượt tốc, di chuyển không định trước và trôi	91
5.7 Ray dẫn hướng	108
5.8 Bộ giảm chấn	114
5.9 Máy dẫn động và các thiết bị kết hợp	116
5.10 Lắp đặt thiết bị điện	132
5.11 Khắc phục các lỗi về điện; phân tích lỗi; thiết bị an toàn điện	140
5.12 Điều khiển – Công tắc cực hạn – Các ưu tiên	146
6 Kiểm tra các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ	156
6.1 Tài liệu tuân thủ kỹ thuật	156
6.2 Kiểm tra thiết kế	156
6.3 Kiểm tra và thử nghiệm trước khi đưa vào sử dụng	162
7 Thông tin cho sử dụng	167
7.1 Yêu cầu chung	167
7.2 Sổ tay hướng dẫn	167
7.3 Sổ nhật ký	168

TCVN 6396-20:2017

Phụ lục A (quy định) Danh mục các thiết bị an toàn điện	170
Phụ lục B (tham khảo) Tài liệu tuân thủ kỹ thuật	173
Phụ lục C (tham khảo) Kiểm tra và thử nghiệm định kỳ, kiểm tra và thử nghiệm sau chỉnh sửa quan trọng hoặc sau tai nạn.....	174
Phụ lục D(tham khảo) Buồng máy – Lối vào.....	176
Phụ lục E (tham khảo) Các phần liên kết của tòa nhà	177
Phụ lục F (quy định) Thang leo ra vào hồ thang	180
Thư mục tài liệu tham khảo.....	183

Lời nói đầu

TCVN 6396-20:2017 và TCVN 6396-50:2017 thay thế TCVN 6395:2008 và TCVN 6396-2:2009.

TCVN 6396-20:2017 hoàn toàn tương đương với EN 81-20:2014.

TCVN 6396-20:2017 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 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 6396-50:2017 (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 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 81-40:2008, Part 40: Stairlifts and inclined lifting platforms intended for persons with impaired mobility.
- EN 81-41:2010, Part 41, Vertical lifting platforms intended for use by persons with impaired mobility.
- EN 81-43:2009, Part 43: Lifts for cranes.

0 Lời giới thiệu

0.1 Tổng quan

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn loại C theo ISO 12100:2010 *Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction*.

Tiêu chuẩn này đề cập đến các vấn đề về máy và cách ngăn ngừa các mối nguy, tình huống nguy hiểm và sự kiện nguy hiểm.

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, đối với các loại máy được thiết kế và chế tạo tuân theo các điều khoản của tiêu chuẩn loại C.

0.2 Lưu ý chung

0.2.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn liên quan đến thang máy chở người và thang máy chở người và hàng trên quan điểm bảo vệ người và hàng tránh các rủi ro tai nạn liên quan đến quá trình sử dụng bình thường, hoạt động bảo trì và cứu hộ của thang máy.

0.2.2 Các nguy hiểm có thể xảy ra đối với thang máy, xem Điều 4.

0.2.2.1 Những người phải được bảo vệ:

- a) người sử dụng thang máy, bao gồm hành khách và những người có chuyên môn và thẩm quyền, ví dụ nhân viên bảo trì và kiểm định (xem EN 13015);
- b) những người ở khu vực xung quanh giếng thang, hay bất kỳ vị trí nào trong buồng máy và buồng puli, là những người có thể bị tác động bởi thang máy.

0.2.2.2 Những tài sản phải được bảo vệ:

- a) hàng hóa trong cabin;
- b) các bộ phận của thang máy;
- c) tòa nhà nơi thang máy được lắp đặt;
- d) khu vực xung quanh nơi thang máy được lắp đặt.

CHÚ THÍCH: TCVN 6396-71 (EN 81-71) đưa ra thêm các yêu cầu về khả năng thang máy chống lại các hành động phá hoại khi sử dụng và TCVN 6396-77 (EN 81-77) đưa ra thêm các yêu cầu về thang máy chịu động đất

0.2.2.3 Khi khối lượng, kích thước và/hoặc hình dạng của các thiết bị không cho phép di chuyển bằng tay, thì chúng phải:

- a) hoặc là lắp vừa với cấu kiện liên kết cho thiết bị nâng, hoặc
- b) thiết kế sao cho chúng có thể khớp với các cấu kiện liên kết đó (ví dụ lỗ có ren); hoặc
- c) chế tạo với hình dạng sao cho các thiết bị nâng chuẩn có thể lắp vào.

0.3 Các nguyên tắc

0.3.1 Yêu cầu chung

Các nguyên tắc sau được sử dụng trong quá trình xây dựng tiêu chuẩn này:

0.3.2 Tiêu chuẩn này không lặp lại các quy định về kỹ thuật chung áp dụng cho các thiết bị điện, cơ khí hoặc kết cấu xây dựng, bao gồm cả việc bảo vệ chống cháy cho tòa nhà.

Tuy nhiên, vẫn cần phải thiết lập các yêu cầu liên quan về kết cấu, vì việc lắp đặt thang máy đòi hỏi các yêu cầu đặc biệt hoặc trong trường hợp sử dụng thang máy sẽ có các yêu cầu khắt khe hơn trong các lĩnh vực khác.

0.3.3 Tiêu chuẩn quy định các yêu cầu tối thiểu cho việc lắp đặt thang máy vào tòa nhà. Ở một số quốc gia có thể có các quy định về xây dựng tòa nhà hay những quy định khác không thể bỏ qua.

Những điều khoản điển hình bị ảnh hưởng bởi vấn đề này là những nội dung về xác định giá trị nhỏ nhất cho chiều cao cửa buồng máy và buồng puli và kích thước cửa ra vào của chúng.

0.3.4 Tiêu chuẩn này chỉ thiết lập các yêu cầu, đến mức tốt nhất có thể, mà các loại vật liệu và thiết bị phải đáp ứng vì hoạt động an toàn của thang máy.

0.3.5 Các phương pháp phân tích rủi ro, thuật ngữ và giải pháp kỹ thuật được xem như có sử dụng đến các phương pháp trong các ISO 12100, ISO 14798 và EN 61508.

0.3.6 Để TCVN 6396-20 (EN 81-20) có thể trở thành một tiêu chuẩn áp dụng rộng rãi thì khối lượng trung bình của một người được tính là 75 kg.

Tiêu chuẩn này xác định diện tích cabin tối đa liên quan đến mức tải được thiết kế cụ thể cho cabin (tải định mức) và diện tích cabin tối thiểu để vận chuyển số lượng người tương ứng, dựa trên cân nặng 75 kg cho mỗi người, để phát hiện và ngăn chặn tượng quá tải.

0.4 Các giá định

0.4.1 Yêu cầu chung

Các giá định sau được dùng trong quá trình xây dựng tiêu chuẩn này:

0.4.2 Giữa khách hàng và nhà cung cấp có các thỏa thuận và đi đến thống nhất về:

- a) mục đích sử dụng của thang;
- b) loại và khối lượng các thiết bị vận chuyển sử dụng cho việc chất tải và dỡ tải cho cabin trong trường hợp của thang chờ người và hàng;
- c) điều kiện môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, mức độ tiếp xúc với mặt trời hoặc gió, tuyết, môi trường ăn mòn;
- d) các vấn đề về xây dựng dân dụng (ví dụ như quy định về xây dựng);
- e) các khía cạnh khác liên quan đến địa điểm lắp đặt;

- f) việc toả nhiệt của các bộ phận/thiết bị của thang máy yêu cầu sự thông gió của giếng thang và/hoặc không gian buồng máy/nơi lắp đặt thiết bị;
- g) thông tin liên quan đến khía cạnh độ ồn và độ rung của thiết bị.

0.4.3 Đối với mỗi thiết bị có thể là bộ phận trong một thang máy hoàn chỉnh cần xem xét các rủi ro tương ứng và theo đó xây dựng các quy định phù hợp:

Các bộ phận phải:

- a) được thiết kế tuân theo quy trình kỹ thuật thông dụng (xem CEN/TR 81-12) và các quy tắc tính toán, có tính đến tất cả các kiểu sự cố;
- b) có kết cấu cơ khí và điện chắc chắn;
- c) làm từ các loại vật liệu có đủ độ bền và chất lượng phù hợp;
- d) không có các khuyết tật;
- e) không làm từ các loại vật liệu độc hại, ví dụ amiăng.

0.4.4 Các bộ phận phải ở tình trạng ổn định và hoạt động tốt, sao cho vẫn duy trì được các kích thước theo yêu cầu dù bị mòn. Tất cả các bộ phận của thang máy phải qua bước kiểm tra để đảm bảo vận hành liên tục và an toàn trong quá trình sử dụng.

Các khoảng cách thông thủy khi thang hoạt động được quy định trong tiêu chuẩn này phải được duy trì, không chỉ trong quá trình kiểm tra và thử nghiệm trước khi đưa thang máy vào sử dụng, mà còn trong suốt quá trình hoạt động của thang.

CHÚ THÍCH: Các bộ phận không yêu cầu việc bảo trì (ví dụ: không cần bảo trì hoặc đã được niêm phong trong suốt quá trình hoạt động) vẫn phải luôn sẵn sàng để kiểm tra.

0.4.5 Các bộ phận được lựa chọn và lắp đặt sao cho những tác động có thể dự báo được từ môi trường và những điều kiện làm việc đặc biệt không làm ảnh hưởng đến sự vận hành an toàn của thang máy.

0.4.6 Thông qua việc thiết kế các bộ phận chịu tải, hoạt động bình thường và đặc tính an toàn của thang máy được đảm bảo đối với những tải trọng dao động từ 0 % đến 100 % tải trọng định mức, cộng thêm một mức quá tải nào đó theo thiết kế (xem 5.12.1.2).

0.4.7 Theo những yêu cầu của tiêu chuẩn này, khả năng xảy ra lỗi ở thiết bị an toàn điện (xem 5.11.2) hoặc thiết bị an toàn dùng để kiểm tra mẫu phải tuân thủ theo những quy định của tiêu chuẩn này và không phải tuân theo TCVN 6396-50 (EN 81-50).

0.4.8 Phải có biện pháp để bảo vệ người sử dụng khỏi những sơ suất và sự bất cẩn khi sử dụng thang máy.

0.4.9 Trong những trường hợp nhất định, người sử dụng có thể có một hành động thiếu thận trọng. Khả năng cùng lúc xảy ra hai hành động thiếu thận trọng và/hoặc lạm dụng những chỉ dẫn khi sử dụng sẽ không được xem xét đến.

0.4.10 Nếu trong quá trình thực hiện công việc bảo trì, một thiết bị an toàn (khi người sử dụng không thể tiếp cận được) bị vô hiệu hóa một cách có chủ ý thì khả năng vận hành an toàn của thang máy không còn được đảm bảo. Khi đó cần phải có các biện pháp thay thế để đảm bảo an toàn cho người sử dụng, tuân theo đúng tài liệu hướng dẫn bảo trì.

Tiêu chuẩn này giả định rằng nhân viên bảo trì phải được huấn luyện và thực hiện công việc theo đúng tài liệu hướng dẫn.

0.4.11 Các lực theo phương ngang và/hoặc năng lượng cần xem xét sẽ được đề cập ở những điều tương ứng trong tiêu chuẩn này. Điển hình, nếu như không có mục nào trong tiêu chuẩn này nêu rõ thì phần năng lượng do một người tác động sẽ tạo ra một lực tĩnh tương đương có độ lớn:

- a) 300 N;
- b) 1000 N ở nơi xảy ra va đập.

0.4.12 Ngoài các mục trong danh sách dưới đây được xem xét một cách đặc biệt, một thiết bị cơ khí được tạo ra theo đúng quy trình và yêu cầu kỹ thuật bao gồm cả sự trượt cáp trên rãnh pu li dẫn, sẽ không bị hư hỏng đến mức gây nguy hiểm mà không thể phát hiện được trước, với điều kiện tất cả hướng dẫn đưa ra bởi nhà sản xuất đã được áp dụng đúng.

- a) đứt gãy hệ thống treo;
- b) bị đứt và chùng ở tất cả các liên kết hình thành bởi cáp trung gian, xích và đai;
- c) lỗi ở một trong những bộ phận cơ khí của phanh cơ điện dùng cho chức năng phanh trên bánh phanh hoặc đĩa phanh;
- d) lỗi ở một bộ phận liên quan đến các thiết bị truyền động chính và puli máy dẫn động;
- e) nứt vỡ ở hệ thống thủy lực (trừ bộ phận kích);
- f) rò rỉ nhỏ ở hệ thống thủy lực (bao gồm cả bộ phận kích, xem 6.3.10).

0.4.13 Có thể chấp nhận trường hợp bộ hãm an toàn không dừng được cabin trước khi cabin chạm vào bộ giảm chấn, nếu khi đó thang rơi tự do từ vị trí đang đứng yên ở tầng thấp nhất.

0.4.14 Khi tốc độ thang được liên kết với tần số dòng điện trên bộ nguồn thì tốc độ được giả định không vượt quá 115 % tốc độ định mức hoặc một tốc độ tương ứng thấp hơn được mô tả trong tiêu chuẩn này cho việc điều khiển kiểm tra, dừng bằng tầng,...

0.4.15 Cung cấp lối di chuyển để kéo các thiết bị nặng (xem 0.4.2 e)).

0.4.16 Để đảm bảo các chức năng của thiết bị hoạt động đúng trong giếng thang và (các) buồng máy, nghĩa là tính đến lượng nhiệt tỏa ra bởi thiết bị, nhiệt độ môi trường trong giếng thang và (các) buồng máy được giả định duy trì trong khoảng +5 °C và +40 °C.

CHÚ THÍCH: Xem HD 60364-5-51, quy định AA5.

0.4.17 Giếng thang phải được thông hơi một cách phù hợp theo các quy định về xây dựng, trong đó có xem xét đến lượng nhiệt tỏa ra được mô tả bởi nhà sản xuất, các điều kiện môi trường của thang máy và các giới hạn được cho trong 0.4.16, ví dụ như nhiệt độ môi trường xung quanh, độ ẩm, ánh sáng mặt trời trực tiếp, chất lượng không khí và độ kín khí của tòa nhà do các yêu cầu về tiết kiệm năng lượng.

CHÚ THÍCH: Xem thêm 0.4.2 và E.3.

0.4.18 Các lối vào khu vực làm việc phải được chiếu sáng đầy đủ (xem 0.4.2).

0.4.19 Các hành lang, lối đi, lối thoát tối thiểu khi có cháy,... phải không bị cản trở bởi cửa mờ/cửa thoát hiểm trên nóc cabin và/hoặc các phương tiện bảo hộ cho các khu vực làm việc bên ngoài giếng thang, vốn được lắp đặt theo những hướng dẫn bảo trì (xem 0.4.2).

0.4.20 Nếu có hơn một người đồng thời cùng làm việc tại một thang máy, phải đảm bảo trang bị đầy đủ phương tiện liên lạc phù hợp giữa những người này.

0.4.21 Hệ thống bảo vệ cố định sử dụng bộ rào chắn vật lý, được sử dụng đặc thù cho việc bảo vệ khỏi các mối nguy hiểm về cơ học, điện và các mối nguy hiểm khác, và thường sẽ bị tháo ra trong quá trình bảo trì và kiểm tra định kỳ. Bộ rào chắn phải được gắn vào hệ thống bảo vệ hoặc gắn vào thiết bị nếu hệ thống bảo vệ bị tháo ra.

0.4.22 Các loại chất lỏng sử dụng cho hoạt động của thang thủy lực phải tuân theo ISO 6743-4.

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

Phần 20: Thang máy chở người và thang máy chở người và hàng

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

Part 20: Passenger and goods passenger lifts

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn cho việc lắp đặt thang máy mới cố định, thang máy chở người hoặc chở người và hàng vận hành bằng dẫn động ma sát, cưỡng bức hoặc dẫn động thủy lực, phục vụ những tầng dừng xác định, có cabin được thiết kế chở người hoặc người và hàng được treo bằng cáp, xích hoặc được nâng bằng xích và chuyển động giữa các ray dẫn hướng có góc nghiêng so với phương thẳng đứng không vượt quá 15°.

1.2 Ngoài các yêu cầu của tiêu chuẩn này, phải đảm bảo các yêu cầu bổ sung trong các trường hợp đặc biệt (thang sử dụng cho người khuyết tật, trường hợp cháy, môi trường có nguy cơ gây cháy nổ, điều kiện khí hậu rất khắc nghiệt, điều kiện về địa chấn, vận chuyển các hàng hóa nguy hiểm,...).

1.3 Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

a) thang máy:

- 1) có hệ thống dẫn động khác với các hệ thống đề cập ở 1.1;
- 2) có tốc độ định mức $\leq 0,15$ m/s;

b) thang thủy lực:

- 1) có tốc độ định mức vượt quá 1 m/s;
- 2) nếu chỉnh đặt van giảm áp (xem 5.9.3.5.3) vượt quá 50 MPa;

c) thang máy lắp đặt mới để chở người hoặc chở người và hàng trong tòa nhà đang sử dụng¹⁾, nơi mà trong một số hoàn cảnh do sự hạn chế của kết cấu tòa nhà, một số yêu cầu của TCVN 6396-20 (EN 81-20) không thể đáp ứng được và khi đó phải xem xét đến TCVN 6396-21 (EN 81-21);

1) Tòa nhà đang sử dụng là tòa nhà đang hoặc đã được sử dụng trước khi thang máy được lắp đặt. Một tòa nhà có kết cấu nội thất được làm mới hoàn toàn thì được coi là một tòa nhà mới.

- d) các thiết bị nâng, dạng guồng, thang máy ở mô, thang máy sân khấu, các thiết bị nâng gầu tự động, thùng nâng, máy nâng và tời nâng cho công trường của các tòa nhà và tòa nhà công cộng, tời nâng trên tàu thủy, giàn nâng thăm dò hoặc khoan trên biển, thiết bị xây dựng và bảo dưỡng hoặc thang máy ở các tuabin gió;
- e) các chỉnh sửa quan trọng (xem Phụ lục C) cho một thang máy được lắp đặt trước khi tiêu chuẩn này được áp dụng;
- f) an toàn trong quá trình vận chuyển, lắp đặt, sửa chữa và tháo dỡ thang máy.

Tuy nhiên tiêu chuẩn này có thể hữu ích dùng làm cơ sở tham khảo.

Tiếng ồn và độ rung không được đề cập trong tiêu chuẩn này vì hiện vẫn chưa ghi nhận được mức độ mà tại đó các yếu tố này được xem như có hại cho quá trình sử dụng an toàn và bảo trì của thang máy (xem thêm 0.4.2).

1.4 Tiêu chuẩn này không áp dụng cho thang máy chở người và thang máy chở người và hàng được lắp đặt trước khi tiêu chuẩn này được công bố.

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 1806-1 (ISO 1219-1), Hệ thống và bộ phận thủy lực/khí nén – Ký hiệu bằng hình vẽ và sơ đồ mạch – Phần 1: Ký hiệu bằng hình vẽ cho các ứng dụng và xử lý dữ liệu.

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

TCVN 6592-4-1:2009 (IEC 60947-4-1:2002), 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 6396-28 (EN 81-28), Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy - Thang máy chở người và hàng – Phần 28: Báo động từ xa trên thang máy chở người và thang máy chở người và hàng.

TCVN 6396-50:2017 (EN 81-50:2014), Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Phần 50: Nguyên tắc thiết kế, tính toán, kiểm tra và thử nghiệm các bộ phận thang máy.

TCVN 6396-58 (EN 81-58), Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Kiểm tra và thử - Phần 58: Thử tính chịu lửa của cửa tầng.

TCVN 7447-4-41:2010 (IEC 60364-4-41:2005), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp. Phần 4-41: Bảo vệ an toàn. Bảo vệ chống điện giật)

TCVN 7447-4-42:2015 (IEC 60364-4-42:2010), Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4-42: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống các ảnh hưởng về nhiệt.

TCVN 7447-6:2011 (IEC 60364-6:2006), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 6: Kiểm tra xác nhận.

TCVN 6610-6 (IEC 60227-6), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 6: Cáp dùng cho thang máy và cáp dùng cho mỗi nối chịu uốn.

TCVN 9615-5 (IEC 60245-5), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 5: Cáp dùng cho thang máy.

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

ISO 12100:2010²⁾, *Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction (An toàn máy - Nguyên lý chung cho thiết kế - Đánh giá rủi ro và giảm rủi ro).*

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

EN 131-2:2010+A1:2012, *Ladders - Requirements, testing, marking (Thang leo - Yêu cầu, thử nghiệm, ghi nhãn).*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings (Eurocode 3 - Thiết kế các kết cấu bằng thép - Phần 1-1: Quy định chung và các quy định cho tòa nhà).*

EN 10305-1, *Steel tubes for precision applications - Technical delivery conditions - Part 1: Seamless cold drawn tubes (Ống thép cho các ứng dụng chính xác - Điều kiện kỹ thuật cung cấp - Phần 1: Ống thép không hàn kéo nguội).*

EN 10305-2, *Steel tubes for precision applications - Technical delivery conditions - Part 2: Welded cold drawn tubes (Ống thép cho các ứng dụng chính xác - Điều kiện kỹ thuật cung cấp - Phần 2: Ống thép hàn kéo nguội).*

EN 10305-3, *Steel tubes for precision applications - Technical delivery conditions - Part 3: Welded cold sized tubes (Ống thép cho các ứng dụng chính xác - Điều kiện kỹ thuật cung cấp - Phần 3: Ống thép hàn nguội định hình).*

EN 10305-4, *Steel tubes for precision applications - Technical delivery conditions - Part 4: Seamless cold drawn tubes for hydraulic and pneumatic power systems (Ống thép cho các ứng dụng chính xác - Điều kiện vận chuyển kỹ thuật – Phần 4: Ống thép không hàn kéo nguội dùng cho hệ thống điều khiển bằng thủy lực và khí nén).*

EN 10305-5, *Steel tubes for precision applications - Technical delivery conditions - Part 5: Welded cold sized square and rectangular tubes (Ống thép cho các ứng dụng chính xác - Điều kiện vận chuyển kỹ thuật – Phần 5: Ống thép hàn nguội hình vuông và hình chữ nhật).*

2) Trong hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 7383:2004 hoàn toàn tương đương ISO 12100:2003.

EN 10305-6, *Steel tubes for precision applications - Technical delivery conditions - Part 6: Welded cold drawn tubes for hydraulic and pneumatic power systems* (Ống thép cho các ứng dụng chính xác - Điều kiện vận chuyển kỹ thuật – Phần 6: Ống thép hàn kéo nguội dùng cho hệ thống điều khiển bằng thủy lực và khí nén).

EN 12015, *Electromagnetic compatibility - Product family standard for lifts, escalators and moving walks - Emission* (Tương thích điện từ - Họ tiêu chuẩn sản phẩm cho thang máy, thang cuốn và băng tải – Khí thải).

EN 12016, *Electromagnetic compatibility - Product family standard for lifts, escalators and moving walks - Immunity* (Tương thích điện từ - Họ tiêu chuẩn sản phẩm cho thang máy, thang cuốn và băng tải – Chống nhiễu).

EN 12385-5, *Steel wire ropes - Safety - Stranded ropes for lifts* (Cáp thép – An toàn – Cáp bó cho thang máy).

EN 12600:2002, *Glass in building - Pendulum test - Impact test method and classification for flat glass* (Vật liệu kính trong xây dựng – Thử nghiệm con lắc – Phương pháp thử nghiệm va đập và phân loại kính tấm).

EN 13015, *Maintenance for lifts and escalators - Rules for maintenance instructions* (Bảo trì cho thang máy và thang cuốn – Quy tắc hướng dẫn bảo trì).

EN 13501-1, *Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests* (Phân loại cháy của các sản phẩm xây dựng và hạng mục tòa nhà – Phần 1: Phân loại bằng cách sử dụng dữ liệu từ thử nghiệm cháy).

EN 50205, *Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts* (Rơle với tiếp điểm dẫn hướng lực (kết nối cơ khí)).

EN 50214, *Flat polyvinyl chloride sheathed flexible cables* (Cáp dẹt mềm bọc cách điện polivinyl clorua)

EN 50274, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Protection against electric shock - Protection against unintentional direct contact with hazardous live parts* (Cơ cấu chuyển mạch và cơ cấu điều khiển điện áp thấp – Bảo vệ chống sốc điện – Bảo vệ ngăn ngừa việc vô ý tiếp xúc trực tiếp với các phần mang điện nguy hiểm).

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

EN 60947-5-1:2004, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices* (Cơ cấu chuyển mạch và cơ cấu điều khiển điện áp thấp – Phần 5-1: Các thiết bị điều khiển mạch và thành phần chuyển mạch – Các thiết bị điều khiển mạch kiểu điện cơ).

EN 60947-5-5, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function (Cơ cấu chuyển mạch và cơ cấu điều khiển điện áp thấp – Phần 5-5: Các thiết bị điều khiển mạch và thành phần chuyển mạch – Thiết bị dừng khẩn cấp bằng điện với chức năng chốt cơ khí.*

EN 61310-3, *Safety of machinery - Indication, marking and actuation - Requirements for the location and operation of actuators (An toàn cho thiết bị – Ký hiệu, đánh dấu và vận hành – Yêu cầu về vị trí và hoạt động của bộ dẫn động).*

EN 61800-5-2:2007, *Adjustable speed electrical power drive systems - Part 2: Safety requirements. Functional (Hệ thống dẫn động bằng nguồn điện có vận tốc điều chỉnh được – Phần 2: Yêu cầu an toàn. Vận hành).*

EN 61810-1, *Electromechanical elementary relays - Part 1: General requirements (IEC 61810-1 (Role điện cơ sơ cấp – Phần 1: Yêu cầu chung (IEC 61810-1))*

IEC 60417, *Database - Graphical symbols for use on equipment (Cơ sở dữ liệu – Ký hiệu đồ họa sử dụng trên thiết bị).*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams (Ký hiệu đồ họa sử dụng cho biểu đồ).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Tấm chắn chân cửa (apron)

Tấm phẳng, thẳng đứng chắn từ mép ngưỡng cửa tầng hoặc mép ngưỡng cửa cabin xuống phía dưới.

3.2

Người có thẩm quyền (authorized person)

Người có trách nhiệm hoặc người hợp pháp chịu trách nhiệm về việc vận hành và sử dụng thang máy, người này có thể tiếp cận những khu vực bị hạn chế (buồng máy, buồng puli, và giếng thang) để thực hiện bảo trì, kiểm tra hoặc hoạt động cứu hộ.

CHÚ THÍCH: Người có thẩm quyền phải có năng lực thực hiện các nhiệm vụ được ủy quyền (xem thêm 3.7).

3.3

Diện tích hữu ích của cabin (available car area)

Diện tích của cabin để chứa người và hàng hóa trong quá trình vận hành của thang máy.

3.4

Khối lượng cân bằng (balancing weight)

Khối lượng dùng để tiết kiệm năng lượng bằng cách cân bằng toàn bộ hoặc một phần khối lượng của cabin.

3.5

Bộ giảm chấn (buffer)

Chốt chặn đàn hồi ở cuối hành trình thang, và bao gồm phương tiện hãm sử dụng chất lỏng hoặc lò xo (hoặc các phương tiện tương tự khác).

3.6

Cabin (car)

Một bộ phận của hệ thống thang máy dùng để chở người và/hoặc các loại tải khác.

3.7

Người có chuyên môn (competent person)

Người được huấn luyện phù hợp, đáp ứng về mặt kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn, được trang bị các hướng dẫn cần thiết để tiến hành an toàn các hoạt động theo yêu cầu về bảo trì hoặc kiểm tra thang máy, hoặc cứu hộ.

CHÚ THÍCH: Có thể yêu cầu chứng chỉ chứng nhận năng lực.

3.8

Đối trọng (counterweight)

Khối lượng để bảo đảm truyền lực kéo bằng ma sát.

3.9

Thang máy tác động trực tiếp (direct acting lift)

Thang máy thủy lực trong đó pít tông hoặc xy lanh được nối trực tiếp với cabin hoặc khung treo của cabin.

3.10

Van điều khiển đi xuống (down direction valve)

Van được điều khiển bằng điện trong một mạch thủy lực để điều khiển chuyển động đi xuống của cabin.

3.11

Hệ thống điều khiển dẫn động (drive control system)

Hệ thống điều khiển và giám sát hoạt động của máy dẫn động thang máy.

3.12

Hệ thống chống trôi tầng bằng điện (electric anti-creep system)

Tổ hợp các biện pháp phòng ngừa cho thang thủy lực để tránh nguy cơ bị trôi tầng.

3.13

Mạch an toàn điện (electric safety chain)

Toàn bộ các thiết bị an toàn điện được mắc sao cho thang máy sẽ dừng khi một trong số đó chúng được kích hoạt.

3.14**Áp suất định mức khi đầy tải (full load pressure)**

Áp suất tĩnh tác động lên đường ống nối, kích, van ngăn,...khi cabin mang tải định mức dừng tại tầng cao nhất.

3.15**Thang máy chở người và hàng (goods passenger lift)**

Thang máy chủ yếu dùng cho việc chở hàng, và thường có người đi kèm.

3.16**Ray dẫn hướng (guide rails)**

Các bộ phận cứng vững để dẫn hướng cho cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng.

3.17**Đỉnh giếng (headroom)**

Phần giếng thang trên cùng tính từ mặt sàn tầng dừng cao nhất đến trần đỉnh giếng.

3.18**Thang máy thủy lực (hydraulic lift)**

Thang máy trong đó lực nâng sinh ra từ một bơm điện đưa chất lỏng thủy lực đi vào kích, tác động trực tiếp hoặc gián tiếp trên cabin (có thể sử dụng nhiều động cơ, bơm và/hoặc kích).

3.19**Thang máy tác động gián tiếp (indirect acting lift)**

Thang máy thủy lực với pit tông hoặc xy lanh được nối với cabin hoặc khung treo cabin bằng các phương tiện treo (cáp, xích).

3.20**Người lắp đặt (installer)**

Người đủ điều kiện về mặt pháp lý hoặc được chịu trách nhiệm công việc lắp đặt và vận hành thử nghiệm của thang máy tại địa điểm lắp đặt trong tòa nhà.

3.21**Bộ hãm an toàn tức thời (instantaneous safety gear)**

Bộ hãm an toàn thực hiện việc hãm hoàn toàn gần như tức thời lên ray dẫn hướng.

3.22**Kích (jack)**

Tổ hợp gồm một xy lanh và một pit tông tạo thành một thiết bị vận hành bằng thủy lực.

3.23

Kính nhiều lớp (laminated glass)

Loại kính gồm hai hoặc nhiều lớp kính, mỗi lớp được gắn với nhau bằng một hoặc nhiều lớp chất lỏng hoặc vật liệu dẻo.

3.24

Chỉnh tầng (levelling)

Thao tác nhằm đạt được độ chính xác từng tầng.

3.25

Độ chính xác chỉnh tầng (levelling accuracy)

Khoảng cách theo phương đứng giữa ngưỡng cửa cabin và ngưỡng cửa tầng trong quá trình chất tải hoặc dỡ tải của cabin.

3.26

Máy dẫn động (lift machine)

Thiết bị dẫn động và dừng thang máy, bao gồm cả động cơ, hộp giảm tốc, phanh, puli/bánh răng và tang cuốn cáp (đối với thang máy dẫn động ma sát hoặc cưỡng bức) hoặc gồm có bơm, động cơ bơm và các van điều khiển (thang dẫn động thủy lực).

3.27

Buồng máy (machine room)

Không gian chứa máy dẫn động và các thiết bị kết hợp được bao kín bằng trần, các tường, sàn và cửa ra vào, trong đó đặt một phần hoặc toàn bộ hệ thống máy.

3.28

Thiết bị (machinery)

Các thiết bị như: (các) tủ điều khiển và hệ thống truyền động, máy dẫn động, (các) công tắc nguồn, và phương tiện cho hoạt động khẩn cấp.

3.29

Không gian chứa máy (machinery space)

Khoảng không gian bên trong hoặc bên ngoài giếng thang nơi đặt một phần hoặc toàn bộ hệ thống máy, bao gồm cả phần diện tích làm việc liên quan đến hệ thống máy đó.

CHÚ THÍCH: Tủ máy cùng với diện tích làm việc của nó cũng được xem là không gian chứa máy.

3.30

Bảo trì (maintenance)

Tất cả các hoạt động cần thiết để đảm bảo tính an toàn, chức năng đã định của thang và các bộ phận của thang sau khi hoàn tất quá trình lắp đặt và trong suốt quá trình hoạt động.

Công tác bảo trì có thể gồm:

- a) bôi trơn, làm sạch,...;
- b) kiểm tra;
- c) các hoạt động cứu hộ;
- d) các hoạt động thiết lập và điều chỉnh;
- e) sửa chữa hoặc thay thế các bộ phận bị mòn hoặc hư hỏng mà không làm ảnh hưởng đến đặc tính kỹ thuật của thang máy.

3.31

Van một chiều (non-return valve)

Van chỉ cho phép dòng chảy đi theo một chiều.

3.32

Van hãm (one-way restrictor)

Van cho phép dòng chảy tự do theo một chiều và dòng chảy hạn chế theo chiều khác.

3.33

Bộ không chế vượt tốc (overspeed governor)

Thiết bị làm dừng thang máy khi tốc độ của thang đạt tới một vận tốc định trước, và nếu cần thiết sẽ kích hoạt bộ hãm an toàn.

3.34

Hành khách (passenger)

Bất kỳ người nào được vận chuyển trong cabin của thang máy.

3.35

Thiết bị hãm (pawl device)

Thiết bị cơ khí để dừng quá trình đi xuống không chủ ý của cabin, và quá trình bảo trì, giữ cho nó đứng yên trên các giá đỡ cố định.

3.36

Hố thang (pit)

Phần giếng thang phía dưới mặt sàn tầng dừng thấp nhất.

3.37

Thang máy dẫn động cưỡng bức (bao gồm dẫn động bằng tang cuốn cáp) [positive drive lift (includes drum drive)]

Thang máy được dẫn động trực tiếp (không dựa vào ma sát) bởi tang cuốn cáp và cáp hoặc bởi đĩa xích và xích.

3.38

Hoạt động chuẩn bị (preliminary operation)

Quá trình kích hoạt máy và phanh/van thủy lực để chuẩn bị cho quá trình vận hành thông thường khi cabin đang ở vùng cửa tầng và cửa không được đóng hay khóa.

3.39

Van giảm áp (pressure relief valve)

Van giới hạn áp suất đến một giá trị xác định trước bằng cách xả chất lỏng.

3.40

Hệ thống điện tử lập trình được trong các ứng dụng liên quan đến an toàn của thang máy (PESSRAL) (programmable electronic system in safety related applications for lifts)

Hệ thống điều khiển, bảo vệ hoặc giám sát dựa trên một hoặc nhiều thiết bị điện tử điều khiển được, bao gồm tất cả các bộ phận của hệ thống như bộ nguồn, cảm biến và các thiết bị đầu vào khác, tập hợp cơ sở dữ liệu và các kênh truyền thông tin khác, và bộ dẫn động và các thiết bị đầu ra khác, được dùng trong các ứng dụng liên quan đến an toàn như cho trong Bảng A.1.

3.41

Bộ hãm an toàn êm (progressive safety gear)

Bộ hãm an toàn trong đó gia tốc hãm bị tác động bởi quá trình phanh trên ray dẫn hướng và được áp dụng những biện pháp đặc biệt để hạn chế lực tác động lên cabin, đối trọng hay khối lượng cân bằng ở một giá trị cho phép.

3.42

Buồng puli (pulley room)

Phòng để lắp đặt puli và bộ không chế vượt tốc, không chứa máy dẫn động.

3.43

Tải định mức (rated load)

Tải thiết kế để được chở trong quá trình vận hành bình thường của thang, có thể bao gồm các thiết bị vận chuyển (xem 0.4.2 Các thỏa thuận).

3.44

Tốc độ định mức (rated speed)

Tốc độ v của cabin, là giá trị mà căn cứ vào đó thang máy sẽ được chế tạo, tính bằng mét trên giây.

CHÚ THÍCH: Đối với thang dẫn động bằng thủy lực:

- V_m tốc độ đỉnh mức đi lên tính bằng mét trên giây;
- V_d tốc độ đỉnh mức đi xuống tính bằng mét trên giây;
- V_s giá trị lớn hơn trong hai tốc độ định mức và V_m và V_d tính bằng mét trên giây.

3.45**Chỉnh lại tầng (re-levelling)**

Thao tác, thực hiện sau khi thang máy dừng, để chỉnh lại chính xác vị trí dừng tầng trong quá trình chất tải hoặc dỡ tải.

3.46**Các hoạt động cứu hộ (rescue operations)**

Những hành động cụ thể theo yêu cầu, thực hiện bởi những người có năng lực chuyên môn, nhằm giải cứu an toàn cho những người bị mắc kẹt trong cabin hoặc giếng thang.

3.47**Van hạn áp (restrictor)**

Van trong đó đầu vào và đầu ra được nối qua một đường dẫn bị thu hẹp lại.

3.48**Van ngắt (rupture valve)**

Van được thiết kế để tự động đóng lại khi có sự sụt áp qua van, do lưu lượng tăng lên theo chiều dòng chảy đã định, vượt quá một giá trị đã được thiết lập trước.

3.49**Mạch an toàn (safety circuit)**

Mạch chứa các tiếp điểm và/hoặc linh kiện điện tử có thể đáp ứng các yêu cầu của thiết bị an toàn điện.

3.50**Bộ phận an toàn (safety component)**

Bộ phận được cung cấp³⁾ để đáp ứng một chức năng an toàn nào đó khi được sử dụng.

3.51**Bộ hãm an toàn (safety gear)**

Thiết bị cơ khí dùng để dừng cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng theo chiều đi xuống, và giữ chúng ở vị trí đứng yên trên ray dẫn hướng trong trường hợp vượt tốc hay đứt hệ thống treo.

3.52**Cấp độ đảm bảo an toàn, SIL (safety integrity level, SiL)**

Cấp độ này (lấy từ một trong ba mức) để xác định các yêu cầu về đảm bảo an toàn đối với các chức năng an toàn được lắp trong hệ thống điện tử lập trình được liên quan đến an toàn, trong đó cấp độ đảm bảo an toàn mức 3 là mức cao nhất về toàn vẹn an toàn và cấp độ đảm bảo an toàn mức 1 là thấp nhất.

³⁾ Trong Chỉ thị của Châu Âu về Thang máy, có danh mục về bộ phận an toàn, bao gồm bộ hãm an toàn, bộ khống chế vượt tốc, khóa cửa tầng,... Trong tiêu chuẩn này, một số thiết bị khác cũng có thể là thiết bị an toàn nếu phải chứng nhận vận hành an toàn của chúng thông qua phương pháp thử nghiệm mẫu.

3.53

Cáp an toàn (safety rope)

Dây cáp phụ nối vào cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng để kích hoạt bộ hãm an toàn trong trường hợp hệ thống treo bị đứt.

3.54

Van phân phối (shut-off valve)

Van hai chiều vận hành bằng tay có thể cho phép hoặc ngăn dòng chảy theo một trong hai hướng.

3.55

Kích tác động đơn (single acting jack)

Kích trong đó sự dịch chuyển theo một chiều là do tác động của chất lỏng và theo chiều kia dưới ảnh hưởng của trọng lực.

3.56

Khung treo (sling)

Khung kim loại mang cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng, được nối với kết cấu treo. Khung treo này có thể được tích hợp với phần bao che cabin.

3.57

Dụng cụ đặc biệt (special tool)

Dụng cụ sử dụng riêng cho thiết bị, được yêu cầu sử dụng để giữ cho thiết bị ở trạng thái hoạt động an toàn hoặc cho các hoạt động cứu hộ.

3.58

Độ chính xác dừng tầng (stopping accuracy)

Khoảng cách theo phương đứng giữa ngưỡng cửa cabin và ngưỡng cửa tầng tại thời điểm hệ thống điều khiển cho dừng cabin tại tầng đến và các cửa đã mở hoàn toàn.

3.59

Thang máy dẫn động ma sát (traction lift)

Thang máy có các dây cáp nâng được dẫn động bằng ma sát trên các rãnh của puli dẫn của máy dẫn động.

3.60

Cáp động (travelling cable)

Cáp điện mềm có nhiều lõi nối giữa cabin và một điểm cố định.

3.61

Giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu (type examination certificate)

Tài liệu được cấp bởi một tổ chức chứng nhận sau khi thực hiện thử nghiệm mẫu, qua đó xác nhận rằng mẫu sản phẩm cần xem xét tuân thủ theo những điều khoản áp dụng cho sản phẩm này.

3.62**Cabin di chuyển không định trước (unintended car movement)**

Chuyển động của cabin không có lệnh điều khiển, với cửa mở cách xa vùng mở cửa tầng, không bao gồm các chuyển động do hoạt động chất/dỡ tải.

3.63**Vùng mở khóa (unlocking zone)**

Vùng được giới hạn ở phía trên và dưới mức sàn của tầng dừng, khi sàn cabin ở trong vùng này cửa tầng mới có thể mở được.

3.64**Người sử dụng (user)**

Người sử dụng các dịch vụ của thang máy được lắp đặt bao gồm người đi thang, người đang chờ ngoài tầng và những người được phép.

3.65**Giếng thang (well)**

Khoảng không gian mà cabin, đối trọng hay khối lượng cân bằng di chuyển trong đó. Khoảng không gian này thường được giới hạn bởi đáy hố thang, vách bao quanh và trần giếng.

4 Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể

Điều này liệt kê tất cả các mối nguy hiểm đáng kể, những sự kiện và tình huống nguy hiểm phải được xem xét trong tiêu chuẩn này. Qua quá trình đánh giá rủi ro, các nguy hiểm trên được xác định là đáng kể đối với loại máy này và phải có biện pháp để loại trừ hoặc giảm rủi ro (xem Bảng 1).

Bảng 1 – Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể

Số	Các nguy hiểm được liệt kê trong Phụ lục B của ISO 12100:2010	Các điều tương ứng
1	Nguy hiểm về cơ khí do:	
	Quá trình tăng tốc, giảm tốc (động năng)	5.2.5; 5.3.6, 5.5.3; 5.6.2; 5.6.3; 5.6.6; 5.6.7; 5.8.2; 5.9.2; 5.9.3
	Một thành phần chuyển động tiến về một bộ phận cố định	5.2.5; 5.2.6; 5.5.8
	Đồ vật rơi	5.2.5; 5.2.6
	Lực hấp dẫn (thế năng)	5.2.5
	Ở trên cao	5.3; 5.4.7; 5.5; 5.6
	Áp suất cao	5.4.2; 5.9.3; cũng xem 1.3
	Các chi tiết chuyển động	5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8
	Các chi tiết quay	5.5.7; 5.6.2; 5.9.1
	Bề mặt gồ ghề, trơn trượt	5.2.1; 5.2.2; 5.4.7
	Cạnh sắc bén	Không có – Xem 5.1.1
	Độ ổn định	Xem 0.4.3
	Sức bền	Xem 0.4.3
	Nguy cơ bị nghiền	5.2.5; 5.3
	Nguy cơ bị xén	5.3
	Nguy cơ bị vướng	5.5.7; 5.6.2; 5.9.1
	Nguy cơ bị cuốn vào hoặc mắc kẹt	5.2.1; 5.3.1; 5.3.8; 5.4.11; 5.5.3; 5.5.7; 5.6.2; 5.9.1; 5.10.5; 5.12.1
	Nguy cơ va chạm	5.8
	- Bị trượt, vấp và ngã (liên quan đến máy móc)	5.2.1; 5.2.2; 5.3.11; 5.4.7; 5.3; 5.5; 5.6
	- Chuyển động với tốc độ không kiểm soát được	5.2.1; 5.2.5; 5.5.6; 5.8
- Do độ bền cơ học của các bộ phận không đủ	Xem 0.4.3	
- Do các puli và tang cuốn cáp thiết kế không phù hợp	5.5.3	
- Do có người rơi ngã từ thiết bị chuyên chở	5.3; 5.4.3; 5.4.6; 5.4.7	
2	Nguy hiểm về điện	
	Hồ quang	5.11.2
	Các bộ phận dẫn điện	5.2.6; 5.11.2; 5.12.1
	Quá tải	5.10.4
	Các bộ phận trở nên dẫn điện do bị lỗi	5.10.1; 5.10.2; 5.10.3; 5.11.2
	Ngắn mạch	5.10.3; 5.10.4, 5.11.1; 5.11.2
	Bức xạ nhiệt	5.10.1
3	Nguy hiểm do nhiệt	
	Lửa	5.3.6
	Các đồ vật hay vật liệu có nhiệt độ cao hoặc thấp	5.10.1
	Bức xạ từ các nguồn nhiệt	5.10.1

Bảng 1 (kết thúc)

Số	Các nguy hiểm được liệt kê trong Phụ lục B của ISO 12100:2010	Các điều tương ứng
4	Nguy hiểm do tiếng ồn gây ra	Không phù hợp (Xem 1.3)
5	Nguy hiểm do dao động	Không phù hợp (Xem 1.3)
6	Nguy hiểm do bức xạ	
	Bức xạ điện từ tần số thấp	5.10.1.1.3
	Bức xạ điện từ tần số vô tuyến	5.10.1.1.3
7	Nguy hiểm do vật liệu hay chất liệu	
	Dễ bắt lửa	5.4.4
	Bụi	5.2.1
	Dễ nổ	Không đề cập (Xem 1.2)
	Sợi	0.4.3
	Dễ cháy	5.9.3
	Chất lỏng	0.4.22; 5.2.1
8	Nguy hiểm từ việc không chú ý đến các nguyên tắc ecgonômi khi thiết kế thiết bị, ví dụ nguy hiểm từ:	
	Lối vào	5.2.1; 5.2.2; 5.2.4; 5.2.5; 5.2.6; 5.6.2; 5.9.3; 5.12.1
	Thiết kế hoặc vị trí tín hiệu chỉ dẫn và các bộ hiển thị	5.2.6; 5.3.9; 5.12.1.1; 5.12.4
	Thiết kế, vị trí hoặc ký hiệu của các thiết bị điều khiển	5.4.8; 5.10.5; 5.10.8; 5.10.10; 5.12.1.1; 5.12.1.5
	Các lực	5.2.1; 5.2.3; 5.2.5; 5.2.6; 5.3.8; 5.3.12; 5.3.14; 5.4.7; 5.9.2
	Chiếu sáng cục bộ	5.2.1; 5.2.2; 5.2.6; 5.3.10; 5.4.10; 5.10.1; 5.10.5; 5.10.7; 5.10.8
	Hoạt động lặp đi lặp lại	5.12.1
Tầm nhìn	5.2.5; 5.9.1; 5.12.1	
9	Nguy hiểm liên quan đến môi trường hoạt động của thiết bị	
	Bụi và sương mù	5.2.1
	Nhiều loạn điện từ	5.10.1
	Hơi ẩm	5.2.1, 5.2.6
	Nhiệt độ	5.2.1; 5.2.6; 5.3.12; 5.9.3; 5.10.4
	Nước	5.2.1; 5.2.6
	Gió	5.7.2.3.1 a) 2)
	Sự cố nguồn	5.2.1; 5.2.3; 5.2.4; 5.2.5; 5.2.6; 5.3.12; 5.4.3; 5.4.6; 5.6.2; 5.9.2; 5.9.3; 5.12.1; 5.12.3
	Sự cố mạch điều khiển	5.6.7
	Khởi động bất ngờ, vận hành quá mức/vượt tốc bất ngờ (hoặc bất kỳ lỗi nào tương tự) khi phục hồi lại nguồn sau khi bị gián đoạn	5.2.1; 5.2.6; 5.4.7; 5.6.2; 5.6.5; 5.6.6; 5.6.7; 5.8; 5.10.5; 5.12.2

5 Các yêu cầu về an toàn và/hoặc biện pháp bảo vệ

5.1 Yêu cầu chung

5.1.1 Các thang máy chờ người và thang máy chờ người và hàng phải tuân theo các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ theo các điều dưới đây. Ngoài ra các thang máy chờ người và thang máy chờ người và hàng phải được thiết kế theo các nguyên tắc trong ISO 12100 đối với các mối nguy hiểm tương tự nhưng không đáng kể để phải giải quyết trong tiêu chuẩn này (ví dụ cạnh sắc).

5.1.2 Tất cả các nhãn, biển thông báo, ký hiệu và hướng dẫn hoạt động phải được gắn cố định, không thể tẩy xóa, dễ đọc và dễ hiểu (nếu cần thiết thì bổ sung thêm dấu hiệu hay ký hiệu). Chúng phải được làm từ vật liệu đủ bền, được đặt ở vị trí dễ nhìn, và được viết bằng ngôn ngữ được công nhận ở quốc gia nơi thang máy được lắp đặt.

5.2 Giếng thang, buồng máy và buồng puli

5.2.1 Yêu cầu chung

5.2.1.1 Bố trí thiết bị thang máy

5.2.1.1.1 Tất cả các thiết bị thang máy phải nằm trong giếng thang hoặc trong buồng máy hoặc buồng puli.

5.2.1.1.2 Nếu có các bộ phận của thang máy khác cùng nằm chung trong một buồng máy và/hoặc buồng puli thì mỗi thang máy phải được phân biệt bằng số, ký tự hoặc màu sắc thống nhất cho tất cả các bộ phận (máy dẫn động, bộ điều khiển, bộ khống chế vượt tốc, các công tắc,...).

5.2.1.2 Tính chuyên dụng của giếng thang, buồng máy và buồng puli

5.2.1.2.1 Giếng thang, buồng máy và buồng puli không được sử dụng cho mục đích khác ngoài thang máy. Không được chứa các ống dẫn, cáp hoặc các thiết bị khác không phải cho thang máy trong những không gian này.

Tuy nhiên giếng thang, buồng máy và buồng puli có thể chứa:

a) thiết bị để điều hòa không khí hoặc sưởi ấm cho các không gian này, không bao gồm lò sưởi hơi nước và hệ thống sưởi bằng nước áp suất cao. Nhưng bất kỳ thiết bị điều khiển hay điều chỉnh nào cho thiết bị sưởi phải được đặt ngoài giếng thang.

b) thiết bị báo cháy hoặc chữa cháy, với nhiệt độ hoạt động cao (ví dụ trên 80 °C), thích hợp cho các thiết bị điện và được bảo vệ phù hợp khỏi các tác động ngẫu nhiên.

Khi có lắp đặt hệ thống phun nước cứu hỏa thì chỉ kích hoạt hệ thống này khi thang máy dừng ổn định tại tầng và hệ thống cấp nguồn cho thang và các mạch chiếu sáng đã bị ngắt bởi hệ thống cảm biến phát hiện lửa hoặc khói.

CHÚ THÍCH: Các hệ thống cảm biến phát hiện lửa, khói và phun nước như trên thuộc trách nhiệm của ban quản lý tòa nhà.

5.2.1.2.2 Các buồng máy có thể chứa máy dẫn động cho các loại thang máy khác nhau, ví dụ thang máy chỉ chờ hàng.

5.2.1.2.3 Trong trường hợp giếng thang được bao che một phần theo 5.2.5.2.3, giếng thang được tính là khoảng không gian:

- a) bên trong phần bao che nếu có sự hiện diện của vách bao che;
- b) nằm trong khoảng cách 1,50 m theo phương nằm ngang tính từ vị trí các bộ phận chuyển động của thang máy nếu không có các vách bao che.

5.2.1.3 Thông gió cho giếng thang, buồng máy và buồng puli

Giếng thang, buồng máy và buồng puli không được sử dụng để cung cấp đường thông gió cho các phòng không thuộc hệ thống thang máy.

Việc thông gió phải được thực hiện sao cho các thiết bị và động cơ, cũng như các dây cáp điện,... được bảo vệ khỏi bụi, hơi khói có hại và ẩm ướt.

CHÚ THÍCH: Xem thêm E.3.

5.2.1.4 Chiếu sáng

5.2.1.4.1 Giếng thang phải được trang bị hệ thống chiếu sáng bằng điện lắp đặt cố định, với cường độ chiếu sáng như bên dưới ngay cả khi tất cả các cửa đã đóng, tại bất kỳ vị trí nào của cabin trong suốt hành trình trong giếng thang:

- a) ít nhất 50 lux, 1,0 m phía trên nóc cabin theo phương chiếu thẳng đứng;
- b) ít nhất 50 lux, 1,0 m phía trên sàn hố thang ở bất kỳ vị trí nào mà một người có thể đứng, làm việc và/hoặc di chuyển giữa các khu vực làm việc;
- c) ít nhất 20 lux ngoài khu vực được xác định ở mục a) và b), trừ các vùng bị che bởi cabin và các bộ phận khác.

Để đạt được yêu cầu này, phải có đủ số lượng bóng đèn lắp dọc giếng thang và nếu cần thiết thì có thể lắp thêm bóng đèn trên nóc cabin như là một phần của hệ thống chiếu sáng giếng thang.

Bộ phận chiếu sáng phải được bảo vệ chống lại các tổn hại về mặt cơ học.

Việc cung cấp nguồn chiếu sáng này phải tuân theo 5.10.7.1.

CHÚ THÍCH: Có thể cần thêm chiếu sáng tạm thời khi thực hiện một số công việc cụ thể, ví dụ sử dụng đèn cầm tay.

Máy đo cường độ ánh sáng nên đặt hướng về nguồn sáng mạnh nhất khi đọc giá trị lux.

5.2.1.4.2 Buồng máy và buồng puli phải được trang bị hệ thống chiếu sáng bằng điện lắp đặt cố định, với cường độ chiếu sáng ít nhất 200 lux ở mặt sàn nơi cần làm việc và 50 lux ở mặt sàn để di chuyển giữa các khu vực làm việc. Việc cung cấp nguồn chiếu sáng này phải tuân theo 5.10.7.1.

CHÚ THÍCH: Nguồn chiếu sáng này có thể là một phần của hệ thống chiếu sáng giếng thang.

5.2.1.5 Thiết bị điện trong hố thang và trong buồng máy và buồng puli

5.2.1.5.1 Trong hố thang sẽ có:

a) (các) thiết bị dừng thang có thể nhìn thấy và tiếp cận được khi mở cửa vào hố thang, và từ sàn hố thang, tuân theo các yêu cầu ở 5.12.1.11. (Các) thiết bị dừng thang được lắp ở:

1) các hố thang với độ sâu ít hơn hoặc bằng 1,60 m thì công tắc dừng thang phải ở:

- trong khoảng cách tối thiểu 0,40 m theo chiều thẳng đứng phía trên sàn của tầng thấp nhất và tối đa 2,0 m tính từ sàn hố thang;

- trong khoảng cách tối đa 0,75 m theo chiều ngang tính từ cạnh phía trong của khung cửa tầng;

2) các hố thang với độ sâu lớn hơn 1,60 m thì trang bị hai công tắc dừng thang:

- công tắc phía trên nằm trong khoảng cách tối thiểu 1,0 m theo chiều thẳng đứng phía trên sàn của tầng thấp nhất và trong khoảng cách tối đa 0,75 m theo chiều ngang tính từ cạnh phía trong của khung cửa;

- công tắc phía dưới nằm trong khoảng cách tối đa 1,20 m theo chiều thẳng đứng tính từ sàn hố thang, có thể vận hành được từ một không gian trú ẩn.

3) trường hợp hố thang có cửa ra vào, khác với cửa tầng, thì công tắc dừng thang nằm trong khoảng cách tối đa 0,75 m theo chiều ngang tính từ cạnh phía trong của khung cửa ra vào hố thang và ở độ cao 1,20 m tính từ sàn hố thang.

Nếu có hai cửa tầng ở cùng một tầng có thể dùng để làm lối vào hố thang thì một cửa sẽ được xác định là cửa vào hố thang và được trang bị phương tiện để ra vào.

CHÚ THÍCH: Công tắc dừng thang có thể được kết hợp với bộ điều khiển kiểm tra được yêu cầu ở b).

b) một bộ điều khiển kiểm tra được lắp cố định theo xem 5.12.1.5 có thể hoạt động trong phạm vi 0,30 m của không gian lánh nạn;

c) một ổ cắm (5.10.7.2);

d) phương tiện để điều khiển đèn giếng thang (5.2.1.4.1), được lắp trong khoảng cách tối đa 0,75 m theo chiều ngang tính từ cạnh phía trong của khung cửa ra vào hố thang và ở độ cao tối thiểu 1,0 m tính từ mặt sàn của tầng dùng để vào hố thang.

5.2.1.5.2 Trong buồng máy và buồng puli sẽ có:

a) một công tắc chỉ được sử dụng bởi những người được phép và được đặt cạnh mỗi lối ra vào ở một độ cao phù hợp, dùng để điều khiển chiếu sáng cho các không gian và khu vực;

b) ít nhất một ổ cắm (5.10.7.2) được lắp ở vị trí phù hợp cho mỗi khu vực làm việc;

c) một thiết bị dừng thang, tuân theo 5.12.1.11, được lắp trong buồng puli cạnh lối ra vào.

5.2.1.6 Thoát hiểm

Nếu không có phương tiện cứu hộ nào được trang bị cho (những) người bị kẹt trong giếng thang thì các thiết bị kích hoạt báo động cho các hệ thống báo động, theo TCVN 6396-28 (EN 81-28), phải được lắp đặt ở những nơi xuất hiện rủi ro bị mắc kẹt (xem 5.2.1.5.1, 5.2.6.4 và 5.4.7) và có thể được vận hành từ (các) không gian lánh nạn.

Nếu có rủi ro bị mắc kẹt ở khu vực bên ngoài giếng thang thì những rủi ro như thế này nên được thỏa thuận với chủ tòa nhà (xem 0.4.2 e).

5.2.1.7 Vận chuyển thiết bị

Phải trang bị một hoặc nhiều móc treo với ký hiệu mức tải làm việc an toàn thích hợp, trong buồng máy và nếu cần thiết thì trang bị ở đỉnh giếng thang; các điểm này được lắp đặt một cách thuận tiện để nâng các thiết bị nặng (xem 0.4.2 và 0.4.15).

5.2.1.8 Độ chịu lực của các vách, sàn và trần

5.2.1.8.1 Kết cấu của giếng thang, buồng máy và buồng puli phải tuân theo quy định về xây dựng và ít nhất có thể chịu được tải trọng do tác động của máy dẫn động, của các ray dẫn hướng tại thời điểm bộ hãm an toàn hoạt động, trong trường hợp tải trong cabin lệch tâm, do tác động của bộ giảm chấn, do tác động của các thiết bị chống nẩy ngược, do quá trình chát và dỡ tải cabin,... Xem thêm E.1.

5.2.1.8.2 Vách của giếng thang phải có độ bền cơ học sao cho khi một lực có độ lớn 1000 N, được phân bố đều trên một diện tích 0,30 m x 0,30 m, hình tròn hoặc vuông, được tác động vuông góc ở bất kỳ điểm nào trên tất cả các mặt thì vách này không bị:

- a) biến dạng dư lớn hơn 1 mm;
- b) biến dạng đàn hồi lớn hơn 15 mm.

5.2.1.8.3 Các tấm kính, dù ở dạng phẳng hay cong, đều phải được làm từ kính nhiều lớp và các bộ phận gia cố của chúng phải chịu được lực tĩnh theo phương ngang có độ lớn 1000 N trên diện tích 0,30 m x 0,30 m ở bất kỳ điểm nào, từ cả bên trong và bên ngoài giếng thang, mà không tạo nên biến dạng dư.

5.2.1.8.4 Sàn của hố thang phải có khả năng chịu tải trọng do thanh ray dẫn hướng truyền xuống (ngoại trừ những thanh ray được treo), bao gồm lực tác động do sức nặng của các ray dẫn hướng cộng thêm phần tải của các bộ phận gia cố hay kết nối các thanh ray và/hoặc bất kỳ lực tác động (N) xuất hiện trong quá trình dừng khẩn cấp (ví dụ tải trên puli máy dẫn động do quá trình nẩy ngược lại khi máy dẫn động lắp trên ray), cộng với phần lực khi bộ hãm an toàn hoạt động và bất kỳ lực đẩy xuyên nào do các miếng kẹp ray dẫn hướng tạo ra (xem 5.7.2.3.5).

5.2.1.8.5 Sàn của hố thang phải có khả năng chịu tải trọng từ bộ giảm chấn cabin, bằng bốn lần mức tải tĩnh tạo ra bởi khối lượng cabin đầy tải, được phân bố đều giữa các bộ giảm chấn cabin:

$$F = 4 \times g_n \times (P + Q)$$

trong đó

F là tổng lực theo phương đứng, tính bằng Newton (N);

g_n là gia tốc trọng trường, tính bằng mét trên giây bình phương [9,81 (m/s²)];

P là khối lượng cabin không tải và các bộ phận hỗ trợ đi kèm, ví dụ như cáp động, cáp/xích bù (nếu có), tính bằng kilôgam (kg);

Q là tải đỉnh mức, tính bằng kilôgam (kg);

5.2.1.8.6 Sàn của hố thang phải có khả năng chịu tải trọng từ bộ giảm chấn đối trọng, bằng bốn lần mức tải tĩnh tạo ra bởi khối lượng đối trọng, được phân bố đều giữa các bộ giảm chấn cho đối trọng:

$$F = 4 \times g_n \times (P + q \times Q)$$

trong đó

F là tổng lực theo phương đứng, tính bằng Newton (N);

g_n là gia tốc trọng trường, tính bằng mét trên giây bình phương [9,81 (m/s²)];

P là khối lượng cabin không tải và các bộ phận phụ trợ đi kèm, ví dụ như cáp động, cáp/xích bù (nếu có), tính bằng kilôgam (kg);

Q là tải đỉnh mức, tính bằng kilôgam (kg);

q là hệ số cân bằng thể hiện độ cân bằng đối trọng của tải đỉnh mức do tác động của đối trọng.

5.2.1.8.7 Đối với thang máy thủy lực thì sàn của hố thang phải có khả năng chịu được tải trọng từ các kích truyền xuống.

5.2.1.8.8 Đối với thang máy thủy lực thì tổng lực theo phương đứng tác động lên các điểm dừng cố định trong quá trình hoạt động của thiết bị hãm có thể được ước tính theo các công thức sau:

a) Các thiết bị hãm được trang bị giảm chấn loại hấp thụ năng lượng:

$$F = \frac{3 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n}$$

b) Các thiết bị hãm được trang bị giảm chấn loại tiêu tán năng lượng:

$$F = \frac{2 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n}$$

trong đó

F là tổng lực theo phương đứng tác động lên các điểm dừng cố định trong quá trình hoạt động của thiết bị hãm, tính bằng Newton (N);

g_n là gia tốc trọng trường, [9,81 mét trên giây bình phương (m/s²)];

n là số lượng thiết bị hãm;

- P** là khối lượng cabin không tải và các bộ phận hỗ trợ đi kèm, ví dụ như cáp động, cáp/xích bù (nếu có), tính bằng kilôgam (kg);
- Q** là tải định mức, tính bằng kilôgam (kg);

5.2.1.8.9 Bề mặt vách, sàn và trần

Bề mặt vách, sàn và trần của giếng thang, buồng máy và buồng puli phải được làm từ vật liệu đủ bền và hạn chế tạo ra bụi, ví dụ như bê tông, gạch hay gạch khối.

Mặt sàn nơi làm việc hoặc dùng để di chuyển giữa các khu vực làm việc phải được làm từ vật liệu không trơn trượt.

CHÚ THÍCH 1: Xem TCVN 7387-2 (ISO 14122-2), 4.2.4.6.

Sàn của khu làm việc phải tương đối phẳng, trừ vị trí lắp các bộ giảm chấn, đế ray dẫn hướng và thiết bị thoát nước.

Sau khi lắp đặt xong bộ phận cố định ray dẫn hướng, bộ giảm chấn hay bất kỳ hệ thống đường dây điện nào,... thì hồ thang phải có khả năng chống nước thấm vào.

Đối với các thang thủy lực thì không gian chứa bộ nguồn và hồ thang phải được thiết kế sao cho không bị ngấm nước, khi đó tất cả các chất lỏng chứa trong hệ thống thủy lực đặt trong khu vực này vẫn được giữ lại nếu có bị rò rỉ hay bị tràn.

CHÚ THÍCH 2: Có thể yêu cầu bảo vệ hệ thống ống dẫn thủy lực lắp trong tòa nhà.

5.2.2 Lối vào giếng thang, buồng máy và buồng puli

5.2.2.1 Giếng thang, buồng máy và buồng puli và các khu vực làm việc liên quan phải có lối vào. Phải có giải pháp để chỉ có những người có nhiệm vụ mới có thể vào các không gian ngoài không gian bên trong cabin.

Xem thêm Phụ lục D.

5.2.2.2 Lối vào, nằm bên cạnh bất kỳ cửa/cửa sập nào, dùng để vào giếng thang hay vào buồng máy và buồng puli phải được chiếu sáng bằng đèn điện được lắp cố định với cường độ chiếu sáng ít nhất là 50 lux.

5.2.2.3 Nếu lối vào thang máy để bảo trì hay với các mục đích cứu hộ phải đi thông qua khu vực thuộc sở hữu riêng, khi đó phải cấp quyền ra vào lâu dài cho người có nhiệm vụ và cung cấp các hướng dẫn phù hợp.

Nhà sản xuất/bên lắp đặt nên cho bên thiết kế/kiến trúc/chủ tòa nhà biết thỏa thuận về lối ra vào, hòa hoãn, trường hợp mắc kẹt và các vấn đề về an ninh gắn liền với việc thang máy có thể được sử dụng trực tiếp từ khu vực thuộc sở hữu riêng (xem 0.4.2 Các thỏa thuận).

CHÚ THÍCH: Lối vào thông qua khu vực thuộc sở hữu riêng có thể phải tuân theo các quy định về xây dựng.

5.2.2.4 Phương tiện để xuống hố thang được trang bị bao gồm:

- a) cửa ra vào nếu độ sâu hố thang vượt quá 2,50 m;
- b) hoặc một cửa ra vào hoặc một thang leo lắp bên trong giếng thang có thể dễ dàng tiếp cận từ cửa tầng, nếu hố thang có độ sâu không quá 2,50 m.

Bất kỳ cửa ra vào hố thang nào cũng phải đáp ứng theo các yêu cầu ở 5.2.3.

Các thang leo phải đáp ứng theo Phụ lục F.

Nếu có rủi ro thang leo ở vị trí được lắp đặt có thể va chạm với các bộ phận chuyển động của thang máy, thì thang leo cần phải được trang bị thêm một (nhiều) thiết bị an toàn điện theo 5.11.2 nhằm ngăn thang máy hoạt động nếu thang leo không ở đúng vị trí cất giữ.

Nếu thang leo được để trên sàn hố thang thì tất cả các không gian lánh nạn phải được đảm bảo duy trì khi thang leo ở vị trí cất giữ.

5.2.2.5 Phải trang bị lối vào an toàn để tiếp cận buồng máy và buồng puli. Tốt nhất là sử dụng cầu thang. Nếu không thể lắp đặt cầu thang thì có thể sử dụng thang leo đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) lối vào buồng máy và buồng puli không được ở vị trí cao hơn 4 m so với mặt sàn có thể tiếp cận bằng cầu thang;

Đối với lối vào cao hơn 3 m tiếp cận bằng thang leo thì phải trang bị thiết bị chống rơi ngã;

- b) thang leo được cố định ở lối vào hoặc ít nhất cũng được cột bằng cáp hoặc xích sao cho chúng không thể bị xô dịch;
- c) thang leo cao hơn 1,50 m khi được đặt vào vị trí để vào ra thì phải tạo thành một góc nghiêng từ 65° đến 75° theo phương ngang và không được có nguy cơ bị trượt hay lật;
- d) độ rộng thông thủy của thang leo phải ít nhất 0,35 m, chiều sâu các bậc thang không ít hơn 25 mm và trong trường hợp là thang leo thẳng đứng thì khoảng cách giữa các bậc thang và vách tường phía sau thang leo không được ít hơn 0,15 m. Các bậc thang phải được thiết kế để chịu được mức tải không thấp hơn 1500 N;
- e) kế cận đầu phía trên cùng của thang leo phải có ít nhất một tay nắm có thể dễ dàng với tới;
- f) xung quanh thang leo, trong vòng khoảng cách 1,50 m theo phương ngang, phải ngăn ngừa nguy cơ bị rơi ngã từ độ cao cao hơn chiều cao thang leo.

CHÚ THÍCH: Các quy định về xây dựng có thể yêu cầu chỉ sử dụng cầu thang.

5.2.3 Cửa ra vào và cửa cứu hộ – Cửa sập ra vào – Cửa dành cho kiểm tra

5.2.3.1 Khi khoảng cách giữa hai ngưỡng cửa tầng liên tiếp vượt quá 11 m thì một trong những điều kiện sau phải được thỏa mãn; phải có:

- a) các cửa cứu hộ ở giữa;

b) cửa cứu hộ lắp cho mỗi cabin nằm kế nhau, các quy định về loại cửa này được cho trong 5.4.6.2.

CHÚ THÍCH: “Liên tiếp” được hiểu là hai tầng kế tiếp, với cửa tầng, bất kể là loại cửa mở tâm hoặc cửa lùa;

5.2.3.2 Các cửa ra vào, cửa cứu hộ, cửa sập ra vào, và cửa dành cho kiểm tra phải có những kích thước như sau:

- a) các cửa ra vào buồng máy và cửa ra vào giếng thang phải có chiều cao tối thiểu 2,0 m và chiều rộng tối thiểu 0,6 m;
- b) các cửa ra vào buồng puli phải có chiều cao tối thiểu 1,4 m và chiều rộng tối thiểu 0,6 m;
- c) các cửa sập dành cho người ra vào buồng máy và buồng puli phải được cân bằng và tạo ra lối đi thông thoáng với kích thước ít nhất là 0,80 m x 0,80 m;
- d) các cửa cứu hộ phải có chiều cao tối thiểu 1,80 m và chiều rộng tối thiểu 0,5 m;
- e) các cửa dành cho kiểm tra phải có chiều cao tối đa 0,50 m và chiều rộng tối đa 0,50 m và kích cỡ phải đủ để có thể từ bên ngoài làm việc thông qua cánh cửa này.

5.2.3.3 Các cửa ra vào, cửa cứu hộ và cửa dành cho kiểm tra phải:

- a) không mở vào bên trong giếng thang hoặc buồng máy hoặc buồng puli;
- b) được trang bị ổ khóa mở bằng chìa, có khả năng đóng lại hay khóa lại một lần nữa mà không cần dùng chìa;
- c) có thể được mở ra từ bên trong giếng thang, buồng máy hay buồng puli mà không cần dùng chìa khóa, ngay cả khi đã bị khóa;
- d) được trang bị một thiết bị an toàn điện tuân theo xem 5.11.2, để kiểm tra trạng thái đóng;

Không yêu cầu trang bị thiết bị an toàn điện trong cho (các) cửa ra vào buồng máy và buồng puli, và cho (các) cửa ra vào hố thang (5.2.2.4) nếu cửa hố thang không dẫn đến khu vực nguy hiểm. Đây là những trường hợp được áp dụng nếu khoảng cách theo chiều thẳng đứng giữa phần thấp nhất của cabin, đối trọng hay khối lượng cân bằng bao gồm guốc dẫn hướng, tấm chắn chân cửa,... trong quá trình vận hành bình thường so với sàn của hố thang ít nhất là 2 m.

Sự hiện diện của cáp động, cáp/xích bù và các bộ phận hỗ trợ của chúng, puli căng cáp cho bộ khống chế vượt tốc và các thiết bị tương tự không được xem là mối nguy hiểm;

- e) được bịt kín, đáp ứng các yêu cầu tương tự về độ bền cơ học như cửa tầng, và tuân theo các quy định phù hợp với vấn đề chống cháy của tòa nhà;
- f) có độ bền cơ học sao cho khi một lực có độ lớn 1000 N, được phân bố đều trên diện tích 0,30 m x 0,30 m, hình tròn hoặc vuông, được tác động vuông góc lên bất kỳ điểm nào bên ngoài giếng thang, thì chúng có thể chịu được mà không bị biến dạng đàn hồi lớn hơn 15 mm.

5.2.3.4 Các cửa sập ra vào, khi được đóng lại, phải có thể chịu được một lực 2000 N trên một khu vực rộng 0,20 m x 0,20 m ở bất kỳ điểm nào.

Các cửa sập không được mở ra xuống phía dưới. Bàn lề, nếu có, phải là loại không thể bị bung ra.

Các cửa sập chỉ dùng để đưa vật liệu ra vào chỉ có thể được khóa từ bên trong.

Khi cửa sập đang được mở ra, phải chú ý để phòng để tránh bị rơi ngã (ví dụ do lan can) và tránh cho cửa sập đóng lại tạo ra rủi ro bị nghiền (ví dụ do lực đối trọng).

CHÚ THÍCH: Có thể yêu cầu một độ cao cụ thể để bảo vệ khỏi rơi ngã.

5.2.4 Các biển thông báo

5.2.4.1 Một biển thông báo mang tối thiểu nội dung sau:

“Thiết bị thang máy – Nguy hiểm

Không phận sự cấm vào”

Phải được gắn cố định ở bên ngoài cửa ra vào hoặc cửa sập (ngoại trừ các cửa tầng và cửa của bảng điều khiển dành cho kiểm tra và hoạt động khẩn cấp) dẫn vào buồng máy và buồng puli.

Trong trường hợp cửa sập, phải gắn một biển thông báo cố định và dễ nhìn thấy cho người sử dụng cửa sập biết:

“Đề phòng rơi ngã – Đóng cửa sập lại”

5.2.4.2 Bên ngoài giếng thang, cạnh cửa ra vào và cửa thoát hiểm (nếu có), phải có một thông báo thể hiện nội dung:

“Giếng thang – Nguy hiểm

Không phận sự cấm vào”

5.2.5 Giếng thang

5.2.5.1 Điều khoản chung

5.2.5.1.1 Giếng thang có thể chứa một hoặc nhiều cabin.

5.2.5.1.2 Đối trọng hoặc khối lượng cân bằng của thang máy phải nằm cùng giếng thang với cabin.

5.2.5.1.3 Kích thủy lực của thang máy phải nằm cùng giếng thang với cabin. Chúng có thể nằm âm thêm xuống đất hoặc mở rộng qua các không gian khác.

5.2.5.2 Bao che giếng thang

5.2.5.2.1 Yêu cầu chung

Một thang máy cần được tách biệt với không gian xung quanh bằng:

- a) các vách tường, sàn và trần; hoặc
- b) có đủ không gian.

5.2.5.2.2 Giếng thang bao che hoàn toàn

5.2.5.2.2.1 Giếng thang phải được bao che hoàn toàn bằng cách vách, sàn, trần và cửa kín.

Chỉ cho phép trở các lỗ trống sau:

- a) lỗ trống dành cho các cửa tầng;
- b) lỗ trống dành cho cửa ra vào và thoát hiểm cho giếng thang và cửa dành cho kiểm tra;
- c) lỗ thoát khí và khói trong trường hợp hỏa hoạn;
- d) lỗ thông gió;
- e) các lỗ trống cần thiết cho các chức năng của thang máy nằm giữa giếng thang và buồng máy hoặc buồng puli;

5.2.5.2.2.2 Bất kỳ điểm nhô ra theo phương ngang nào trên vách hướng vào trong giếng thang hoặc dầm ngang có độ rộng hơn 0,15 m, bao gồm các dầm ngăn, phải được bảo vệ để khỏi va vào những người đứng bên trong, trừ khi đã được ngăn ngừa bằng lan can trên nóc cabin theo 5.4.7.4.

Các biện pháp bảo vệ phải được áp dụng sao cho:

- a) vị trí nhô ra, nếu lớn hơn 0,15 m, phải được vát thành góc ít nhất là 45° theo phương ngang, hoặc
- b) một thiết bị làm lệch tạo thành một mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng tối thiểu 45° so với phương ngang, có khả năng chịu một lực 300 N tác động vuông góc lên điểm bất kỳ điểm nào trên thiết bị, phân bố đều trên diện tích hình tròn hoặc vuông rộng 5 cm^2 , sao cho:
 - không bị biến dạng dư;
 - không bị biến dạng đàn hồi hơn 15 mm.

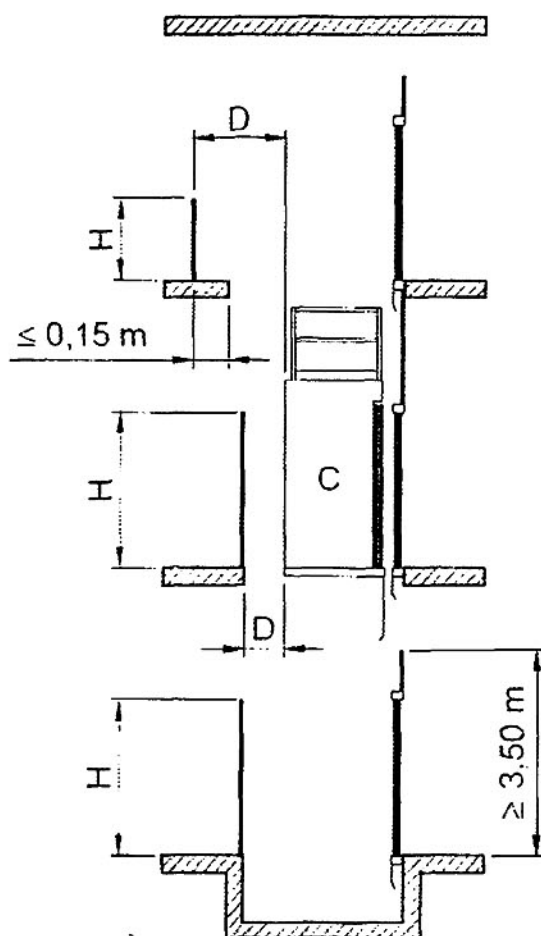
5.2.5.2.3 Giếng thang bao che một phần

Trong trường hợp giếng thang được yêu cầu chỉ bao che một phần, ví dụ thang quan sát kết nối với khu triển lãm, không gian sân trước, tòa nhà quan sát,..., thì áp dụng các yêu cầu sau:

- a) chiều cao phần bao che tại những vị trí có thể dễ dàng tiếp cận phải đủ để tránh:
 - 1) nguy hiểm từ những bộ phận chuyển động của thang máy; và
 - 2) làm ảnh hưởng đến hoạt động an toàn của thang máy thông qua việc chạm vào các bộ phận của thang máy trong giếng thang một cách trực tiếp hay qua các đồ vật cầm tay;
- b) chiều cao được giả định là đủ cao nếu nó đáp ứng theo Hình 1 và Hình 2, có nghĩa là:
 - 1) tối thiểu 3,50 m ở phía cửa tầng;
 - 2) tối thiểu 2,50 m ở các phía khác và ở khoảng cách tối thiểu 0,50 m theo phương ngang đến các bộ phận chuyển động của thang máy.

Nếu khoảng cách đến các bộ phận chuyển động vượt quá 0,50 m thì giá trị 2,50 m có thể được giảm từ từ xuống còn độ cao tối thiểu 1,10 m với khoảng cách 2,0 m;

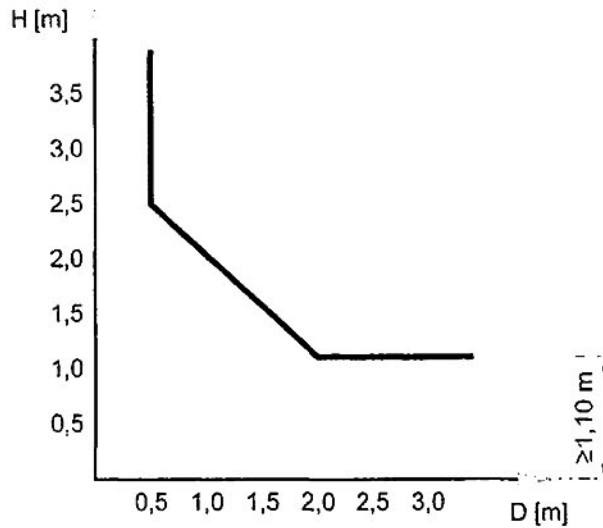
- c) phần bao che phải kín;
- d) phần bao che phải nằm cách các mép của sàn, cầu thang hoặc bộ không quá 0,15 m (xem Hình 1) hoặc được bảo vệ theo yêu cầu trong 5.2.5.2.2.2;
- e) phải các biện pháp để ngăn các thiết bị khác làm ảnh hưởng đến hoạt động của thang máy (xem 5.2.1.2.3 b) và 7.2.2 c);
- f) phải áp dụng các biện pháp phòng ngừa đặc biệt cho thang máy tiếp xúc trực tiếp với môi trường (xem 0.4.5), ví dụ thang máy lắp ở mặt ngoài bức tường tòa nhà.



CHÚ DẪN:

- C cabin
- D khoảng cách đến các bộ phận chuyển động của thang máy (xem Hình 2)
- H độ cao phần bao che

Hình 1 – Giếng thang bao che một phần



Hình 2 – Giếng thang bao che một phần – Các khoảng cách

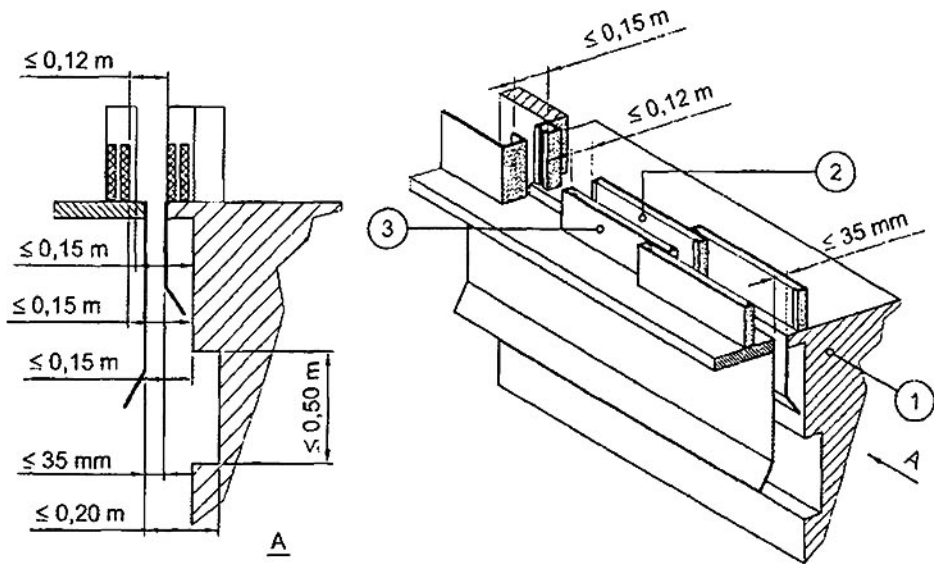
5.2.5.3 Kết cấu vách giếng thang và cửa tầng đối diện lối vào cabin

5.2.5.3.1 Khoảng cách theo phương ngang giữa bề mặt bên trong của vách giếng thang và ngưỡng cửa, khung cửa cabin hoặc mép ngoài cửa lửa không được vượt quá 0,15 m, yêu cầu này áp dụng trên toàn bộ chiều cao của giếng thang (xem Hình 3).

Khoảng cách được cho ở trên:

- có thể được phép lên đến 0,20 m trên một độ cao không quá 0,50 m. Giữa hai cửa tầng liên tiếp không được có hơn một đoạn bị lõm vào như Hình 3;
- có thể được phép lên đến 0,20 m trên suốt hành trình của thang chờ hàng kèm người trong đó cửa tầng mở lửa đứng;
- không bị giới hạn nếu cabin được trang bị cửa khóa cơ khí như yêu cầu ở 5.3.9.2, cửa này chỉ có thể mở trong vùng mở khóa của một cửa tầng.

Hoạt động của thang máy sẽ phụ thuộc một cách tự động vào việc khóa cửa cabin tương ứng, ngoài trừ những trường hợp đề cập trong 5.12.1.4 và 5.12.1.8. Quá trình khóa này sẽ được kiểm tra bởi một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.



CHÚ DẪN:

- ② vách giếng thang
- ③ cánh cửa tầng ngoài cùng
- ④ cánh cửa cabin ngoài cùng

Hình 3 – Khe hở giữa cabin và vách đối diện cửa ra vào cabin

5.2.5.3.2 Vách cửa giếng thang ở bên dưới mỗi ngưỡng cửa tầng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) phải tạo thành một bề mặt theo phương thẳng đứng nối trực tiếp đến ngưỡng cửa tầng, ngưỡng cửa tầng này có chiều cao ít nhất bằng phân nửa vùng mở khóa cộng với 50 mm và chiều rộng ít nhất bằng chiều rộng thông thủy cửa cabin cộng thêm 25 mm cho mỗi bên;
- b) bề mặt này phải liên tục và được tạo thành từ các chi tiết nhẵn và cứng, chẳng hạn các tấm kim loại, và có khả năng chịu một lực 300 N tác động thẳng góc lên điểm bất kỳ điểm nào trên vách, phân bố đều trên diện tích hình tròn hoặc vuông rộng 5 cm², sao cho không bị:
 - 1) biến dạng dư;
 - 2) biến dạng đàn hồi hơn 15 mm;
- c) bất kỳ vị trí nào nhô ra cũng không được quá 5 mm. Những vị trí nhô ra hơn 2 mm thì phải vạt thành góc ít nhất 75⁰ theo phương ngang;
- d) ngoài ra, vách này còn phải:
 - 1) được nối đến lanh tơ của cửa tầng kế tiếp; hoặc
 - 2) kéo dài xuống dưới bằng nẹp vát góc nhẵn và cứng có góc theo theo mặt phẳng nằm ngang ít nhất 60⁰. Phần nhô ra cho nẹp vát góc này trên mặt phẳng nằm ngang không được ít hơn 20 mm.

5.2.5.4 Bảo vệ các khoảng không gian nằm bên dưới giếng thang

Nếu bên dưới giếng thang tồn tại các khoảng không gian có thể tiếp cận được thì đáy hố thang phải được thiết kế để chịu được tải trọng tác động có độ lớn ít nhất 5000 N/m^2 , và đối trọng hay khối lượng cân bằng phải được trang bị bộ hãm an toàn.

5.2.5.5 Bảo vệ bên trong giếng thang

5.2.5.5.1 Khu vực chuyển động của đối trọng và khối lượng cân bằng phải được bảo vệ bằng một vách che đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) nếu vách che có khoét lỗ thì áp dụng ISO 13857:2008, 4.2.4.1;
- b) vách che này bắt đầu từ vị trí thấp nhất của đối trọng khi nằm trên (các) bộ giảm chấn đã bị nén hoàn toàn hoặc khối lượng cân bằng ở vị trí thấp nhất của nó lên đến độ cao tối thiểu 2,0 m tính từ đáy của hố thang;
- c) khoảng cách từ đáy của hố thang đến phần thấp nhất của vách che không được quá 0,3 m. Đối với bộ giảm chấn chuyển động cùng đối trọng thì xem 5.8.1.1;
- d) chiều rộng phải ít nhất bằng với chiều rộng của đối trọng hoặc khối lượng cân bằng;
- e) nếu khoảng trống giữa thanh dẫn hướng cho đối trọng/khối lượng cân bằng và vách giếng thang lớn hơn 0,3 m thì khu vực này phải được bảo vệ theo yêu cầu ở b) và c);
- f) vách che có thể có (các) khe với độ rộng tối thiểu cần thiết cho phép các thiết bị cấp bù luồn qua hay để kiểm tra trực quan;
- g) vách che phải đủ cứng để đảm bảo khi một lực 300 N phân bố đều trên diện tích hình tròn hoặc vuông rộng 5 cm^2 , tác động thẳng góc lên điểm bất kỳ điểm nào trên vách, thì vách không bị uốn cong khiến đối trọng hay khối lượng cân bằng va vào;
- h) cabin và các bộ phận đi kèm phải ở cách đối trọng hay khối lượng cân bằng (nếu có) và các bộ phận của chúng một khoảng cách tối thiểu 50 mm.

5.2.5.5.2 Nếu giếng thang chứa nhiều thang máy thì phải có vách ngăn giữa các bộ phận chuyển động của các thang máy khác nhau.

Nếu vách ngăn này có đục lỗ thì áp dụng ISO 13857:2008, 4.2.4.1.

Vách ngăn phải đủ cứng để đảm bảo khi một lực 300 N phân bố đều trên diện tích hình tròn hoặc vuông rộng 5 cm^2 , tác động thẳng góc lên điểm bất kỳ điểm nào trên vách, thì vách không bị uốn cong khiến các bộ phận chuyển động va vào;

5.2.5.5.2.1 Vách che bắt đầu từ khoảng cách không quá 0,30 m tính từ sàn của hố thang lên đến độ cao 2,50 m phía trên sàn của tầng thấp nhất.

Chiều rộng phải đủ để ngăn việc từ hố thang này tiếp cận qua hố thang khác.

Trong trường hợp đã đáp ứng được các điều kiện để tránh tiếp cận với khu vực nguy hiểm theo mục 5.2.3.3 d) thì không cần trang bị vách ngăn bên dưới vị trí thấp nhất của hành trình cabin.

5.2.5.5.2.2 Vách ngăn sẽ kéo dài suốt toàn bộ chiều cao giếng thang nếu khoảng cách theo phương ngang giữa mép phía trong của bất kỳ lan can nào với một bộ phận chuyển động (cabin, đối trọng hay khối lượng cân bằng) của một thang máy kế cận nhỏ hơn 0,5 m.

Vách ngăn này phải rộng ít nhất bằng độ rộng của bộ phận chuyển động và mở rộng thêm 0,10 m ở mỗi bên cho suốt độ cao của giếng thang.

5.2.5.6 Hành trình dẫn hướng của cabin, đối trọng và khối lượng cân bằng

5.2.5.6.1 Vị trí cực hạn của cabin, đối trọng và khối lượng cân bằng

5.2.5.6.1.1 Vị trí cực hạn của cabin, đối trọng và khối lượng cân bằng theo Bảng 2 phải được tính đến trong những yêu cầu cho hành trình dẫn hướng theo xem 5.2.5.6, và các không gian lánh nạn và các khe hở theo 5.2.5.7 và 5.2.5.8.

Bảng 2 – Các vị trí cực biên của cabin, đối trọng và khối lượng cân bằng

Vị trí	Truyền động ma sát	Truyền động cường bức	Truyền động thủy lực
Vị trí cao nhất của cabin	Đối trọng nằm trên bộ giảm chấn bị nén hoàn toàn $+ 0,035 \cdot v^2$ ^a	Cabin tỳ lên bộ giảm chấn phía trên bị nén hoàn toàn	Pít tông ở vị trí tới hạn của nó, đạt được thông qua phương tiện giới hạn hành trình pít tông $+ 0,035 \cdot v_m^2$
Vị trí thấp nhất của cabin	Cabin nằm trên bộ giảm chấn bị nén hoàn toàn	Cabin nằm trên bộ giảm chấn phía dưới bị nén hoàn toàn	Cabin nằm trên bộ giảm chấn bị nén hoàn toàn
Vị trí cao nhất của đối trọng/khối lượng cân bằng	Cabin nằm trên bộ giảm chấn bị nén hoàn toàn $+ 0,035 \cdot v^2$	Cabin nằm trên bộ giảm chấn phía dưới bị nén hoàn toàn	Cabin nằm trên bộ giảm chấn bị nén hoàn toàn $+ 0,035 \cdot v_d^2$
Vị trí thấp nhất của đối trọng/khối lượng cân bằng	Đối trọng nằm trên bộ giảm chấn bị nén hoàn toàn	Cabin tỳ lên bộ giảm chấn phía trên bị nén hoàn toàn	Pít tông ở vị trí tới hạn của nó, đạt được thông qua phương tiện giới hạn hành trình pít tông $+ 0,035 \cdot v_m^2$

a $0,035 \cdot v^2$ đại diện cho phần nửa khoảng cách dừng trọng lực tương ứng với 115 % tốc độ định mức:
 $\frac{1}{2} \cdot \frac{(1,15 \cdot v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,0337 \cdot v^2$, được làm tròn thành $0,035 \cdot v^2$

5.2.5.6.1.2 Khi quá trình giảm tốc của máy dẫn động đối với thang máy truyền động ma sát được giám sát, theo như 5.12.1.3, thì giá trị $0,035 \cdot v^2$ ở Bảng 2 có thể được giảm xuống, trong đó có tính đến tốc độ mà tại đó cabin hoặc đối trọng tiếp xúc với bộ giảm chấn (xem 5.8.2.2.2).

5.2.5.6.1.3 Đối với thang máy truyền động ma sát được lắp cáp bù có puli căng cáp được trang bị một thiết bị chống nảy (phanh hoặc thiết bị khóa), thì giá trị $0,035 \cdot v^2$ ở Bảng 2 có thể được thay thế bằng

một giá trị liên quan đến hành trình có thể có của puli đó (tùy thuộc vào tỷ số truyền được sử dụng) cộng với 1/500 hành trình của cabin, tối thiểu là 0,20 m để tính đến độ đàn hồi của cáp.

5.2.5.6.1.4 Trong trường hợp thang máy thủy lực tác động trực tiếp thì không cần tính đến giá trị $0,035 \times v^2$ đề cập ở Bảng 2.

5.2.5.6.2 Trong trường hợp thang máy dẫn động ma sát

Khi cabin hoặc đối trọng ở vị trí cao nhất theo như 5.2.5.6.1 thì chiều dài ray dẫn hướng của nó phải có thể đáp ứng thêm một khoảng hành trình dẫn hướng dài ít nhất 0,10 m.

5.2.5.6.3 Trong trường hợp thang máy dẫn động cưỡng bức

5.2.5.6.3.1 Hành trình dẫn hướng của cabin theo chiều đi lên từ tầng trên cùng cho đến khi chạm vào bộ giảm chấn phía trên phải dài ít nhất 0,50 m. Cabin phải được dẫn hướng đến mức giới hạn của hành trình của bộ giảm chấn của nó.

5.2.5.6.3.2 Khi khối lượng cân bằng (nếu có) ở vị trí cao nhất theo như 5.2.5.6.1 thì chiều dài ray dẫn hướng của nó phải có thể đáp ứng thêm một khoảng hành trình dẫn hướng dài ít nhất 0,30 m.

5.2.5.6.4 Trong trường hợp thang máy thủy lực

5.2.5.6.4.1 Khi cabin ở vị trí cao nhất theo như 5.2.5.6.1 thì chiều dài ray dẫn hướng của nó phải có thể đáp ứng thêm một khoảng hành trình dẫn hướng dài ít nhất 0,10 m.

5.2.5.6.4.2 Khi khối lượng cân bằng (nếu có) ở vị trí cao nhất theo như 5.2.5.6.1 thì chiều dài ray dẫn hướng của nó phải có thể đáp ứng thêm một khoảng hành trình dẫn hướng dài ít nhất 0,10 m.

5.2.5.6.4.3 Khi khối lượng cân bằng (nếu có) ở vị trí thấp nhất theo như 5.2.5.6.1 thì chiều dài ray dẫn hướng của nó phải có thể đáp ứng thêm một khoảng hành trình dẫn hướng dài ít nhất 0,10 m.

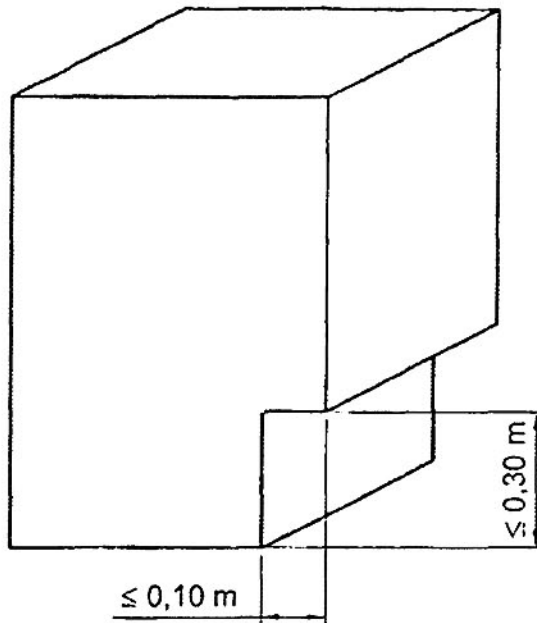
5.2.5.7 Không gian lánh nạn trên nóc cabin và khoảng trống trên đỉnh giếng thang

5.2.5.7.1 Khi cabin ở vị trí cao nhất theo như 5.2.5.6.1 thì trên nóc cabin phải có được ít nhất một khu vực trống để tạo thành một không gian lánh nạn, có thể lựa chọn từ Bảng 3.

Đối với không gian lánh nạn loại 2 thì có thể giảm bớt kích thước của không gian lánh nạn ở một bên, tại phần mép phía dưới giáp với nóc cabin. Phần giảm bớt này có kích thước 0,10 m chiều rộng và 0,30 m chiều dài để chứa khoảng trống cho các phần lắp cố định trên nóc thang (xem Hình 4).

Nếu cần hơn một người trên nóc cabin để thực hiện việc kiểm tra và bảo trì thì phải có thêm không gian lánh nạn cho mỗi người tăng thêm.

Trong trường hợp có nhiều hơn một không gian lánh nạn thì chúng phải cùng loại và không được chồng lấn lên nhau.


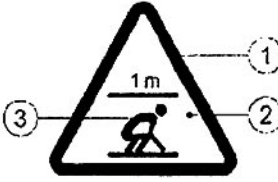


Hình 4 – Kích thước tối đa của phần được giảm trong không gian lán nặn

Trên nóc cabin phải có một ký hiệu có thể đọc được khi đứng từ bên ngoài tầng nơi dùng để vào nóc cabin. Ký hiệu này phải thể hiện rõ số người được phép và loại tư thế (Bảng 3) áp dụng cho (các) không gian lán nặn.

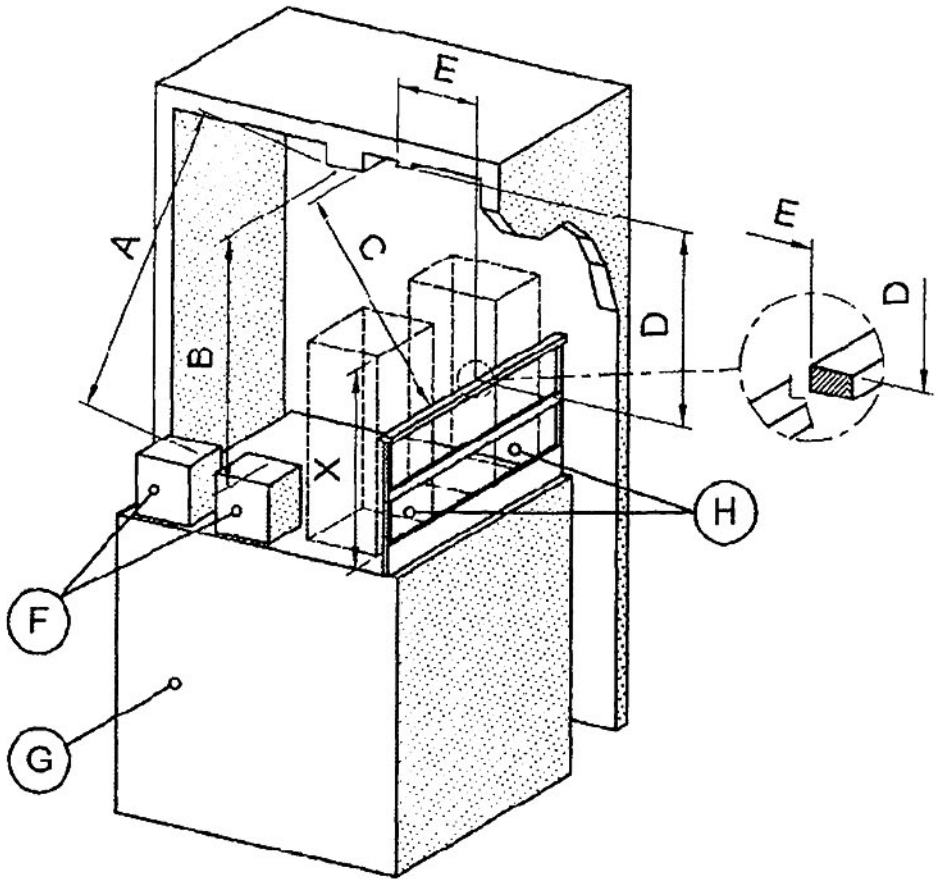
Nếu có một đối trọng được sử dụng thì phải có một ký hiệu nằm gần vách che đối trọng (xem 5.2.5.5.1) thể hiện khoảng trống tối đa được phép giữa đối trọng và bộ giảm chấn cho đối trọng khi cabin ở tầng cao nhất, nhằm duy trì kích thước đỉnh giếng thang.

Bảng 3 – Kích thước các không gian lánh nạn trên đỉnh giếng thang

Loại	Tư thế	Biểu tượng	Kích thước theo phương ngang của các không gian lánh nạn (m x m)	Chiều cao của các không gian lánh nạn (m)
1	Đứng thẳng		0,40 x 0,50	2,00
2	Gập người		0,50 x 0,70	1,00
Ký hiệu trên các biểu tượng ① màu đen ② màu vàng ③ màu đen				

5.2.5.7.2 Khi cabin ở vị trí cao nhất theo như 5.2.5.6.1 thì khoảng cách thông thủy giữa các phần thấp nhất của trần giếng thang (bao gồm các dầm và những phần nằm bên dưới trần) (xem Hình 5) và:

- các phần cao nhất của thiết bị lắp đặt trên nóc cabin, ngoại trừ những phần được đề cập ở mục b) và c) bên dưới, phải ít nhất là 0,50 m theo bất kỳ hướng thẳng đứng hay phương nằm nghiêng nào trong phạm vi nhô ra của cabin;
- phần cao nhất của ngàm dẫn hướng hoặc con lăn, của phần kết thúc của cáp và của phần đầu hay các phần của cửa lùa đứng, nếu có, phải ít nhất là 0,10 m theo bất kỳ phương thẳng đứng nào trong khoảng cách 0,40 m theo phương ngang trong phạm vi nhô ra của cabin;
- phần cao nhất của lan can phải ít nhất:
 - 0,30 m trong khoảng cách 0,40 m theo phương ngang trong phạm vi nhô ra của cabin và 0,10 m ở bên ngoài lan can;
 - 0,50 m theo bất kỳ phương nằm nghiêng nào trong khoảng cách 0,40 m trong phạm vi nhô ra của cabin.



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|--|---|--|
| A | khoảng cách $\geq 0,50$ m (5.2.5.7.2 a) | F | các phần cao nhất lắp trên nóc cabin |
| B | khoảng cách $\geq 0,50$ m (5.2.5.7.2 a) | G | cabin |
| C | khoảng cách $\geq 0,50$ m (5.2.5.7.2 c) 2) | H | (các) không gian lánh nạn |
| D | khoảng cách $\geq 0,30$ m (5.2.5.7.2 c) 1) | X | chiều cao các không gian lánh nạn (Bảng 3) |
| E | khoảng cách $\leq 0,40$ m (5.2.5.7.2 c) 1) | | |

Hình 5 – Khoảng cách tối thiểu giữa các phần lắp cố định trên nóc cabin và các phần thấp nhất lắp cố định trên trần giếng thang

5.2.5.7.3 Bất kỳ một vùng đơn lẻ liên tục nào trên nóc cabin, hoặc trên thiết bị trên nóc cabin, với diện tích thông thủy tối thiểu $0,12 \text{ m}^2$ và kích thước tối thiểu của phía nhỏ nhất lớn hơn $0,25$ m, thì có thể được xem là nơi mà một người có thể đứng được. Khi cabin ở vị trí cao nhất theo như 5.2.5.6.1 thì khoảng cách theo phương đứng từ phía trên vùng đã nói với các phần thấp nhất của trần giếng thang

(bao gồm các dầm và những phần nằm bên dưới trần) sẽ là chiều cao của (các) vùng lánh nạn tương ứng theo 5.2.5.7.1.

5.2.5.7.4 Khoảng cách thông thủy theo chiều thẳng đứng giữa các phần thấp nhất của trần giằng thang và các phần cao nhất của tổ hợp đầu pít tông di chuyển theo chiều lên phải ít nhất là 0,10 m.

5.2.5.8 Không gian lánh nạn và khoảng trống dưới hồ thang




5.2.5.8.1 Khi cabin ở vị trí cao nhất theo như 5.2.5.6.1 thì dưới hồ thang phải có được ít nhất một khu vực trống để tạo thành một không gian lánh nạn, có thể lựa chọn từ Bảng 4.

Nếu cần hơn một người trên nóc cabin để thực hiện việc kiểm tra và bảo trì thì phải có thêm không gian lánh nạn cho mỗi người tăng thêm.

Trong trường hợp có nhiều hơn một không gian lánh nạn thì chúng phải cùng loại và không được chồng lên nhau.

Dưới hồ thang phải có một ký hiệu có thể đọc được khi đứng ở (các) lối vào. Ký hiệu này phải thể hiện rõ số người được phép và loại tư thế (Bảng 4) áp dụng cho (các) không gian lánh nạn.

Bảng 4 – Kích thước không gian lánh nạn dưới hồ thang

Loại	Tư thế	Biểu tượng	Kích thước theo phương ngang của các không gian lánh nạn (m x m)	Chiều cao của các không gian lánh nạn (m)
1	Đứng thẳng		0,40 x 0,50	2,00
2	Gập người		0,50 x 0,70	1,00
3	Nằm		0,70 x 1,00	0,50
<p>Ký hiệu trên các biểu tượng</p> <p>① màu đen</p> <p>② màu vàng</p> <p>③ màu đen</p>				

5.2.5.8.2 Khi cabin ở vị trí thấp nhất theo như 5.2.5.6.1 thì những điều kiện sau phải được thoả mãn:

a) khoảng cách theo chiều thẳng đứng giữa sàn hố thang và các phần thấp nhất của cabin phải tối thiểu 0,50 m. Khoảng cách này có thể giảm xuống:

1) còn giá trị tối thiểu 0,10 m trong khoảng cách 0,15 m theo chiều ngang đến (các) vách lân cận cho bất kỳ tấm chắn chân cửa nào hoặc các phần của (các) cửa lùa đứng..

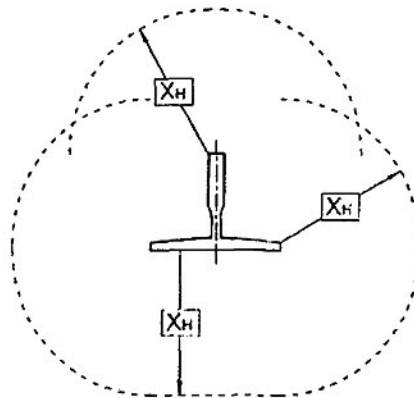
2) còn trong khoảng cách tối đa theo chiều ngang đến các ray dẫn hướng theo như Hình 6 và 7 cho bất kỳ phần khung cabin, bộ hãm an toàn, ray dẫn hướng, thiết bị hãm nào;

b) khoảng cách theo chiều đứng giữa các phần cao nhất lắp cố định dưới hố thang, ví dụ thiết bị căng cho cáp bù ở vị trí cao nhất của nó, bộ đỡ kích, các ống dẫn và các phụ kiện khác, và các phần thấp nhất của cabin, ngoại trừ các phần được liệt kê chi tiết ở 5.2.5.8.2 a) 1), phải ít nhất là 0,30 m.

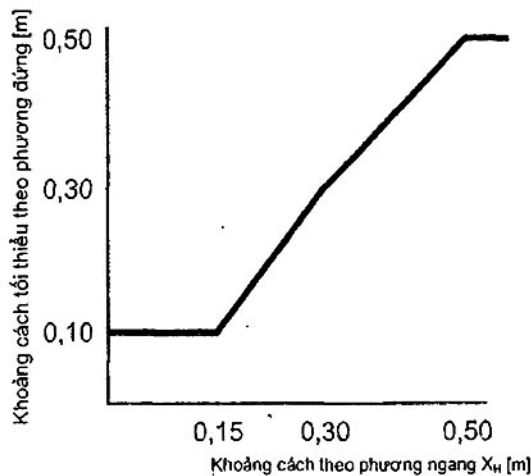
c) khoảng cách theo chiều đứng giữa sàn hố thang hoặc phần cao nhất của thiết bị lắp tại đây và các phần thấp nhất của tổ hợp đầu pít tông di chuyển chiều xuống của kích ngược phải ít nhất là 0,50 m.

Tuy nhiên nếu việc tiếp cận không chủ ý ở phía dưới tổ hợp đầu pít tông đã được ngăn ngừa (ví dụ do có lắp đặt vách chắn như ở 5.2.5.5.1) thì khoảng cách theo chiều đứng này có thể giảm từ tối thiểu 0,50 m còn tối thiểu 0,10 m.

d) khoảng cách theo chiều đứng giữa sàn hố thang và vòng dẫn hướng dưới cùng của kích dạng ống lồng bên dưới cabin của thang máy tác động trực tiếp phải ít nhất là 0,50 m.



Hình 6 – Khoảng cách theo chiều ngang X_H xung quanh thay ray dẫn hướng



Hình 7 – Khoảng cách tối thiểu theo chiều đứng cho các phần của khung cabin, bộ hãm an toàn, ngàm dẫn hướng và thiết bị hãm

5.2.6 Buồng máy và buồng puli

5.2.6.1 Yêu cầu chung

Các không gian và khu vực làm việc gắn liền với công việc bảo trì/kiểm tra và các hoạt động cứu hộ phải được bảo vệ một cách phù hợp khỏi những ảnh hưởng của môi trường. Xem 0.3.3, 0.4.2 và 0.4.5.

5.2.6.2 Thông báo và hướng dẫn

5.2.6.2.1 Phải trang bị các bảng thông báo để dễ dàng nhận biết (các) công tắc nguồn và (các) công tắc đèn.

5.2.6.2.2 Nếu, sau khi ngắt công tắc nguồn, mà vẫn còn một số bộ phận mang điện (do kết nối liên thông giữa các thang máy, đèn,...) thì phải có các bảng (thông báo chỉ rõ điều này).

5.2.6.2.3 Trong buồng máy (5.2.6.3), tủ máy (5.2.6.5.1) hay ở (các) bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp và thử nghiệm (5.2.6.6), phải có các hướng dẫn chi tiết (xem 7.2.2 g), h) và i) để thực hiện theo trong trường hợp thang máy bị hỏng, đặc biệt là các hướng dẫn liên quan đến việc sử dụng thiết bị cho hoạt động cứu hộ và chìa khóa mở cửa tầng.

5.2.6.3 Máy đặt trong buồng máy

5.2.6.3.1 Puli máy dẫn động trong giếng thang

Puli máy dẫn động có thể được lắp trong giếng thang, miễn là:

- các hoạt động kiểm tra, thử nghiệm và bảo trì có thể được tiến hành từ buồng máy;
- các lỗ hở giữa buồng máy và giếng thang phải càng nhỏ càng tốt.

5.2.6.3.2 Kích thước

5.2.6.3.2.1 Kích thước buồng máy phải đủ rộng để làm việc trên thiết bị một cách dễ dàng và an toàn.

Cụ thể tại các khu vực làm việc, độ cao thông thủy ít nhất 2,10 m, và:

a) một khoảng trống theo chiều ngang phía trước bảng điều khiển và tủ điện. Khoảng trống này được xác định như sau:

1) chiều sâu, tính từ mặt ngoài của phần bao che, ít nhất là 0,70 m;

2) chiều rộng, lấy giá trị lớn hơn trong các giá trị sau: 0,50 m hoặc chiều rộng toàn bộ của tủ điện hoặc bảng điều khiển;

b) một khoảng trống theo chiều ngang kích thước ít nhất là 0,50 m x 0,60 m cho công việc bảo trì và kiểm tra các bộ phận chuyển động ở những vị trí cần thiết, và hoạt động khẩn cấp thực hiện thủ công, nếu cần (xem 5.9.2.3.1).

5.2.6.3.2.2 Độ cao thông thủy cho việc di chuyển phải không thấp hơn 1,80 m.

Lối vào tiếp cận đến các không gian trống đề cập ở 5.2.6.3.2.1 phải có chiều rộng ít nhất 0,50 m. Giá trị này có thể giảm xuống còn 0,40 m nếu không có các bộ phận chuyển động hoặc bề mặt bị nóng, như xác định ở 5.10.1.1.6.

Độ cao thông thủy cho việc di chuyển được tính từ mặt sàn khu vực ra vào lên đến mặt dưới của điểm va chạm thấp nhất.

5.2.6.3.2.3 Phải có một khoảng cách thông thủy theo chiều đứng cao ít nhất 0,30 m nằm phía trên bộ phận quay không được che chắn của máy dẫn động.

5.2.6.3.2.4 Khi mặt sàn buồng máy gồm nhiều mặt bằng có chênh lệch độ cao hơn 0,50 m thì phải trang bị thêm thang leo lắp cố định theo 5.2.2.5 hoặc cầu thang có tay vịn.

5.2.6.3.2.5 Khi sàn của buồng máy có bất kỳ hốc lõm nào với độ sâu hơn 0,05 m và chiều rộng từ 0,05 m đến 0,50 m, hoặc có bất kỳ ống dẫn nào, thì phải che đậy lại. Yêu cầu này chỉ áp dụng cho những khu vực có người làm việc hoặc di chuyển qua lại giữa các khu vực làm việc.

Các hốc lõm với chiều rộng hơn 0,50 m sẽ được xem như thuộc những mặt bằng khác, xem 5.2.6.3.2.4.

5.2.6.3.3 Các lỗ hờ khác

Kích thước các lỗ trên các tấm bệ và mặt sàn buồng máy phải được giảm đến mức tối thiểu cho mục đích sử dụng của chúng.

Với mục đích ngăn ngừa nguy cơ đồ vật rơi từ các lỗ hờ nằm bên trên giếng thang, bao gồm các lỗ hờ đi dây cáp, phải sử dụng ống bọc nhô lên khỏi tấm bệ hoặc mặt sàn hoàn chỉnh một độ cao ít nhất là 50 mm.

5.2.6.4 Máy đặt trong giếng thang

5.2.6.4.1 Yêu cầu chung

5.2.6.4.1.1 Trong trường hợp giếng thang được bao che một phần ở mặt ngoài tòa nhà thì hệ thống máy phải được bảo vệ khỏi những tác động của môi trường.

5.2.6.4.1.2 Độ cao thông thủy cho việc di chuyển bên trong giếng thang từ một khu vực làm việc này sang một khu vực làm việc khác không được thấp hơn 1,80 m.

5.2.6.4.1.3 Phải gắn (các) hướng dẫn vận hành rõ ràng ở (các) vị trí thích hợp trong giếng thang cho các trường hợp sau:

- bộ có thể thu vào (5.2.6.4.5) và/hoặc các chốt dừng di động (5.2.6.4.5.2 b),
- hoặc thiết bị cơ khí vận hành bằng tay (5.2.6.4.3.1, 5.2.6.4.4.1),

5.2.6.4.2 Kích thước các khu vực làm việc bên trong giếng thang

5.2.6.4.2.1 Kích thước các khu vực làm việc bên trong giếng thang tại vị trí đặt máy phải đủ rộng để cho phép thực hiện công việc một cách dễ dàng và an toàn trên thiết bị.

Cụ thể tại các khu vực làm việc, độ cao thông thủy ít nhất 2,100 m , và:

- a) một khoảng trống theo chiều ngang phía trước bảng điều khiển và tủ điện. Khoảng trống này được xác định như sau:
 - 1) chiều sâu, tính từ mặt ngoài của phần bao che, ít nhất là 0,70 m;
 - 2) chiều rộng, là giá trị lớn hơn trong các giá trị sau: 0,50 m hoặc chiều rộng toàn bộ của tủ điện hoặc bảng điều khiển;
- b) một khoảng trống theo chiều ngang kích thước ít nhất là 0,50 m x 0,60 m cho công việc bảo trì và kiểm tra các bộ phận ở những vị trí cần thiết.

5.2.6.4.2.2 Phải có một khoảng cách thông thủy

theo chiều đứng cao ít nhất 0,30 m phía trên bộ phận quay không được che chắn của máy dẫn động.

5.2.6.4.3 Khu vực làm việc trong cabin hoặc trên nóc cabin

5.2.6.4.3.1 Khi công việc bảo trì/kiểm tra phải thực hiện bên trong cabin hoặc trên nóc cabin và nếu cabin chuyển động bất ngờ hoặc mất điều khiển do quá trình bảo trì/kiểm tra gây nên, có thể gây nguy hiểm cho con người thì phải áp dụng những yêu cầu sau:

- a) bất kỳ chuyển động nguy hiểm nào của cabin đều phải được ngăn ngừa bằng một thiết bị cơ khí;
- b) mọi chuyển động của cabin phải được ngăn ngừa bằng thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2, trừ khi thiết bị cơ khí đang ở vị trí không hoạt động;
- c) khi thiết bị cơ khí này ở vị trí hoạt động và không thể nhả ra do lực tác động lên nó, thì có thể rời khỏi giếng thang:

- 1) thông qua cửa tầng qua khoảng trống rộng ít nhất 0,50 m x 0,70 m bên trên đầu cửa cabin / bộ truyền động cửa, hoặc
- 2) thông qua cabin bằng lối ra vào trên cửa sập thoát hiểm trên nóc cabin theo như 5.4.6. Phải trang bị cầu thang, thang leo và/hoặc tay vịn để leo xuống cabin an toàn, hoặc
- 3) thông qua một cửa thoát hiểm như ở 5.2.3.

Các hướng dẫn về quy trình thoát hiểm phải được đề cập trong tài liệu thang máy.

5.2.6.4.3.2 Thiết bị cần thiết cho hoạt động khẩn cấp và cho thử nghiệm động phải được lắp đặt sao cho chúng có thể được tiến hành từ bên ngoài giếng thang như yêu cầu ở 5.2.6.6.

5.2.6.4.3.3 Nếu cửa dành cho kiểm tra nằm trên vách cabin, chúng phải:

- a) tuân theo 5.2.3.2 e);
- b) trường hợp cửa dành cho kiểm tra rộng hơn 0,30 m thì phải trang bị thêm rào chắn để tránh rơi ngã vào giếng thang;
- c) không được mở hướng ra ngoài cabin;
- d) được trang bị một ổ khóa khóa bằng chìa, có thể được đóng lại hoặc khóa lại mà không cần chia khóa;
- e) được trang bị một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2, để kiểm tra trạng thái khóa;
- f) đáp ứng các yêu cầu tương tự như các yêu cầu cho vách cabin.

5.2.6.4.3.4 Nếu cần thiết phải vận hành cabin từ bên trong khi cửa dành cho kiểm tra đang mở thì áp dụng những yêu cầu sau:

- a) phải có sẵn một bộ điều khiển kiểm tra theo 5.12.1.5 nằm gần cửa dành cho kiểm tra;
- b) bộ điều khiển kiểm tra này chỉ có thể được tiếp cận bởi những người có trách nhiệm, ví dụ đặt nó phía sau cửa dành cho kiểm tra và được lắp đặt sao cho không thể dùng bộ điều khiển này để vận hành cabin khi đứng trên nóc cabin;
- c) nếu kích thước nhỏ hơn của khoảng trống mở cửa vượt quá 0,20 m thì khoảng cách theo phương ngang giữa mép ngoài của khoảng trống mở cửa trên vách cabin đến thiết bị lắp trong giếng thang ở vị trí phía trước khoảng trống mở cửa phải ít nhất là 0,30 m.

5.2.6.4.4 Khu vực làm việc dưới hố thang

5.2.6.4.4.1 Khi công việc bảo trì/kiểm tra phải thực hiện bên dưới hố thang và nếu cabin chuyển động bất ngờ hoặc mất điều khiển do quá trình bảo trì/kiểm tra gây nên, có thể gây nguy hiểm cho con người thì phải áp dụng những yêu cầu sau:

- a) phải trang bị một thiết bị được lắp cố định để dừng cabin về mặt cơ học khi cabin đang mang bất kỳ tải trọng nào lên đến tải định mức và chạy với bất kỳ tốc độ nào lên đến tốc độ định mức, sao cho tạo ra một khoảng cách ít nhất 2 m giữa sàn của khu vực làm việc và các phần thấp nhất của

cabin, không bao gồm những phần đề cập ở 5.2.5.8.2 a) 1) và 2). Gia tốc hãm của cabin do thiết bị cơ khí khác với bộ hãm an toàn tạo ra không được vượt quá gia tốc hãm tạo ra bởi bộ giảm chấn (xem 5.8.2);

- b) thiết bị cơ khí phải có thể giữ cho cabin ở trạng thái dừng;
- c) thiết bị cơ khí có thể vận hành bằng tay hoặc tự động;
- d) quá trình sử dụng chìa khóa để mở cửa vào hố thang phải được kiểm tra bằng thiết bị an toàn điện theo 5.11.2 nhằm ngăn ngừa mọi chuyển động của thang máy. Chỉ có chuyển động theo những yêu cầu ở mục f) bên dưới được cho phép;
- e) mọi chuyển động của cabin phải được ngăn ngừa bằng thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2, trừ khi thiết bị cơ khí đang ở vị trí không hoạt động;
- f) khi thiết bị cơ khí này ở vị trí hoạt động như đã được kiểm tra bởi thiết bị an toàn điện theo 5.11.2 thì chuyển động được dẫn động bằng điện của cabin chỉ có thể được thực hiện từ (các) bộ điều khiển kiểm tra;
- g) việc đưa thang máy trở về chế độ hoạt động bình thường chỉ có thể được thực hiện thông qua việc vận hành một thiết bị khởi động lại bằng điện lắp bên ngoài giếng thang và thiết bị này chỉ có thể được tiếp cận bởi những người có trách nhiệm, ví dụ được đặt bên trong một tủ điều khiển bị khóa.

5.2.6.4.4.2 Khi cabin đang ở vị trí như ở 5.2.6.4.4.1 a), có thể rời khỏi hố thang:

- a) thông qua một khe hở theo chiều đứng cao ít nhất 0,50 m từ sàn cửa tầng đến mép thấp nhất của tấm chắn chân cửa, hoặc;
- b) thông qua lối ra vào hố thang.

5.2.6.4.4.3 Các thiết bị cần thiết cho hoạt động khẩn cấp và cho thử nghiệm động phải được lắp đặt sao cho chúng có thể được tiến hành từ bên ngoài giếng thang như yêu cầu ở 5.2.6.6.

5.2.6.4.5 Khu vực làm việc trên sàn thao tác

5.2.6.4.5.1 Nếu máy được bảo trì hoặc được kiểm tra từ một sàn thao tác thì sàn thao tác này phải:

- a) được lắp cố định; và
- b) có thể thu vào nếu nó nằm trên đường di chuyển của cabin hoặc đối trọng/khối lượng cân bằng.

5.2.6.4.5.2 Nếu máy móc được bảo trì hoặc kiểm tra từ một sàn thao tác được lắp trên đường di chuyển của cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng thì:

- a) cabin phải ở vị trí đứng yên thông qua việc sử dụng một thiết bị cơ khí tuân theo yêu cầu ở mục 5.2.6.4.3.1 a) và b), hoặc
- b) nếu cabin cần di chuyển thì hành trình di chuyển của cabin phải bị giới hạn bởi các chốt dừng di động sao cho cabin dừng;

1) ít nhất 2 m phía trên sàn thao tác nếu cabin đi xuống với tốc độ định mức hướng về sàn thao tác;

2) bên dưới sàn thao tác theo như 5.2.5.7.2, nếu cabin đi lên với tốc độ định mức hướng về sàn thao tác.

5.2.6.4.5.3 Sàn thao tác phải:

a) có thể chịu được trọng lượng của hai người ở bất kỳ vị trí nào trên sàn, trong đó mỗi người tương đương với tải trọng 1000 N trên một diện tích 0,20 m x 0,20 m, mà không bị biến dạng dư. Nếu sàn được sử dụng để làm việc với thiết bị nặng thì phải xem xét kích thước tương ứng và bề phải có độ bền cơ học đủ để chịu tải và lực tác động lên nó (xem 5.2.1.7). Mức tải tối đa được phép phải được ghi rõ trên sàn thao tác;

b) trang bị một lan can tuân theo yêu cầu ở 5.4.7.4;

c) trang bị phương tiện để đảm bảo rằng:

1) bậc cấp giữa sàn thao tác và sàn lối ra vào không vượt quá 0,50 m;

2) không thể đưa lọt một quả cầu đường kính 0,15 m qua bất kỳ khe hở nào giữa sàn và ngưỡng cửa ra vào.

5.2.6.4.5.4 Bên cạnh yêu cầu ở 5.2.6.4.5.3 thì bất kỳ bộ làm việc có thể thu vào nào cũng phải được trang bị:

a) một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2, để kiểm tra trạng thái thu vào hoàn toàn của sàn thao tác;

b) phương tiện để đưa sàn thao tác vào hay rút sàn thao tác ra khỏi vị trí làm việc. Hoạt động này phải có thể được thực hiện từ hố thang hoặc thông qua phương tiện nằm ngoài giếng thang và chỉ có những người có trách nhiệm được tiếp cận. Lực do thao tác thủ công để vận hành sàn thao tác phải không quá 250 N;

c) nếu lối vào sàn thao tác không thông qua cửa tầng thì cửa vào sàn thao tác không được mở khi sàn thao tác không ở vị trí làm việc, hoặc nếu không thì phải trang bị phương tiện để tránh có người bị rơi ngã vào giếng thang.

5.2.6.4.5.5 Trong trường hợp ở 5.2.6.4.5.2 b) các chốt dừng di động phải tự động hoạt động khi sàn thao tác đi xuống. Chúng phải được trang bị:

a) các bộ giảm chấn tuân theo 5.8;

b) một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2, chỉ cho phép cabin chuyển động nếu thiết bị dừng ở vị trí thực vào hoàn toàn;

c) một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2, chỉ cho phép cabin chuyển động với sàn thao tác ở vị trí thấp hơn nếu thiết bị dừng ở vị trí duỗi ra hoàn toàn.

5.2.6.4.5.6 Nếu cần thiết phải vận hành cabin từ sàn thao tác làm việc thì trên bộ phải có sẵn một bộ điều khiển kiểm tra theo 5.12.1.5 để sử dụng.

Khi (các) chốt dừng di động ở vị trí làm việc thì chuyển động được dẫn động bằng điện của cabin chỉ được thực hiện từ (các) bộ điều khiển kiểm tra.

5.2.6.4.5.7 Các thiết bị cần thiết cho hoạt động khẩn cấp và cho thử nghiệm động phải được lắp đặt sao cho chúng có thể được tiến hành từ bên ngoài giếng thang như yêu cầu ở 5.2.6.6.

5.2.6.4.5.8 Mức tải tối đa được phép phải được ghi rõ trên sàn thao tác làm việc.

5.2.6.4.6 Khu vực làm việc bên ngoài giếng thang

Khi máy móc nằm bên trong giếng thang và công việc bảo trì/kiểm tra sẽ được tiến hành từ bên ngoài giếng thang thì phải có các khu vực làm việc như ở 5.2.6.3.2.1 và 5.2.6.3.2.2 ở bên ngoài giếng thang. Việc tiếp cận thiết bị này chỉ có thể thông qua cửa dành cho kiểm tra tuân theo 5.2.3.

5.2.6.5 Thiết bị nằm bên ngoài giếng thang

5.2.6.5.1 Buồng đặt máy

5.2.6.5.1.1 Hệ thống máy móc của thang máy được đặt trong một phòng máy và phòng máy này không được dùng cho mục đích khác ngoài thang máy. Trong phòng máy không chứa các ống dẫn, cáp hay thiết bị nào khác ngoài việc dùng cho thang máy.

5.2.6.5.1.2 Buồng đặt máy bao gồm các vách, sàn, trần và cửa kín.

Chỉ cho phép các lỗ hờ là:

- a) lỗ thông gió;
- b) các lỗ hờ cần thiết cho các chức năng của thang máy nằm giữa giếng thang và phòng máy;
- c) lỗ thoát khí và khói trong trường hợp có hỏa hoạn.

Những lỗ hờ này nếu có thể bị tiếp cận bởi những người không có trách nhiệm thì phải đáp ứng được những yêu cầu sau đây:

- được bảo vệ theo ISO 13857:2008, Bảng 5, để tránh tiếp xúc với những vùng nguy hiểm, và
- cấp độ bảo vệ ít nhất là IP2XD theo TCVN 4255 (IEC 60529) để tránh tiếp xúc với thiết bị điện.

5.2.6.5.1.3 (Các) cửa phải:

- a) có kích thước đủ rộng để thực hiện công việc yêu cầu qua cửa mở;
- b) không được mở vào bên trong buồng máy;
- c) được trang bị ổ khóa khóa bằng chìa, có thể được tự đóng và khóa lại mà không cần chìa.

5.2.6.5.2 Khu vực làm việc

Khu vực làm việc phía trước buồng máy phải tuân theo các yêu cầu ở 5.2.6.4.2.

5.2.6.6 Thiết bị cho hoạt động khẩn cấp và kiểm tra

5.2.6.6.1 Trong các trường hợp ở 5.2.6.4.3, 5.2.6.4.4 và 5.2.6.4.5, phải trang bị các thiết bị cần thiết cho các hoạt động khẩn cấp và kiểm tra trên (các) bảng điều khiển phù hợp để tiến hành các hoạt động khẩn cấp và kiểm tra động cho thang máy bên ngoài giếng thang, ví dụ như kiểm tra máy dẫn động, bộ hãm an toàn, bộ giảm chấn, thiết bị bảo vệ cabin vượt tốc chiều lên, thiết bị bảo vệ cabin chuyển động không định trước, van ngắt, van hạn áp, thiết bị hãm, thiết bị dừng có giảm chấn và áp suất. Chỉ có người có trách nhiệm mới tiếp cận được (các) bảng điều khiển.

Nếu các thiết bị cho hoạt động khẩn cấp và kiểm tra không được đặt trong tủ máy thì phải có nắp che đậy thích hợp và những nắp này:

- a) không mở ra vào bên trong giếng thang;
- b) được trang bị ổ khóa khóa bằng chìa, có khả năng đóng và khóa lại mà không cần chìa.

5.2.6.6.2 (Các) bảng điều khiển sẽ mang những thiết bị sau:

- a) các thiết bị cho hoạt động khẩn cấp theo 5.9.2.2.2.7 và 5.9.2.3 hoặc 5.9.3.9, cùng với một hệ thống liên lạc nội bộ tuân theo yêu cầu ở 5.12.3.2;
- b) thiết bị điều khiển cho phép tiến hành thử nghiệm động;
- c) quan sát trực tiếp máy kéo thang máy hoặc (các) thiết bị hiển thị cung cấp những thông tin sau:
 - hướng đi chuyển của cabin;
 - báo hiệu đến vùng mở khóa, và
 - tốc độ cabin.

5.2.6.6.3 Các thiết bị trên (các) bảng điều khiển phải được thắp sáng bằng đèn điện lắp cố định với cường độ chiếu sáng khi đo tại thiết bị ít nhất là 200 lux.

Một công tắc đặt trên hoặc gần bảng điều khiển để điều khiển đèn chiếu sáng cho (các) bảng điều khiển.

Bộ cấp nguồn điện cho việc chiếu sáng này phải tuân thủ theo yêu cầu ở 5.10.7.1.

5.2.6.6.4 Phải có các khu vực làm việc theo yêu cầu ở 5.2.6.3.2.1 ở phía trước (các) bảng điều khiển cho hoạt động khẩn cấp và kiểm tra.

5.2.6.7 Kết cấu và thiết bị của buồng puli

5.2.6.7.1 Kích thước

5.2.6.7.1.1 Kích thước buồng puli phải đủ để những người có trách nhiệm tiếp cận tất cả các thiết bị bên trong một cách dễ dàng và an toàn.

Cụ thể:

- a) chiều cao thông thủy cho việc di chuyển không thấp hơn 1,50 m.

Chiều cao thông thủy cho việc di chuyển này tính từ sàn của khu vực ra vào cho đến mặt dưới của điểm va chạm thấp nhất;

- b) một khoảng trống theo chiều ngang kích thước ít nhất là 0,50 m x 0,60 m cho công việc bảo trì và kiểm tra các bộ phận chuyển động ở những vị trí cần thiết.

Lối vào các khu vực này có chiều rộng ít nhất là 0,50 m. Giá trị này có thể giảm xuống còn 0,40 m nếu không có các bộ phận chuyển động hoặc bề mặt bị nóng, như xác định ở 5.10.1.1.6.

5.2.6.7.1.2 Phải có một độ cao thông thủy ít nhất 0,30 m phía trên các puli không được che chắn.

5.2.6.7.2 Các lỗ hở

Kích thước các lỗ trên các tấm bệ và mặt sàn buồng puli phải được giảm đến mức tối thiểu cho mục đích sử dụng của chúng.

Với mục đích ngăn ngừa nguy cơ đồ vật rơi từ các lỗ hở nằm bên trên giếng thang, bao gồm các lỗ hở đi dây cáp, phải sử dụng ống bọc nhỏ lên khỏi tấm bệ hoặc mặt sàn hoàn chỉnh ít nhất là 50 mm.

5.3 Cửa tầng và cửa cabin

5.3.1 Yêu cầu chung

5.3.1.1 Các lỗ tường trong giếng thang tạo thành lối ra vào bình thường đến cabin sẽ được lắp cửa tầng và lối vào cabin sẽ thông qua cửa cabin.

5.3.1.2 Các cửa phải kín.

5.3.1.3 Các cửa tầng và cửa ca bin khi đóng lại sẽ phải đóng hoàn toàn lối vào tầng và lối vào cabin, trừ những khoảng hở cần thiết.

5.3.1.4 Khi được đóng lại thì các khe hở giữa các cánh cửa, hoặc giữa các cánh cửa với thanh đứng, thanh ngang hoặc ngưỡng cửa, không được vượt quá 6 mm. Giá trị này có thể đạt đến 10 mm do bị mòn, ngoại trừ cửa làm từ kính (xem 5.3.6.2.2.1 i) 3). Các khe hở này phải được đo từ đáy chỗ lõm vào, nếu có.

5.3.1.5 Trong trường hợp cabin dùng cửa bản lề, cửa này phải có chốt chặn để tránh bị mở ra phía ngoài cabin.

5.3.2 Chiều cao và chiều rộng lối vào

5.3.2.1 Chiều cao

Chiều cao thông thủy tối thiểu cho cửa tầng và cửa cabin là 2 m.

5.3.2.2 Chiều rộng

Chiều rộng thông thủy của cửa tầng không được lớn hơn 50 mm cho cả hai bên so với chiều rộng thông thủy của cửa cabin.

5.3.3 Ngưỡng cửa, dẫn hướng, kết cấu treo cửa

5.3.3.1 Ngưỡng cửa

Mỗi lối vào cửa tầng và cabin phải được lắp một ngưỡng cửa đủ độ bền (xem 5.7.2.3.6) để chịu các tải trọng truyền qua khi chất tải vào cabin.

CHÚ THÍCH: Phía trước ngưỡng cửa tầng nên làm mặt vát dốc ra ngoài để tránh nước từ quá trình lau rửa hay thiết bị phun nước chảy vào trong cabin.

5.3.3.2 Dẫn hướng cửa

Cửa tầng và cửa cabin phải được thiết kế để trong quá trình vận hành bình thường tránh không bị lệch khỏi dẫn hướng, bị kẹt về cơ khí, hoặc dịch chuyển ra ngoài.

5.3.3.2.1 Cửa lùa ngang phải được dẫn hướng cả bên trên và phía dưới.

5.3.3.2.2 Cửa lùa đứng phải được dẫn hướng cả hai bên.

5.3.3.3 Kết cấu treo cửa lùa đứng

5.3.3.3.1 Các tấm cửa của cửa lùa đứng và cửa cabin phải được cố định vào hai bộ phận treo độc lập.

5.3.3.3.2 Cáp treo, xích và dây đai phải được thiết kế với hệ số an toàn ít nhất là 8.

5.3.3.3.3 Đường kính danh nghĩa của puli treo cáp phải không nhỏ hơn 25 lần đường kính cáp.

5.3.3.3.4 Cáp hoặc xích treo phải được bảo vệ khỏi nguy cơ bị trượt khỏi rãnh puli hoặc trật khớp khỏi đĩa xích.

5.3.4 Các khe hở theo chiều ngang của cửa

5.3.4.1 Khoảng cách theo chiều ngang giữa ngưỡng cửa cabin và ngưỡng cửa tầng không được vượt quá 35 mm (xem Hình 3).

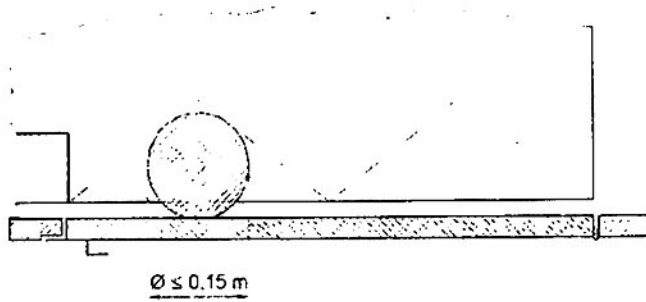
5.3.4.2 Khoảng cách theo chiều ngang hướng vào giằng thang giữa các mép ngoài cùng của cửa cabin và cửa tầng trong quá trình vận hành bình thường không được vượt quá 0,12 m (xem Hình 3).

CHÚ THÍCH: Nếu có thêm cửa của tòa nhà được lắp vào phía trước cửa tầng thì phải đề phòng trường hợp có người bị kẹt trong khoảng không gian giữa hai cửa này. (xem thêm 5.2.2.1 và 5.2.2.3).

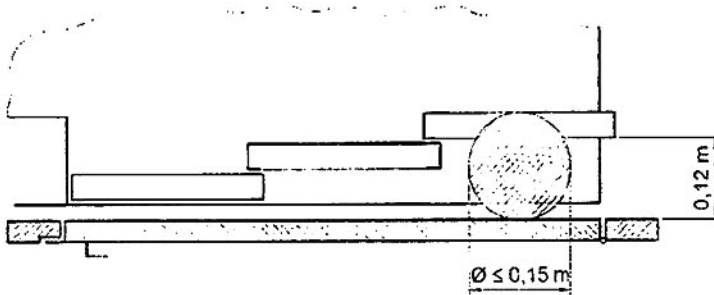
5.3.4.3 Trong trường hợp có sự kết hợp giữa:

- một cửa tầng dạng bản lề và một cửa cabin dạng xếp (xem Hình 8);
- một cửa tầng dạng bản lề và một cửa cabin lùa ngang (xem Hình 9);
- các cửa tầng và cửa cabin lùa ngang, những cửa này không nối với nhau về mặt cơ khí (xem Hình 10);

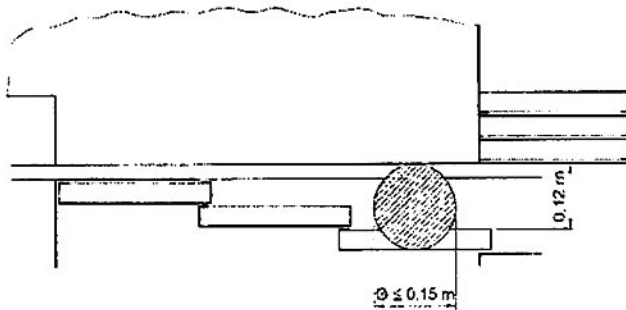
thì khoảng cách giữa hai cửa khi đóng phải sao cho không thể đưa lọt quả cầu có đường kính 0,15 m vào bất kỳ khe hở nào giữa hai cửa.



Hình 8 – Cửa tầng có bản lề và cửa cabin dạng xếp



Hình 9 – Cửa tầng có bản lề và cửa cabin lùa ngang



Hình 10 – Cửa tầng và cửa cabin lùa ngang, không nối với nhau về mặt cơ khí

CHÚ THÍCH: Hình 10 cũng áp dụng cho tình huống "cửa cabin đóng và cửa tầng mở"

5.3.5 Độ bền các cửa tầng và cửa cabin

5.3.5.1 Yêu cầu chung

Các bộ phận phải được làm từ vật liệu có thể duy trì được độ bền trong suốt thời gian sử dụng dưới các điều kiện môi trường.

5.3.5.2 Khả năng chịu lửa

Các cửa tầng phải tuân theo các quy định liên quan đến vấn đề phòng cháy của tòa nhà. Các cửa này sẽ áp dụng TCVN 6396-58 (EN 81-58) cho quá trình thử nghiệm và cấp giấy chứng nhận.

5.3.5.3 Độ bền cơ học

5.3.5.3.1 Các cửa tầng hoàn chỉnh, cùng với khóa cửa, và cửa cabin phải đạt độ bền cơ học sao cho khi cửa tầng ở vị trí khóa và cửa cabin ở vị trí đóng thì:

a) khi một lực tĩnh 300 N, phân bố đều trên diện tích tròn hay vuông rộng 5 cm², tác động thẳng góc lên bất kỳ điểm nào trên tấm cửa/khung cửa ở cả hai mặt, thì chúng có thể chịu được mà không bị:

- 1) biến dạng dư lớn hơn 1 mm;
- 2) biến dạng đàn hồi lớn hơn 15 mm;

Sau những thử nghiệm như trên thì chức năng an toàn của cửa phải không bị ảnh hưởng.

b) khi một lực tĩnh 1000 N, phân bố đều trên diện tích tròn hay vuông rộng 5 cm², tác động thẳng góc lên bất kỳ điểm nào trên tấm cửa hoặc khung cửa từ phía ngoài tầng đối với cửa tầng hoặc từ bên trong cabin đối với cửa cabin, thì chúng có thể chịu được mà không bị biến dạng dư một cách nghiêm trọng có thể ảnh hưởng đến chức năng hoạt động và tính an toàn (Xem 5.3.1.4 [khe hở tối đa 10 mm] và 5.3.9.1).

Đối với cửa kính thì xem 5.3.6.2.2.1 i) 3).

CHÚ THÍCH: Đối với a) và b), mặt phẳng thử nghiệm dùng trong các thử nghiệm về lực có thể làm từ vật liệu mềm để tránh làm hư hỏng đến lớp phủ ngoài của cửa.

5.3.5.3.2 Các cửa tầng và cửa cabin lùa ngang phải được trang bị các chi tiết chặn để giữ các cánh cửa ở đúng vị trí trong trường hợp các chi tiết dẫn hướng gắn với cửa bị sự cố. Tất cả các cánh cửa với những chi tiết chặn này được lắp trên bộ cửa hoàn chỉnh, cùng với bản thân những chi tiết chặn này phải vượt qua được thử nghiệm va đập với quả lắc như mô tả ở 5.3.5.3.4 a) ở các điểm va chạm theo như Bảng 5 và Hình 11 trong điều kiện hư hỏng nặng nhất có thể có của các chi tiết dẫn hướng tiêu chuẩn.

Chi tiết chặn có thể được hiểu là một phương tiện cơ khí dùng để ngăn các cánh cửa trượt khỏi chi tiết dẫn hướng, chốt này có thể là một bộ phận gắn thêm hoặc một phần của cánh cửa/giá treo.

5.3.5.3.3 Dưới tác động trực tiếp của một lực bằng tay 150 N vào vị trí bất lợi nhất, theo chiều mở ra của các cánh cửa tầng của cửa lùa ngang và cửa xếp, thì khe hở theo 5.3.1 có thể lớn hơn 6 mm, nhưng không được vượt quá:

- a) 30 mm đối với cửa mở bên;
- b) 45 mm đối với cửa mở tâm.

5.3.5.3.4 Ngoài ra đối với:

- cửa tầng với các cánh bằng kính;
- cửa cabin với các cánh bằng kính, và;
- thanh đứng của cửa tầng rộng hơn 150 mm;

thì phải đáp ứng các yêu cầu sau (xem Hình 11):

CHÚ THÍCH 1: Nếu có sử dụng thêm các tấm bổ sung ở cạnh bên của khung cửa để bao che giếng thang thì chúng cũng được xem là khung cửa.

a) khi một lực tác động tương đương với một thiết bị va đập bằng con lắc mềm thả rơi từ độ cao 800 mm theo TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.14 va chạm vào chính giữa các tấm cửa bằng kính hoặc các thanh đứng của cửa (cột cửa) tại các điểm va chạm theo Bảng 5, từ phía ngoài cửa tầng hay từ phía trong cabin, thì phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- 1) chúng có thể bị biến dạng dư;
- 2) bộ cửa phải còn nguyên vẹn. Bộ cửa phải nằm nguyên vị trí mà không có khe hở nào lớn hơn 0,12 m so với giếng thang;
- 3) sau quá trình thử nghiệm với con lắc, các cửa không cần phải hoạt động được;
- 4) các chi tiết bằng kính phải không bị rạn nứt;

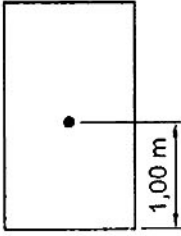
b) khi một lực tác động tương đương với một thiết bị va đập bằng con lắc cứng thả rơi từ độ cao 500 mm theo TCVN 6396-50 (EN 81-50) 5.14 tác động lên các cánh cửa bằng kính có kích thước lớn hơn kích thước thể hiện ở 5.3.7.2.1 a), và va chạm vào chính giữa các tấm cửa bằng kính hoặc các tấm kính của khung tại các điểm va chạm theo Bảng 5, từ phía ngoài cửa tầng hay từ phía trong cabin, thì phải:

- 1) không bị rạn nứt;
- 2) không bị hư hỏng trên bề mặt kính, ngoại trừ các vết mẻ đường kính tối đa 2 mm.

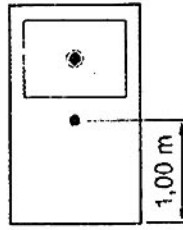
CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp kết cấu gồm nhiều tấm kính thì có thể xem xét cấu hình yếu nhất của các tấm cửa kính.

Bảng 5 – Các điểm va chạm

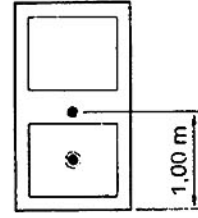
Thử nghiệm và đập con lắc	Con lắc mềm		Con lắc cứng	
	800 mm	800 mm	500 mm	500 mm
Độ cao thả rơi	1,0 m ± 0,10 m	Chính giữa tấm kính	1,0 m ± 0,10 m	Chính giữa tấm kính
Độ cao điểm va đập	X			
Cửa không có tấm kính (Hình 11 a)	X	X		X
Cửa có tấm kính nhỏ (Hình 11 b)	X	X		X
Cửa có nhiều hơn một tấm kính (Hình 11 c) Các thử nghiệm thực hiện trên tấm kính nào đại diện cho trường hợp xấu nhất	X	X		X
Cửa có tấm kính lớn hoặc toàn kính (Hình 11 d)	X (Tác động lên kính)		X (Tác động lên kính)	
Cửa có tấm kính bắt đầu hoặc kết thúc ở độ cao khoảng 1 m (Hình 11 e)	X	X		X
Cửa có tấm kính bắt đầu hoặc kết thúc ở độ cao khoảng 1 m (Hình 11 f)	X (Tác động lên kính)		X (Tác động lên kính)	
Các khung mặt bên > 150 mm (Hình 11 g)	X			
Cửa có ô quan sát (5.3.7.2)	X	X		



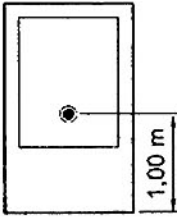
Hình 11.a – Cánh cửa không có tấm kính



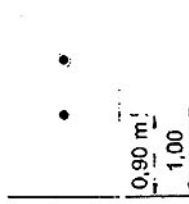
Hình 11.b – Cánh cửa có tấm kính



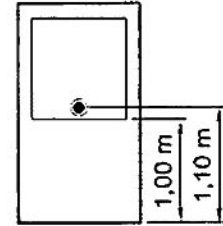
Hình 11.c – Cánh cửa có nhiều hơn một tấm kính



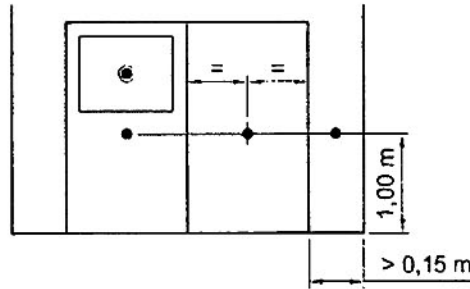
Hình 11.d – Cánh cửa có tấm kính hoặc toàn kính



Hình 11.e – Cánh cửa có tấm kính ở độ cao 1,0 m



Hình 11.f – Cánh cửa có tấm kính ở độ cao 1,0 m



Hình 11.g – Cửa tầng hoàn chỉnh với các tấm cửa và khung đứng (ví dụ theo Hình 11.a và Hình 11.b)

CHÚ THÍCH 1: Hình 11.e và 11.f là các giải pháp thay thế cho nhau.

Phải thử nghiệm trường hợp xấu nhất. Nếu không thể xác định được trường hợp xấu nhất thì thử nghiệm tất cả các phương án.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các điểm va chạm được xác định cao 1 m thì dung sai là 0,10 m.

CHÚ DẪN:

- điểm va chạm cho thử nghiệm va đập với con lắc mềm.
- o điểm va chạm cho thử nghiệm va đập với con lắc cứng.

Hình 11 – Các tấm cửa – Thử nghiệm va chạm bằng con lắc – Các điểm va chạm

5.3.5.3.5 Các cửa/khung bằng kính phải sử dụng kính nhiều lớp an toàn.

5.3.5.3.6 Tấm kính phải được gắn vào cửa đảm bảo sao cho không bị trượt ra khỏi các chi tiết cố định, ngay cả khi bị tuột xuống.

5.3.5.3.7 Các tấm cửa kính phải có ký hiệu thể hiện những thông tin sau:

- tên nhà cung cấp và nhãn hiệu sản phẩm;
- loại kính;
- độ dày (ví dụ 8/8/0,76 mm).

5.3.6 Biện pháp bảo vệ liên quan đến việc vận hành của cửa

5.3.6.1 Yêu cầu chung

Cửa tầng và các bộ phận xung quanh chúng phải được thiết kế sao cho giảm thiểu tối đa rủi ro về hư hỏng và chấn thương do bị kẹt một phần cơ thể, quần áo hay đồ vật khác.

Để tránh khả năng bị chèn chặt trong quá trình vận hành, mặt ngoài của cửa lửa tự động, từ phía ngoài cửa tầng hoặc phía trong cabin, không được có các rãnh sâu hoặc gờ nổi quá 3 mm. Mép của các rãnh hay gờ này phải làm vát theo chiều chuyển động mở cửa.

Quy định này không áp dụng đối với lỗ để mở khóa bằng chìa tam giác như thể hiện ở 5.3.9.3.

5.3.6.2 Cửa vận hành bằng điện

5.3.6.2.1 Yêu cầu chung

Trong trường hợp cửa cabin và cửa tầng liên động với nhau và chuyển động đồng thời thì các yêu cầu bên dưới vẫn áp dụng cho cơ cấu liên động cửa.

5.3.6.2.2 Cửa lửa ngang

5.3.6.2.2.1 Cửa lửa ngang điều khiển tự động

Áp dụng những yêu cầu sau:

a) Động năng của cửa tầng và/hoặc cửa cabin và các chi tiết cơ khí gắn chặt với chúng, được tính hoặc đo với vận tốc đóng cửa trung bình, không được lớn hơn 10 J.

Vận tốc đóng cửa trung bình cho cửa lửa được tính trên toàn bộ hành trình, trừ cho:

- 1) 25 mm ở mỗi đầu kết thúc của hành trình đối với cửa mở tâm;
- 2) 50 mm ở mỗi đầu kết thúc của hành trình đối với cửa mở bên;

b) một thiết bị bảo vệ để tự động kích hoạt việc mở ra lại (các) cửa trong trường hợp có người vượt qua ngưỡng cửa trong khi cửa đang đóng lại. Thiết bị này có thể không hoạt động khi khe hở khi cửa đóng lại chỉ còn 20 mm

- 1) thiết bị bảo vệ (ví dụ tia hồng ngoại) sẽ giám sát việc mở cửa nằm trong độ cao ít nhất từ 25 mm đến 1600 mm phía trên ngưỡng cửa cabin;
- 2) thiết bị bảo vệ phải có khả năng phát hiện được vật cản có đường kính tối thiểu 50 mm;
- 3) khi gặp vật cản nằm cố định thì thiết bị bảo vệ có thể ngưng hoạt động sau một khoảng thời gian định trước;
- 4) trong trường hợp gặp sự cố, hay thiết bị bảo vệ ngưng hoạt động, thì động năng của cửa bị giới hạn ở mức 4 J, nếu thang máy vẫn đang hoạt động, và âm thanh báo hiệu sẽ vang lên bất kỳ lúc nào khi (các) cửa đóng lại.

CHÚ THÍCH: Cửa tầng và cửa cabin có thể dùng chung thiết bị bảo vệ.

- c) lực cần để ngăn cửa đóng lại không được vượt quá 150 N, ngoại trừ khi cửa đang ở trong một phần ba đoạn hành trình ban đầu của mình;
- d) thao tác ngăn cửa đóng sẽ kích hoạt quá trình mở cửa trở lại;
- e) đối với cửa xếp, lực cần để ngăn cửa mở không được lớn hơn 150 N. Phép đo lực này được thực hiện với cửa được xếp lại sao cho khoảng cách giữa hai mép gấp phía ngoài kề nhau của các tấm xếp hoặc bộ phận tương đương, ví dụ khung cửa, bằng 100 mm;
- f) nếu cửa cabin loại xếp được xếp vào một hốc lõm thì khoảng cách giữa bất kỳ mép ngoài của lá cửa và hốc phải ít nhất là 15 mm;
- g) nếu cấu trúc dạng mê cung (ví dụ để hạn chế lửa lan truyền) được sử dụng trên mép phía ngoài của tấm cửa ngoài cùng, hoặc trên tổ hợp mép ngoài cửa và thanh dọc, thì các rãnh thụt vào hay nhô ra không được vượt quá 25 mm;

Trong trường hợp cửa kính, độ dày của mép ngoài cánh cửa ngoài cùng không được nhỏ hơn 20 mm. Mép kính phải tròn để không gây thương tích.

- h) các cửa làm bằng kính, ngoại trừ các ô quan sát ở 5.3.7.2.1 a), phải được trang bị phương tiện để hạn chế lực mở cửa không quá 150 N và để dừng cửa trong trường hợp có vật cản.
- i) đối với cửa lùa ngang tự động làm bằng kính có kích thước lớn hơn kích thước thể hiện ở 5.3.7.2 thì phải có biện pháp để phòng ngừa rủi ro cửa kính lồi theo tay trẻ em, như:
 - 1) làm mờ phần kính ở mặt tiếp xúc với người dùng bằng cách sử dụng kính mờ hoặc vật liệu mờ đục lên đến độ cao tối thiểu 1,10 m, hoặc
 - 2) cảm biến phát hiện sự hiện diện của các ngón tay ít nhất phải tầm giám sát lên đến độ cao 1,60 m phía trên ngưỡng cửa và cho dừng chuyển động của cửa theo chiều mở ra, hoặc
 - 3) giới hạn khe hở giữa các tấm cửa và khung cửa tối đa là 4 mm, ít nhất phải lên đến độ cao 1,60 m phía trên ngưỡng cửa. Giá trị này có thể lên đến 5 mm do quá trình mòn.

Các khe lõm vào (chẳng hạn tấm kính trong khung) không được vượt quá 1 mm và nằm trong giới hạn 4 mm của khe hở ở trên. Bán kính tối đa trên mép ngoài của khung kế cận tấm cửa không được vượt quá 4 mm.

5.3.6.2.2.2 Cửa lùa ngang không tự động

Khi quá trình đóng cửa được tiến hành dưới sự điều khiển và giám sát liên tục của người sử dụng, thông qua việc nhấn giữ liên tục lên một nút hoặc bộ phận tương tự (dạng điều khiển nhấn giữ để vận hành) thì vận tốc đóng cửa trung bình của tấm cửa chuyển động nhanh nhất phải được giới hạn ở mức 0,3 m/s, khi động năng đóng cửa, được tính hoặc đo theo 5.3.6.2.2.1, vượt quá 10 J.

5.3.6.2.2.3 Cửa lùa đứng

Loại cửa lùa này chỉ dùng cho thang máy chở người và hàng.

Chỉ sử dụng nguồn điện để đóng cửa khi thỏa mãn đồng thời năm điều kiện bên dưới:

- a) quá trình đóng cửa được tiến hành dưới sự điều khiển và giám sát liên tục của người sử dụng, ví dụ thông qua thiết bị điều khiển dạng ấn giữ liên tục để vận hành;
- b) vận tốc đóng cửa trung bình của các cánh cửa được giới hạn 0,3 m/s;
- c) cửa cabin có kết cấu như được đề cập trong 5.3.1.2;
- d) cửa cabin đóng lại ít nhất hai phần ba trước khi cửa tầng bắt đầu đóng;
- e) cơ cấu cửa phải được bảo vệ khỏi những tiếp xúc không lường trước.

5.3.6.2.3 Các loại cửa khác

Khi sử dụng các loại cửa khác, ví dụ cửa bản lề, vận hành bằng nguồn điện và có rủi ro va chạm vào người khi đóng mở thì phải sử dụng các biện pháp phòng ngừa tương tự như các biện pháp áp dụng cho cửa lùa vận hành bằng nguồn điện.

5.3.6.3 Đảo ngược quá trình đóng cửa

Nếu cửa cabin vận hành tự động bằng nguồn điện thì phải có một nút ấn bên trong cabin cho phép mở lại cửa khi cabin đang dừng ở tầng.

CHÚ THÍCH: Nút này thường được biết đến với tên "Nút mở lại cửa".

5.3.7 Chiếu sáng khu vực tầng và đèn báo "cabin đến"

5.3.7.1 Chiếu sáng khu vực tầng

Ánh sáng tự nhiên hoặc nhân tạo ở các tầng tại khu vực lân cận cửa tầng phải có cường độ ít nhất 50 lux tại mặt sàn, sao cho người sử dụng có thể nhìn thấy phía trước khi họ mở cửa tầng để vào thang máy, ngay cả nếu khi đèn chiếu sáng cabin bị hỏng (xem 0.4.2).

CHÚ THÍCH: Yêu cầu này có thể phụ thuộc vào quy định về xây dựng.

5.3.7.2 Đèn báo “cabin đến”

5.3.7.2.1 Trong trường hợp cửa tầng được mở bằng tay thì khi đó người sử dụng cần được biết cabin đã đến hay chưa.

Để đáp ứng yêu cầu này, có thể áp dụng một trong các giải pháp sau:

- a) lắp một hay nhiều tấm kính quan sát trong suốt thỏa mãn đồng thời bốn điều kiện sau:
- 1) độ bền cơ học như trong 5.3.5.3, nếu tấm kính bị vỡ hay hư hại trong quá trình thử nghiệm và đập bằng con lắc ở 5.3.5.3.4 a) thì vẫn không bị xem là thử nghiệm thất bại. Tấm cửa kính không được rơi khỏi cửa,
 - 2) sử dụng kính nhiều lớp có độ dày tối thiểu 3/3/0,76 mm và có ký hiệu:
 - i) tên nhà cung cấp và nhãn hiệu sản phẩm;
 - ii) độ dày (ví dụ 3/3/0,76 mm);
 - 3) trên mỗi cửa tầng có tối thiểu 0,015 m² mặt diện tích nhẵn bóng để quan sát, trong đó tối thiểu 0,01 m² trên mỗi tấm kính quan sát;
 - 4) chiều rộng ít nhất 60 mm và nhiều nhất là 150 mm. Nếu tấm kính quan sát rộng hơn 80 mm thì mép dưới của nó phải ở độ cao ít nhất 1 m so với mặt sàn,
- b) tín hiệu đèn “cabin đến” sẽ bật sáng khi cabin chuẩn bị dừng hoặc vừa dừng ở một tầng cụ thể. Đèn tín hiệu này có thể được tắt đi khi cabin đang ở trạng thái dừng và cửa đóng, nhưng sẽ sáng lại khi nút gọi thang tại tầng nơi cabin đang dừng được kích hoạt.

5.3.7.2.2 Cửa cabin phải được lắp (các) tấm kính quan sát nếu cửa tầng cũng có (các) tấm kính quan sát như ở 5.3.7.2.1 a), trừ khi cửa cabin là loại tự động và vẫn ở trạng thái mở khi cabin dừng tại tầng.

Khi (các) tấm kính quan sát được lắp, chúng phải đáp ứng các yêu cầu ở 5.3.7.2.1 a) và vị trí lắp của chúng trên cửa cabin phải ngang tầm với (các) tấm kính quan sát trên cửa tầng khi cabin dừng tại tầng.

5.3.8 Kiểm tra việc đóng và khóa cửa tầng

5.3.8.1 Bảo vệ khỏi rủi ro rơi ngã

Trong quá trình vận hành bình thường, không thể mở cửa tầng (hoặc bất kỳ cánh cửa nào trong trường hợp cửa nhiều cánh), trừ khi cabin đã dừng, hoặc ở vị trí dừng nằm trong vùng mở khóa của cửa đó.

Vùng mở khóa không được vượt quá 0,20 m ở phía trên và phía dưới mặt sàn của tầng.

Tuy nhiên, trong trường hợp cửa tầng và cửa cabin dẫn động bằng cơ khí vận hành cùng lúc với nhau thì giới hạn vùng mở khóa có thể đến tối đa 0,35 m trên và dưới mặt sàn của tầng.

5.3.8.2 Bảo vệ khỏi bị nghiền cắt

Không thể khởi động thang máy hoặc giữ cho thang máy chuyển động nếu cửa tầng, hoặc bất kỳ tấm cửa nào trong trường hợp cửa nhiều cánh, đang mở, trừ các ngoại lệ ở 5.12.1.4 và 5.12.1.8.

5.3.9 Khóa và mở khóa cứu hộ cho cửa tầng và cửa cabin

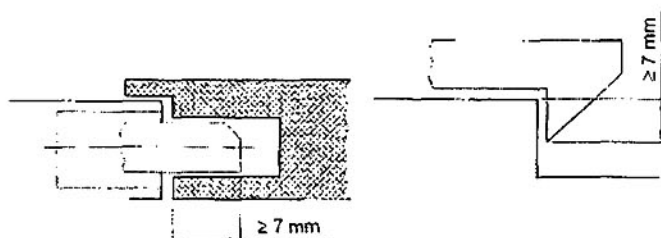
5.3.9.1 Các thiết bị khóa cửa tầng

5.3.9.1.1 Yêu cầu chung

Mỗi cửa tầng phải được trang bị một thiết bị khóa đáp ứng các điều kiện ở 5.3.8.1. Thiết bị này phải được bảo vệ khỏi những trường hợp cố ý sử dụng sai.

Trước khi cabin di chuyển thì cửa tầng phải được khóa kỹ ở vị trí đóng lại, trừ các ngoại lệ ở 5.12.1.4 và 5.12.1.8. Trạng thái khóa này sẽ được một thiết bị an toàn điện tuân theo yêu cầu ở 5.11.2 kiểm tra.

5.3.9.1.2 Thiết bị an toàn điện sẽ không được kích hoạt trừ khi các chi tiết khóa cửa gài sâu vào ít nhất 7 mm (xem Hình 12).



Hình 12 – Ví dụ về các chi tiết khóa

5.3.9.1.3 Chi tiết của thiết bị an toàn điện xác định trạng thái khóa của (các) cánh cửa phải kết nối vận hành một cách trực tiếp với chi tiết khóa cửa.

Trường hợp cụ thể: Trong trường hợp các thiết bị khóa có yêu cầu các biện pháp đặc biệt khi được lắp đặt để bảo vệ khỏi rủi ro về độ ẩm hay phát nổ thì kết nối có thể luôn thường trực để tạo liên kết giữa ổ khóa cơ khí và chi tiết của thiết bị an toàn điện xác định trạng thái khóa, kết nối này chỉ có thể bị ngắt khi thiết bị khóa bị phá hỏng một cách cố ý.

5.3.9.1.4 Đối với cửa bản lề, vị trí khóa phải càng nằm gần mép dọc phía đóng lại của cửa càng tốt, và phải duy trì kể cả trong trường hợp cánh cửa bị nghiêng, lệch.

5.3.9.1.5 Các chi tiết khóa và kết cấu cố định khóa phải chịu được va đập và phải làm bằng vật liệu bền chắc có thể duy trì được độ bền trong suốt thời gian sử dụng dưới các điều kiện môi trường.

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu về va đập được quy định trong TCVN 6396-50 (EN 81-50) 5.2.

5.3.9.1.6 Chi tiết khóa phải được gài sâu, sao cho một lực 300 N tác động theo chiều mở của cửa vẫn không làm mất đi hiệu quả của khóa.

5.3.9.1.7 Thiết bị khóa phải chịu được, mà không bị biến dạng dư hoặc bị gãy làm ảnh hưởng đến tính năng an toàn trong quá trình thử nghiệm theo TCVN 6396-50 (EN 81-50) 5.2, một lực tác động ở độ cao ngang với khóa theo chiều mở của cửa với giá trị tối thiểu là:

- a) 1000 N đối với cửa lùa;
- b) 3000 N trên chốt khóa, đối với cửa bản lề;

5.3.9.1.8 Thao tác khóa và giữ khóa đóng có thể thực hiện nhờ tác dụng của trọng lực, của nam châm vĩnh cửu hoặc lò xo. Nếu là lò xo thì phải dùng lò xo nén, có dẫn hướng, và phải đủ kích thước để khi mở khóa các vòng lò xo không bị nén khít lên nhau.

Trong trường hợp nam châm vĩnh cửu (hoặc lò xo) không còn hoạt động tốt thì khóa không được tự mở dưới tác dụng của trọng lực.

Nếu chi tiết khóa được giữ ở đúng vị trí nhờ nam châm vĩnh cửu thì phải đảm bảo chức năng khóa không bị vô hiệu hóa bằng các phương pháp đơn giản (ví dụ dùng nhiệt hay va đập).

5.3.9.1.9 Thiết bị khóa phải được bảo vệ chống lại rủi ro bụi tích tụ ảnh hưởng đến chức năng hoạt động của khóa.

5.3.9.1.10 Việc kiểm tra các bộ phận làm việc của khóa phải dễ dàng, ví dụ bằng cách sử dụng nắp đậy trong suốt.

5.3.9.1.11 Trong trường hợp các công tắc khóa đặt trong hộp thì các vít của nắp hộp phải thuộc loại vít liên kết, để chúng vẫn ở lại trong lỗ trên nắp hoặc trong hộp khi mở nắp hộp ra.

5.3.9.1.12 Thiết bị khóa được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.2.

5.3.9.1.13 Trên thiết bị khóa phải có một tấm thẻ thông tin được gắn cố định thể hiện:

- a) tên nhà sản xuất thiết bị khóa;
- b) số hiệu của giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- c) loại thiết bị khóa.

5.3.9.2 Các thiết bị khóa cửa cabin

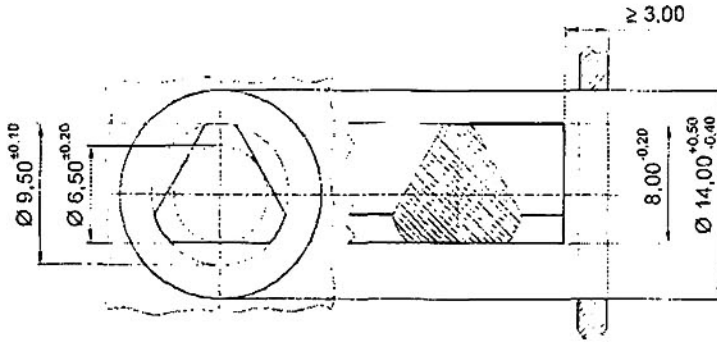
Nếu cửa cabin cần được khóa lại (xem 5.2.5.3.1 c) thì các thiết bị khóa cũng được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu được cho trong 5.3.9.1.

Thiết bị này phải được bảo vệ khỏi những trường hợp cố ý sử dụng sai.

Thiết bị khóa được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50, (EN 81-50), 5.2.

5.3.9.3 Mở khóa khẩn cấp

5.3.9.3.1 Mỗi cửa tầng phải có thể mở được từ bên ngoài với sự hỗ trợ của một chìa khóa mở cửa khẩn cấp, chìa khóa này vừa với lỗ mở khóa hình tam giác như mô tả ở Hình 13.



Hình 13 – Lỗ mở khóa bằng chìa tam giác

5.3.9.3.2 Vị trí của lỗ mở khóa bằng chìa tam giác có thể là ở trên tấm cửa hoặc khung cửa. Khi nằm trong mặt phẳng đứng ở trên tấm cửa hoặc khung cửa thì vị trí của lỗ mở khóa bằng chìa tam giác không được cao quá 2,00 m tính từ mặt sàn tầng.

Nếu lỗ mở khóa bằng chìa tam giác nằm trên khung và lỗ khóa ở phía dưới trong mặt phẳng ngang thì chiều cao tối đa của lỗ mở khóa bằng chìa tam giác tính từ mặt sàn tầng là 2,70 m. Độ dài của chìa khóa mở cửa khẩn cấp phải ít nhất bằng chiều cao của cửa trừ đi 2,0 m.

Nếu độ dài chìa khóa mở cửa khẩn cấp là hơn 0,20 m thì có thể xem đó là công cụ đặc biệt và phải để sẵn ở tòa nhà lắp đặt thang.

5.3.9.3.3 Sau mỗi lần mở cửa khẩn cấp thì thiết bị khóa không được ở vị trí mở khóa khi cửa tầng đã đóng.

5.3.9.3.4 Trong trường hợp cửa tầng được dẫn động bằng cửa cabin, phải có thiết bị (vật nặng hoặc lò xo) bảo đảm đóng và khóa cửa tầng nếu vì một lý do nào đó cửa này vẫn mở khi cabin không ở trong vùng mở khóa.

5.3.9.3.5 Nếu không có cửa nào khác ngoài cửa tầng để ra vào hố thang thì ổ khóa cửa phải có thể được với tới một cách an toàn trong độ cao 1,80 m và khoảng cách theo chiều ngang tối đa 0,80 m tính từ thang leo hố thang theo 5.2.2.3, hoặc một thiết bị được lắp cố định sẽ cho phép một người đứng dưới hố thang có thể mở khóa cửa.

5.3.9.4 Thiết bị an toàn điện để xác định cửa tầng đã đóng

5.3.9.4.1 Mỗi cửa tầng đều phải được trang bị một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 để kiểm soát trạng thái đóng cửa và để thỏa các điều kiện theo 5.3.8.2.

5.3.9.4.2 Trường hợp các cửa tầng kiểu lùa ngang, được ghép nối với cửa cabin, thiết bị này có thể làm chung với thiết bị kiểm tra trạng thái khóa, với điều kiện hoạt động của nó phụ thuộc trạng thái đóng hoàn toàn của cửa tầng.

5.3.9.4.3 Trường hợp cửa tầng kiểu bản lề, thiết bị này phải đặt sát mép cửa đóng, hoặc đặt trên thiết bị cơ khí kiểm tra trạng thái đóng cửa.

5.3.10 Yêu cầu chung cho các thiết bị kiểm tra trạng thái khóa và trạng thái đóng của cửa tầng

5.3.10.1 Phải loại trừ khả năng chỉ với một thao tác duy nhất ngoài quy trình vận hành bình thường, từ những vị trí có thể tiếp cận một cách thông thường, có thể cho thang chạy với cửa tầng để mở hoặc không khóa.

5.3.10.2 Phương tiện để xác định vị trí của chi tiết khóa phải hoạt động tốt.

5.3.11 Cửa tầng dạng lùa gồm nhiều cánh cửa liên kết cơ khí

5.3.11.1 Nếu cửa tầng dạng lùa gồm nhiều cánh liên kết cơ khí trực tiếp với nhau, cho phép:

- a) lắp thiết bị được yêu cầu ở 5.3.9.4.1, hoặc 5.3.9.4.2 chỉ trên một cánh cửa, và
- b) chỉ khóa một cánh cửa, trong trường hợp đây là cửa trượt xếp lớp, miễn là việc khóa cánh cửa đó sẽ ngăn không cho mở các cánh khác bằng cách móc các tấm cửa vào vị trí khóa.

Việc các cánh cửa của cửa trượt xếp lớp xếp lại vào trong và việc cánh cửa chuyển động nhanh gài vào các cánh cửa chuyển động chậm khi cửa ở vị trí đóng, hay các móc trên cánh giá treo có cùng kết nối thì đều được xem là liên kết cơ khí trực tiếp, và do đó không cần thêm thiết bị như yêu cầu ở 5.3.9.4.1 hoặc 5.3.9.4.2 trên tất cả các cánh cửa. Kết nối này phải được đảm bảo ngay cả trong trường hợp chi tiết dẫn hướng bị gãy. Không cần xem xét trường hợp chi tiết dẫn hướng phía trên và phía dưới đồng thời bị gãy. Phải kiểm tra việc tuân thủ các yêu cầu về độ bền theo 5.3.11.3 với các chi tiết gài của các cánh cửa được thiết kế càng ít chồng lên nhau càng ít càng tốt.

CHÚ THÍCH: Tấm giá treo không được xem là một phần của chi tiết dẫn hướng.

5.3.11.2 Trường hợp cửa lùa gồm nhiều cánh liên kết cơ khí gián tiếp (thí dụ bằng cáp, xích hoặc đai) thì cho phép chỉ khóa một cánh cửa, miễn là khi đã khóa cánh cửa này thì không thể mở được (các) cánh khác, và trên các cánh cửa khác không lắp tay nắm.

Trạng thái đóng cửa (các) cánh cửa khác, không bị khóa bằng thiết bị khóa, phải được kiểm tra bằng một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

5.3.11.3 Các thiết bị tạo liên kết cơ khí trực tiếp giữa các cánh cửa theo 5.3.11.1 hoặc liên kết cơ khí gián tiếp theo 5.3.11.2 được xem là một phần của thiết bị khóa.

Chúng phải có khả năng chịu được một lực 1000 N theo như 5.3.9.1.7 a) ngay cả nếu khi lực 300 N theo 5.3.5.3.1 tác động đồng thời.

5.3.12 Đóng cửa tầng vận hành tự động

Trong trường hợp các cửa tầng thang máy có tham gia vào chức năng phòng ngừa hỏa hoạn của tòa nhà thì trong quá trình vận hành bình thường, chúng sẽ đóng lại sau một khoảng thời gian cần thiết được xác định theo lưu lượng người sử dụng thang máy, nếu không có lệnh điều khiển thang.

CHÚ THÍCH: Đối với các yêu cầu cho thang máy chữa cháy và cách các thang máy vận hành trong trường hợp hỏa hoạn, có thể xem thêm TCVN 6396-72 (EN 81-72) và TCVN 6396-73 (EN 81-73).

5.3.13 Thiết bị an toàn điện kiểm tra trạng thái đóng của cửa cabin

5.3.13.1 Trừ các ngoại lệ ở 5.12.1.4 và 5.12.1.8 thì không thể khởi động thang máy hoặc giữ cho thang vận hành khi cửa cabin (hay bất kỳ cánh cửa nào nếu là cửa có nhiều cánh) đang mở.

5.3.13.2 Mỗi cửa cabin đều phải được trang bị một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 để kiểm soát trạng thái đóng cửa và để thỏa các điều kiện theo 5.3.13.1.

5.3.14 Cửa cabin dạng lùa hoặc xếp gồm nhiều cánh cửa liên kết cơ khí

5.3.14.1 Nếu cửa cabin dạng lùa hoặc xếp gồm nhiều cánh liên kết cơ khí trực tiếp với nhau, cho phép:

a) lắp thiết bị được yêu cầu ở 5.3.13.2;

- 1) trên một cánh cửa đơn (cánh cửa ngoài cùng trong trường hợp cửa trượt xếp lớp), hoặc
- 2) trên chi tiết dẫn động cửa nếu kết nối cơ khí giữa chi tiết này và cánh cửa là trực tiếp, và

b) trong trường hợp và với những điều kiện trình bày ở 5.2.5.3.1 c), chỉ khóa một cánh cửa, trong trường hợp đây là cửa trượt xếp lớp hoặc cửa xếp, miễn là việc khóa cánh cửa đó sẽ ngăn không cho mở các cánh khác bằng cách móc các cánh cửa vào vị trí khóa.

Việc các cánh cửa của cửa trượt xếp lớp xếp lại vào trong và việc cánh cửa chuyển động nhanh gài vào các tấm cửa chuyển động chậm khi cửa ở vị trí đóng, hay các móc trên tấm giá treo có cùng kết nối thì đều được xem là liên kết cơ khí trực tiếp, và do đó không cần thêm thiết bị như yêu cầu ở 5.3.13.2 trên tất cả các tấm cửa. Kết nối này phải được đảm bảo ngay cả trong trường hợp chi tiết dẫn hướng bị gãy. Phải kiểm tra việc tuân thủ các yêu cầu về độ bền theo 5.3.11.3 với các chi tiết gài của các cánh cửa được thiết kế càng ít chồng lên nhau càng ít càng tốt.

CHÚ THÍCH: Tấm giá treo không được xem là một phần của chi tiết dẫn hướng.

5.3.14.2 Trường hợp cửa lùa gồm nhiều cánh liên kết cơ khí gián tiếp (thí dụ bằng cáp, xích hoặc đai) thì cho phép lắp thiết bị (xem 5.3.13.2) lên một cánh cửa đơn, miễn là:

- a) đây không phải là cánh cửa dẫn động, và
- b) tấm cửa dẫn động được kết nối cơ khí một cách trực tiếp với chi tiết dẫn động cửa.

5.3.15 Mở cửa cabin

5.3.15.1 Nếu vì lý do nào đó mà thang máy dừng trong vùng mở khóa (5.3.8.1) thì có thể dùng một lực không quá 300 N để mở cửa cabin và cửa tầng bằng tay từ:

- a) ngoài tầng sau khi cửa tầng đã được mở khóa bằng chìa khóa mở khẩn cấp hoặc được mở khóa từ bên trong cabin;
- b) bên trong cabin.

5.3.15.2 Để hạn chế người bên trong cabin mở cửa cabin thì phải trang bị thêm một phương tiện sao cho:

- a) khi cabin đang di chuyển thì để mở cửa cabin phải cần một lực hơn 50 N, và
- b) khi cabin nằm bên ngoài vùng được xác định ở 5.3.8.1 thì không thể mở cửa cabin rộng hơn 50 mm với một lực 1000 N, nhờ vào cơ chế chống chế mở cửa, hoặc cửa mở do quá trình vận hành tự động bằng nguồn điện.

5.3.15.3 Khi cabin dừng ở một vị trí, ít nhất nằm trong khoảng cách được xác định ở 5.6.7.5 và một khi cửa tầng tương ứng đã mở, thì có thể mở cửa cabin mà không cần dùng dụng cụ ngoài khóa mở cửa khẩn cấp hay dụng cụ thường trực có sẵn tại công trình. Điều này cũng áp dụng với các cửa cabin được lắp các thiết bị khóa như ở 5.3.9.2.

5.3.15.4 Trong trường hợp thang máy được đề cập ở 5.2.5.3.1 c) thì việc mở cửa cabin từ bên trong cabin chỉ thực hiện được khi cabin nằm trong vùng mở khóa.

5.4 Cabin, đối trọng và khối lượng cân bằng

5.4.1 Chiều cao cabin

Chiều cao thông thủy trong lòng cabin phải ít nhất là 2 m.

5.4.2 Diện tích hữu ích của cabin, tải định mức, số lượng người

5.4.2.1 Trường hợp chung

5.4.2.1.1 Yêu cầu chung

Để hạn chế cabin bị quá tải về số lượng người thì diện tích hữu ích của cabin phải bị giới hạn.

Để đáp ứng yêu cầu này, Bảng 6 cung cấp mối liên hệ giữa tải định mức và diện tích hữu ích tối đa.

5.4.2.1.2 Diện tích cabin được tính theo kích thước lọt lòng giữa các vách cabin, trừ những vị trí có các bộ phận hoàn thiện cao 1 m tính từ mặt sàn.

5.4.2.1.3 Chỉ cho phép các phần lõm vào hay nhô ra trên vách cabin, ngay cả nếu có chiều cao ít hơn 1 m và có cửa riêng để bảo vệ hoặc không, nếu diện tích của chúng được tính vào phần tính toán diện tích hữu ích tối đa của cabin.

Các phần lõm vào hoặc nhô ra ở phía trên sàn cabin, mà không đủ để chứa một người do bên trong có đặt thiết bị, thì không cần phải kể đến trong phần tính toán diện tích hữu ích tối đa của cabin (ví dụ hốc tường chứa ghế lật, hay hốc lõm dành cho hệ thống liên lạc nội bộ).

Nếu sau khi cửa đóng lại vẫn còn một diện tích hữu ích giữa thanh đứng của khung ở lối vào thì:

- a) nếu phần diện tích này có chiều sâu đến bất kỳ cánh cửa nào (bao gồm cánh cửa chuyển động nhanh và chậm trong trường hợp cửa nhiều cánh) bằng hoặc ít hơn 100 mm thì không tính vào phần diện tích mặt sàn;
- b) nếu phần diện tích này có chiều sâu hơn 100 mm thì sẽ được tính vào diện tích sàn.

Bảng 6 – Tải định mức và diện tích hữu ích tối đa của cabin

Tải định mức, trọng lượng (kg)	Diện tích hữu ích tối đa của cabin (m ²)	Tải định mức, trọng lượng (kg)	Diện tích hữu ích tối đa của cabin (m ²)
100 ^a	0,37	900	2,20
180 ^b	0,58	975	2,35
225	0,70	1000	2,40
300	0,90	1050	2,50
375	1,10	1125	2,65
400	1,17	1200	2,80
450	1,30	1250	2,90
525	1,45	1275	2,95
600	1,60	1350	3,10
630	1,66	1425	3,25
675	1,75	1500	3,40
750	1,90	1600	3,56
800	2,00	2000	4,20
825	2,05	2500 ^c	5,00

^a Tối thiểu cho thang máy 1 người.
^b Tối thiểu cho thang máy 2 người.
^c Nếu vượt quá 2500 kg thì cộng thêm 0,16 m² cho mỗi 100 kg tăng thêm.
 Với các mức tải ở khoảng giữa các mức trên thì diện tích có thể xác định bằng phép nội suy tuyến tính.

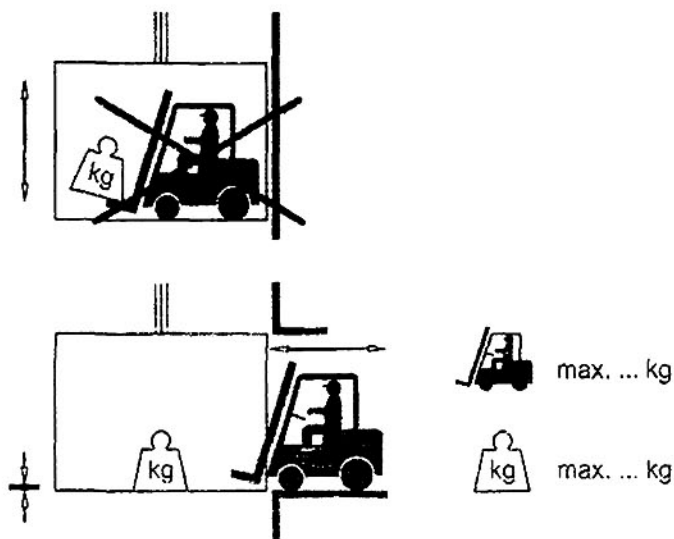
5.4.2.1.4 Tình trạng quá tải của cabin được giám sát bằng thiết bị như trong 5.12.1.2.

5.4.2.2 Thang máy chờ người và hàng

5.4.2.2.1 Đối với thang máy chờ người và hàng thì áp dụng các yêu cầu trong 5.4.2.1 trong các điều kiện sau:

- trọng lượng của các thiết bị xếp dỡ hàng phải được bao gồm trong tải định mức; hoặc
- trọng lượng của các thiết bị xếp dỡ hàng được tính nằm ngoài tải định mức trong những điều kiện sau:

- 1) thiết bị xếp dỡ chỉ sử dụng cho việc chất dỡ hàng trong cabin mà không được vận chuyển theo cùng hàng hóa;
- 2) đối với thang máy dẫn động ma sát và dẫn động cưỡng bức thì thiết kế của cabin, khung treo cabin, bộ hãm an toàn cabin, ray dẫn hướng, phanh, máy dẫn động và thiết bị bảo vệ cabin khỏi chuyển động không định trước sẽ dựa trên tổng lượng tải của tải định mức cộng với trọng lượng các thiết bị xếp dỡ hàng;
- 3) đối với thang máy thủy lực thì thiết kế của cabin, khung treo cabin, kết nối giữa cabin và pít tông (xy lanh), bộ hãm an toàn cabin, van ngắt, van hạn áp/một chiều, thiết bị hãm, ray dẫn hướng và thiết bị bảo vệ cabin khỏi chuyển động không định trước sẽ dựa trên tổng lượng tải của tải định mức cộng với trọng lượng các thiết bị xếp dỡ hàng;
- 4) nếu hành trình của cabin do tác động của việc chất tải và dỡ tải vượt quá độ chính xác chỉnh tầng tối đa thì phải có một thiết bị cơ khí để giới hạn lại chuyển động của cabin tuân theo những yêu cầu sau:
 - i) độ chính xác chỉnh tầng không được vượt quá 20 mm;
 - ii) thiết bị cơ khí phải được kích hoạt trước khi cửa mở;
 - iii) thiết bị cơ khí phải đủ mạnh để giữ cabin ngay cả nếu khi phanh máy kéo không ăn hoặc van hướng xuống của thang máy thủy lực ở trạng thái mở;
 - iv) các hoạt động chỉnh lại tầng sẽ bị ngăn lại nhờ một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 nếu thiết bị cơ khí không ở vị trí hoạt động;
 - v) hoạt động bình thường của thang máy sẽ bị ngăn lại nhờ một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 nếu thiết bị cơ khí không ở vị trí không hoạt động;
- 5) trọng lượng tối đa của các thiết bị xếp dỡ hàng được thể hiện tại các tầng theo như Hình 14.



Hình 14 – Hình ảnh tại các tầng cho việc chất dỡ tải bằng thiết bị xếp dỡ

5.4.2.2.2 Đối với các thang máy chờ người và hàng dẫn động thủy lực thì phần diện tích hữu ích của cabin có thể lớn hơn giá trị xác định từ Bảng 6, nhưng không được vượt quá giá trị lấy từ Bảng 7 cho tải định mức tương ứng.

Bảng 7 – Tải định mức và diện tích hữu ích tối đa của cabin
(cho thang thủy lực chờ người và hàng)

Tải định mức, trọng lượng (kg)	Diện tích hữu ích tối đa của cabin (m ²)	Tải định mức, trọng lượng (kg)	Diện tích hữu ích tối đa của cabin (m ²)
400	1,68	975	3,52
450	1,84	1000	3,60
525	2,08	1050	3,72
600	2,32	1125	3,90
630	2,42	1200	4,08
675	2,56	1250	4,20
750	2,80	1275	4,26
800	2,96	1350	4,44
825	3,04	1425	4,62
900	3,28	1500	4,80
		1600 ^{a)}	5,04

a) Nếu vượt quá 2500 kg thì cộng thêm 0,40 m² cho mỗi 100 kg tăng thêm.
Với các mức tải ở khoảng giữa các mức trên thì diện tích có thể xác định bằng phép nội suy tuyến tính.

CHÚ THÍCH: Ví dụ tính toán:

Một thang máy thủy lực chờ người và hàng được yêu cầu mang một tải định mức 6000 kg và có kích thước không nhỏ hơn 5,60 m chiều sâu x 3,40 m chiều rộng (tức là diện tích cabin 19,04 m²).

a) diện tích cabin tối đa để vận chuyển một tải nặng 6000 kg, sử dụng Bảng 7:

- 1600 kg = 5,04 m².
- theo Chú thích ở cuối Bảng 7: 6000 kg – 1600 kg = 4400 kg /100 = 44, và 44 x 0,40 m² = 17,60 m².
- do đó tổng diện tích cabin tối đa cho tải định mức = 5,04 m² + 17,60 m² = 22,64 m².

Kích thước cabin được lựa chọn là 19,04 m² chấp nhận được để chở 6000 kg vì vẫn còn nhỏ hơn giá trị tối đa được phép.

b) tính toán theo 5.4.2.1, Bảng 6, tải trọng tương đương với diện tích chứa đầy người là:

- 5 m² = 2500 kg.
- theo Chú thích c) ở cuối Bảng 6, 19,04 m² – 5 m² = 14 m²/0,16 m² = 88, và 88 x 100 kg = 8800 kg.
- do đó tổng mức tải trọng tối đa cho diện tích tối đa = 2500 kg + 8800 kg = 11300 kg.

Theo 5.4.2.2.4, việc tính toán các bộ phận của thang máy, ví dụ khung treo cabin và bộ hãm an toàn,... sẽ được tiến hành cho mức tải 11300 kg.

5.4.2.2.3 Đối với các thang máy chở người và hàng dẫn động thủy lực thì phần diện tích hữu ích của một thang máy với trọng lượng cân bằng phải sao cho mức tải trong cabin lấy từ Bảng 6 (5.4.2.1) không tạo nên một áp suất quá 1,4 lần mức áp suất thiết kế cho kích và hệ thống ống dẫn.

5.4.2.2.4 Đối với các thang máy chở người và hàng dẫn động thủy lực thì thiết kế của cabin, khung treo cabin, kết nối giữa cabin và pít tông (xy lanh), thiết bị treo (của thang máy tác động gián tiếp), bộ hãm an toàn cabin, van ngắt, van hạn áp/một chiều, thiết bị hãm, ray dẫn hướng và bộ giảm chấn sẽ dựa trên mức tải lấy từ Bảng 6 (xem 5.4.2.1). Xy lanh có thể được tính toán theo tải định mức cho trong Bảng 7.

5.4.2.3 Số lượng người

5.4.2.3.1 Số lượng người được lấy từ giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị bên dưới:

- hoặc từ công thức, $\frac{\text{tải định mức}}{75}$, và kết quả được làm tròn đến số nguyên gần nhất, hoặc
- Bảng 8.

Bảng 8 – Số lượng người và diện tích hữu ích tối thiểu của cabin

Số lượng người	Diện tích hữu ích tối thiểu của cabin (m ²)	Số lượng người	Diện tích hữu ích tối thiểu của cabin (m ²)
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13

Nếu vượt quá 20 người thì cộng thêm 0,115m² cho mỗi người tăng thêm.

5.4.2.3.2 Trong cabin phải có các thông tin sau:

- tên nhà sản xuất/lắp đặt;
- số seri lắp đặt;

- c) năm chế tạo;
- d) tải định mức của thang máy tính bằng kilôgam;
- e) số lượng người.

Số lượng người được xác định dựa vào 5.4.2.3.1.

Bảng thông báo được viết như sau: "... kg...NGƯỜI." hoặc thông qua việc sử dụng hình minh họa cho trọng lượng và số người

Xem ví dụ: Đối với người  và đối với tải 

CHÚ THÍCH: Hình minh họa có thể ở phía trước hoặc phía sau con số, ở phía trên hoặc phía dưới nhau và theo trật tự sắp xếp nào cũng được.

Chiều cao tối thiểu của các ký tự và hình sử dụng trên bảng thông báo phải là:

- 10 mm đối với chữ in hoa và số và hình;
- 7 mm cho chữ nhỏ.

5.4.2.3.3 Đối với thang máy chở người và hàng thì phải có ký hiệu mức tải định mức luôn có thể được nhìn thấy từ ngoài tầng khu vực chất dỡ tải.

5.4.3 Vách, sàn và nóc cabin

5.4.3.1 Cabin phải được bao che hoàn toàn bằng vách, sàn và nóc, chỉ cho phép trở các lỗ trống sau:

- a) lối ra vào cho người sử dụng;
- b) cửa sập và cửa cứu hộ;
- c) các lỗ thông gió.

5.4.3.2 Tổ hợp gồm khung treo, ngàm dẫn hướng, vách, sàn, trần và nóc của cabin phải có độ bền cơ học đủ để chịu được các lực phát sinh trong quá trình vận hành bình thường và trong quá trình tác động của thiết bị an toàn.

5.4.3.2.1 Khi các thiết bị an toàn hoạt động, sàn của cabin không mang tải hoặc mang tải phân bố đều không được nghiêng quá 5% so với vị trí bình thường của nó.

5.4.3.2.2 Mỗi vách cabin phải có độ bền cơ học sao cho:

- a) khi có một lực 300 N, phân bố đều trên diện tích tròn hoặc vuông rộng 5 cm², tác động thẳng góc lên điểm bất kỳ, từ phía trong cabin ra phía ngoài thì các vách này có thể chịu được mà không bị:
 - biến dạng dư lớn hơn 1 mm;
 - biến dạng đàn hồi lớn hơn 15 mm.

- b) khi có một lực 1000 N, phân bố đều trên diện tích tròn hoặc vuông rộng 100 cm², tác động thẳng góc lên điểm bất kỳ, từ phía trong cabin ra phía ngoài thì các vách này có thể chịu được mà không bị biến dạng dư lớn hơn 1 mm.

CHÚ THÍCH: Các lực này có thể tác động lên phần vách chịu lực, ngoại trừ các phần gương, tấm trang trí, bảng vận hành cabin,...

5.4.3.2.3 Vách cabin bằng kính hoặc một phần bằng kính phải làm từ kính nhiều lớp.

Khi một lực tác động tương đương với một thiết bị va đập bằng con lắc cứng thả rơi từ độ cao 500 mm theo TCVN 6395-50 (EN 81-50), 5.14.2.1 và một lực tác động tương đương với một thiết bị va đập bằng con lắc mềm thả rơi từ độ cao 700 mm theo TCVN 6395-50 (EN 81-50), 5.14.2.2 tác động lên vách bằng kính ở một vị trí cao 1 m tính từ mặt sàn trên đường trung tuyến của tấm cửa hoặc ở chính giữa chi tiết bằng kính đối với vách chỉ có một phần làm bằng kính, thì phải thỏa các yêu cầu sau:

- không có rạn nứt trên chi tiết cửa;
- không có hư hại trên bề mặt kính, ngoại trừ các vết mẻ đường kính tối đa 2 mm;
- vách vẫn còn nguyên vẹn.

Các thử nghiệm này không cần thiết nếu như các vách cabin được làm từ kính phẳng, theo Bảng 9, được đặt trong khung ở tất cả các mặt.

Các thử nghiệm trên sẽ được tiến hành trên các mặt bên trong của vách cabin.

Bảng 9 – Các tấm kính phẳng được sử dụng trên vách cabin

Loại kính	Đường kính các vòng tròn nội tiếp trên kính	
	Tối đa 1 m	Tối đa 2 m
	Độ dày tối thiểu (mm)	Độ dày tối thiểu (mm)
Kính nhiều lớp cường lực	8 (4 + 4 + 0,76)	10 (5 + 5 + 0,76)
Kính nhiều lớp	10 (5 + 5 + 0,76)	12 (6 + 6 + 0,76)

5.4.3.2.4 Các chi tiết cố định kính trên vách phải đảm bảo sao cho kính không bị trượt ra khỏi các chi tiết cố định khi gặp phải những tình huống có chấn động trong cả hành trình đi lên và đi xuống, bao gồm cả tác động do hoạt động của các thiết bị an toàn.

5.4.3.2.5 Các tấm cửa kính phải có ký hiệu thể hiện những thông tin sau:

- tên nhà cung cấp và nhãn hiệu sản phẩm;
- loại kính,

c) độ dày (ví dụ 8/8/0,76 mm).

5.4.3.2.6 Nóc cabin phải thỏa các yêu cầu 5.4.7.

5.4.3.3 Vách cabin có tấm kính nằm thấp hơn độ cao 1,10 m tính từ mặt sàn sẽ phải có một tai vịn lắp ở độ cao từ 0,90 m đến 1,10 m. Tay vịn này phải được gắn chặt một cách độc lập với tấm kính.

5.4.4 Cửa cabin, sàn, vách, trần và các vật liệu trang trí

Kết cấu hỗ trợ của phần thân cabin phải được làm từ loại vật liệu không bắt lửa.

Các vật liệu được lựa chọn cho sàn cabin, vách và trần hoàn thiện phải đáp ứng các yêu cầu của EN 13501-1 như liệt kê:

- Sàn: C₁-s2;
- Vách: C-s2, d1;
- Trần: C-s2, d0.

Phần sơn hoàn thiện, phần chất liệu laminate dày đến 0,30 mm trên các vách và các bộ phận lắp cố định như thiết bị vận hành, đèn và bảng hiển thị không cần đáp ứng các yêu cầu trên.

Gương hoặc các phần hoàn thiện bằng kính khác, nếu có sử dụng trong cabin, phải tuân theo chế độ B và C theo EN 12600:2002, Phụ lục C, nếu bị vỡ.

5.4.5 Tấm chắn chân cửa

5.4.5.1 Ở mỗi ngưỡng cửa cabin phải lắp một tấm chắn chân cửa chạy suốt chiều rộng thông thủy của khoang cửa tầng. Tấm chắn này phủ xuống phía dưới, kết thúc bằng một mặt vát ít nhất 60° so với phương ngang. Phần nhô ra của mặt vát này trên mặt phẳng ngang phải không nhỏ hơn 20 mm.

Bất kỳ phần nhô ra nào của bề mặt tấm chắn chân cửa, chẳng hạn như các phần gia cố, không được vượt quá 5 mm. Những phần nào nhô ra quá 2 mm phải được vát thành một góc ít nhất 75° so với phương ngang.

5.4.5.2 Chiều cao của phần thẳng đứng của tấm chắn phải ít nhất là 0,75 m.

5.4.5.3 Khi có một lực 300 N, phân bố đều trên diện tích tròn hoặc vuông rộng 5 cm², tác động thẳng góc từ phía ngoài tầng vào tấm chắn chân cửa ở bất kỳ điểm nào dọc mép dưới của phần thẳng đứng thì tấm chắn có thể chịu được mà không bị:

- a) biến dạng dư lớn hơn 1 mm;
- b) biến dạng đàn hồi lớn hơn 35 mm.

5.4.6 Cửa sập thoát hiểm và cửa thoát hiểm

5.4.6.1 Nếu cửa sập thoát hiểm được lắp trên nóc cabin (xem 0.4.2) thì cửa sập phải có kích thước tối thiểu 0,40 m x 0,50 m.

CHÚ THÍCH: Nếu có đủ không gian thì kích thước cửa sập nên là 0,50 m x 0,70 m.

5.4.6.2 Cửa thoát hiểm có thể được sử dụng trong trường hợp các cabin kế nhau, tuy nhiên phải đảm bảo khoảng cách giữa các cabin không lớn hơn 1 m (xem 5.2.3.3).

Trong trường hợp này, mỗi cabin phải được trang bị một phương tiện xác định vị trí của cabin kế cận dùng cho cứu hộ để đưa cabin này về tầng nơi hoạt động cứu hộ sẽ diễn ra.

Trong trường hợp cứu hộ, nếu khoảng cách giữa các cửa thoát hiểm cabin lớn hơn 0,35 m thì phải trang bị một cái cầu có thể gấp lại/di động hoặc một cái cầu tích hợp với cabin, có tay vịn và chiều rộng tối thiểu 0,50 m nhưng cũng phải đủ để lắp vừa với cửa thoát hiểm khi mở ra.

Cái cầu trên phải được thiết kế để chịu được lực tối thiểu 2500 N.

Nếu cái cầu thuộc loại gấp lại/di động thì sẽ được cất trong tòa nhà ở nơi hoạt động cứu hộ diễn ra. Việc sử dụng cái cầu này được mô tả trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Nếu có cửa thoát hiểm thì chúng phải có chiều cao ít nhất là 1,8 m và chiều rộng ít nhất là 0,4 m.

5.4.6.3 Nếu có lắp cửa sập thoát hiểm và cửa thoát hiểm thì chúng phải tuân theo các yêu cầu sau:

5.4.6.3.1 Cửa sập thoát hiểm và cửa thoát hiểm phải được trang bị phương tiện khóa bằng tay.

5.4.6.3.1.1 Cửa sập thoát hiểm phải mở được từ phía ngoài không cần chìa và mở từ bên trong với chìa vừa với lỗ khóa hình tam giác đề cập ở 5.3.9.3.

Cửa sập thoát hiểm không được mở vào bên trong cabin.

Cửa sập thoát hiểm ở vị trí mở không được nhô ra khỏi mép của cabin.

5.4.6.3.1.2 Cửa thoát hiểm phải mở được từ phía ngoài không cần chìa và mở từ bên trong với chìa vừa với lỗ khóa hình tam giác đề cập ở 5.3.9.3.

Cửa thoát hiểm không được mở ra bên ngoài cabin.

Cửa thoát hiểm không được nằm trên đường đi của đối trọng hay khối lượng cân bằng hay nằm phía trước các bộ phận cố định (ngoại trừ các dầm ngăn cách các cabin) làm cản trở lối đi từ cabin này sang cabin khác.

5.4.6.3.2 Trạng thái khóa cửa được yêu cầu ở 5.4.6.3.1 phải được kiểm tra bằng một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

Đối với cửa thoát hiểm thì thiết bị này cũng phải làm dừng thang máy kế cận khi khoá được mở.

Việc khôi phục lại hoạt động của các thang máy này chỉ có thể thực hiện sau khi cửa được khóa lại.

5.4.7 Nóc cabin

5.4.7.1 Ngoài các yêu cầu ở 5.4.3, nóc cabin còn phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) nóc cabin phải đủ bền để chịu được số lượng người tối đa như yêu cầu ở 5.2.5.7.1.

Ngoài ra, nóc cabin phải chịu được một lực tối thiểu 2000 N ở bất kỳ vị trí nào trên một diện tích 0,30 m x 0,30 m mà không bị biến dạng dư.

b) mặt sàn trên nóc cabin nơi cần làm việc hoặc để di chuyển giữa các khu vực làm việc không được trơn trượt.

CHÚ THÍCH: Xem thêm TCVN 8387-2 (ISO 14122-2) 4.2.4.6.

5.4.7.2 Phải trang bị các phương tiện bảo vệ sau:

a) nóc cabin phải được trang bị tấm chắn dưới chân cao tối thiểu 0,10 m nằm ở:

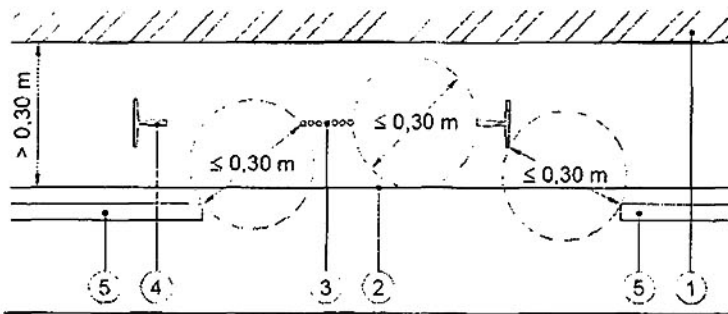
- 1) phần mép ngoài của nóc cabin, hoặc
- 2) nằm giữa mép ngoài và vị trí của lan can, nếu có lắp lan can (xem 5.4.7.4).

b) nếu khoảng cách thông thủy thẳng góc trên mặt phẳng ngang giữa mép ngoài nóc cabin đến vách giếng vượt quá 0,30 m thì phải lắp đặt một lan can với kích thước theo 5.4.7.4.

Khoảng cách này được đo đến vách giếng thang, bỏ qua các rãnh với chiều rộng và chiều sâu nhỏ hơn 0,3 m.

5.4.7.3 Nếu có các bộ phận của thang máy giúp ngăn ngừa rủi ro rơi ngã (Hình 15 và Hình 16) được lắp đặt ở giữa phần mép ngoài của nóc cabin và vách giếng thang thì phải đồng thời đáp ứng các điều kiện sau:

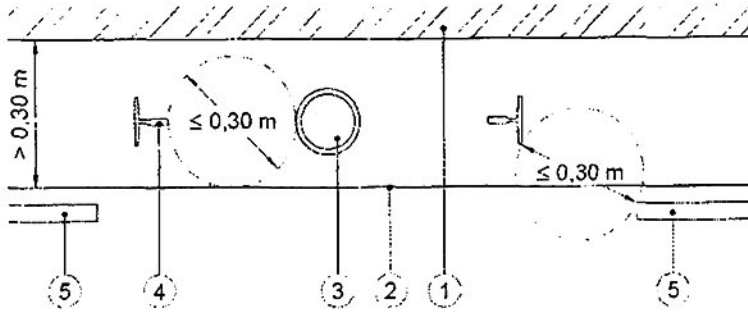
- a) nếu khoảng cách giữa phần mép ngoài của nóc cabin và vách giếng thang lớn hơn 0,30 m thì không thể đặt một vòng tròn nằm ngang có đường kính lớn hơn 0,30 m vào giữa mép ngoài của nóc cabin và (các) bộ phận liên quan, giữa các bộ phận và giữa phần cuối của lan can với các bộ phận;
- b) khi một lực 300 N tác động vuông góc theo phương ngang lên bất kỳ vị trí nào trên bộ phận thang máy thì nó không được làm cong bộ phận này đến mức điều kiện ở mục a) không còn được đáp ứng;
- c) các bộ phận thang máy phải kéo dài chiều cao ở phía trên nóc cabin để có cùng độ cao với phương tiện bảo vệ ở 5.4.7.4 trong suốt hành trình của cabin.



CHÚ DẪN:

- | | |
|---------------------|------------------|
| ①: vách giếng thang | ④: ray dẫn hướng |
| ②: mép nóc cabin | ⑤: lan can |
| ③: cáp, dây đai | |

Hình 15 – Ví dụ về các bộ phận bảo vệ khỏi rơi ngã (Thang máy điện)

**CHÚ DẪN:**

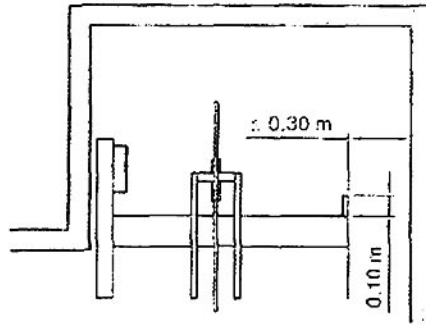
- ①: vách giếng thang ④: ray dẫn hướng
 ②: mép nóc cabin ⑤: lan can
 ③: xy lạnh thủy lực

Hình 16 – Ví dụ về các bộ phận bảo vệ khỏi rơi ngã (Thang máy thủy lực)

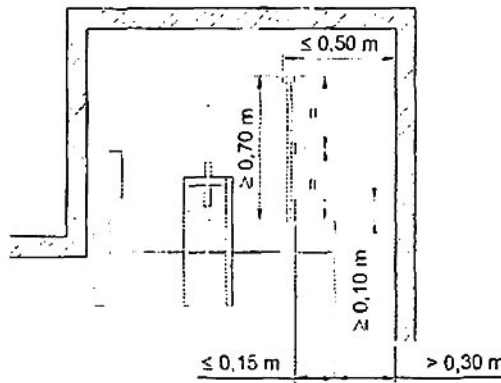
5.4.7.4 Lan can phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- lan can phải có tay vịn và một thanh ngang ở khoảng giữa độ cao lan can;
- tùy thuộc vào khoảng cách theo chiều ngang giữa mép trong tay vịn lan can và vách giếng thang (xem Hình 17) thì độ cao lan can phải tối thiểu là:
 - 0,70 m nếu khoảng cách lên đến 0,50 m;
 - 1,10 m nếu khoảng cách vượt mức 0,50 m.
- lan can phải nằm cách mép cửa nóc cabin tối đa 0,15 m;
- khoảng cách theo chiều ngang giữa mép ngoài tay vịn và bất kỳ phần nào trong giếng thang (đối trọng hoặc khối lượng cân bằng, công tắc, thanh ray, giá đỡ,...) phải ít nhất là 0,10 m.

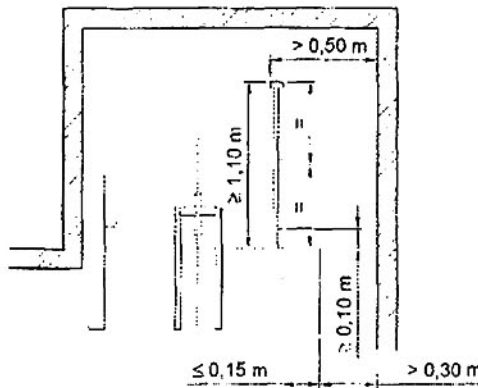
Lan can phải chịu được một lực 1000 N tác động vuông góc theo phương ngang lên bất kỳ vị trí nào ở phía trên lan can mà không bị biến dạng đàn hồi hơn 50 mm.



Không yêu cầu lan can cần nhưng cần có một tấm che dưới chân cao tối thiểu 100 mm



Yêu cầu có lan can với chiều cao tối thiểu 700 mm và một tấm che dưới chân cao tối thiểu 100 mm



Yêu cầu có lan can với chiều cao tối thiểu 1100 mm và một tấm che dưới chân cao tối thiểu 100 mm

Hình 17 - Lan can trên nóc cabin – Chiều cao (kết thúc)

5.4.7.5 Bất kỳ tấm kính nào được dùng trên nóc cabin phải là loại kính nhiều lớp.

5.4.7.6 Puli và/hoặc đĩa xích lắp vào cabin phải được bảo vệ theo yêu cầu 5.5.7.

5.4.8 Thiết bị lắp trên nóc cabin

Các thiết bị sau sẽ được lắp trên nóc cabin:

- a) thiết bị điều khiển tuân theo yêu cầu ở 5.12.1.5 (kiểm tra) hoạt động trong phạm vi 0,30 m theo phương ngang từ không gian lánh nạn (5.2.5.7.1).
- b) thiết bị dừng thang tuân theo yêu cầu ở 5.12.1.11, lắp ở vị trí dễ dàng tiếp cận và cách lối vào không quá 1 m cho nhân viên kiểm tra hoặc bảo trì.

Thiết bị này có thể nằm kế bên bộ điều khiển vận hành kiểm tra nếu bộ điều khiển này không nằm cách lối vào hơn 1 m;

- c) ổ cắm điện tuân theo yêu cầu 5.10.7.2.

5.4.9 Thông gió

5.4.9.1 Các cabin phải có các lỗ thông gió ở các phần bên trên và phía dưới cabin.

5.4.9.2 Diện tích hữu ích của các lỗ thông gió nằm phía trên cabin phải bằng ít nhất 1 % diện tích hữu ích của cabin, và yêu cầu này cũng áp dụng tương tự cho các lỗ thông gió ở phía dưới cabin.

Các khe hở xung quanh cửa cabin cũng có thể được tính đến khi tính toán diện tích của các lỗ thông gió, tổng diện tích các khe này có thể được tính đến 50 % tổng diện tích hiệu dụng được yêu cầu.

5.4.9.3 Các lỗ thông gió được chế tạo hoặc sắp xếp sao cho không thể từ bên trong đưa một thanh cứng, thẳng có đường kính 10 mm lọt qua vách cabin.

5.4.10 Chiếu sáng

5.4.10.1 Cabin phải được trang bị đèn chiếu sáng bằng điện lắp cố định, đảm bảo cung cấp nguồn sáng với cường độ tối thiểu 100 lux chiếu lên các thiết bị điều khiển và ở độ cao 1 m phía trên mặt sàn ở bất kỳ điểm nào cách vách cabin không quá 100 mm.

CHÚ THÍCH: Trong cấu hình của cabin, có thể bỏ qua các vùng tối do các bộ phận như tay vịn, ghế xếp tạo ra.

Máy đo cường độ ánh sáng nên được đặt hướng về nguồn sáng mạnh nhất khi cần đo cường độ ánh sáng lux.

5.4.10.2 Phải trang bị ít nhất hai bóng đèn mắc song song.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp này, bóng đèn có thể được hiểu là một nguồn chiếu sáng đơn lẻ, ví dụ bóng đèn dây tóc, bóng đèn huỳnh quang,...

5.4.10.3 Cabin phải được chiếu sáng liên tục, trừ khi cabin đang dừng tại tầng và cửa đóng.

5.4.10.4 Phải có các đèn chiếu sáng khẩn cấp với bộ nguồn khẩn cấp có thể tự động sạc lại, có khả năng đảm bảo chiếu sáng với cường độ tối thiểu 5 lux trong 1 h:

- a) tại mỗi thiết bị kích hoạt báo động trong cabin và trên nóc cabin;
- b) ở chính giữa cabin 1 m phía trên mặt sàn;
- c) ở chính giữa nóc cabin 1 m phía trên mặt sàn của nóc.

Các nguồn sáng này sẽ tự động bật lên khi nguồn chiếu sáng bình thường gặp sự cố.

5.4.11 Đối trọng và khối lượng cân bằng

5.4.11.1 Yêu cầu chung

Việc sử dụng khối lượng cân bằng được nêu ở 5.9.2.1.1.

5.4.11.2 Nếu đối trọng hoặc khối lượng cân bằng có cấu tạo gồm nhiều khối nặng thì phải có biện pháp để giữ cho chúng không bị xô lệch, bằng cách lắp các khối nặng này trong một khung và khóa chặt chúng.

5.4.11.3 Puli và/hoặc đĩa xích lắp trên đối trọng hoặc khối lượng cân bằng phải được bảo vệ theo 5.5.7.

5.5 Kết cấu treo, kết cấu bù và phương tiện bảo vệ có liên quan

5.5.1 Kết cấu treo

5.5.1.1 Cabin, đối trọng hay khối lượng cân bằng phải được treo bằng dây cáp thép, hoặc dây xích tám hoặc xích con lăn.

5.5.1.2 Dây cáp phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) đường kính danh nghĩa của cáp phải ít nhất là 8 mm;
- b) lực căng của các dây cáp và các đặc tính khác như (kết cấu, độ giãn, độ ôvan, độ mềm, thử nghiệm,...) phải theo yêu cầu của EN 12385-5.

5.5.1.3 Số lượng dây cáp hoặc dây xích tối thiểu là hai.

Đối với thang thủy lực, phải có tối thiểu hai dây cho mỗi kích tác động gián tiếp và hai cho kết nối giữa cabin và bất kỳ khối lượng cân bằng nào.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp có luồn cáp thì số lượng trên phải là số lượng sợi cáp hoặc xích, không phải số lượng các nhánh được luồn.

5.5.1.4 Các sợi cáp hoặc xích phải độc lập nhau.

5.5.2 Puli dẫn, puli đổi hướng, tang cuốn cáp, và tỷ lệ đường kính cáp, cố định đầu cuối cáp/xích

5.5.2.1 Tỷ lệ giữa đường kính danh nghĩa của puli dẫn, puli đổi hướng hoặc tang cuốn cáp và đường kính danh nghĩa của cáp treo phải ít nhất là 40 không phụ thuộc vào số tao cáp.

5.5.2.2 Hệ số an toàn của kết cấu treo phải không ít hơn:

- a) 12 trong trường hợp dẫn động ma sát với ba sợi cáp hoặc nhiều hơn;

- b) 16 trong trường hợp dẫn động ma sát với hai sợi cáp;
- c) 12 trong trường hợp dẫn động tang cuốn cáp và thang thủy lực có sử dụng cáp;
- d) 10 trong trường hợp sử dụng xích.

Ngoài ra hệ số an toàn của cáp treo cho thang máy dẫn động ma sát phải không được thấp hơn con số được tính toán theo TCVN 6396-50 (EN 81-50) 5.12.

Hệ số an toàn là tỷ số giữa lực kéo đứt tối thiểu, tính bằng Newton, của một sợi cáp và lực căng tối đa, tính bằng Newton, trên sợi cáp này, khi cabin mang mức tải định mức dừng ở tầng thấp nhất.

Đối với dẫn động cưỡng bức và dẫn động thủy lực thì hệ số an toàn đối với cáp hoặc xích của khối lượng cân bằng phải được tính giống như trên theo các lực căng do trọng lượng của khối lượng cân bằng tác động lên cáp hoặc xích.

5.5.2.3 Phần liên kết giữa cáp và đầu cuối cáp, theo 5.5.2.3.1, phải có khả năng chịu được ít nhất 80 % lực kéo đứt tối thiểu của cáp.

5.5.2.3.1 Đầu cuối của cáp phải được cố định vào cabin, đối trọng/khối lượng cân bằng, hoặc các điểm treo của phần đầu chết cáp luôn bằng các phương tiện như khóa chêm tự hãm, (ví dụ theo EN 13411-6 hoặc EN 13411-7), móc treo có khóa an toàn (ví dụ theo EN 13411-3), đầu cuối được dập (ví dụ theo EN 13411-8).

CHÚ THÍCH: Đầu cuối của cáp theo EN 13411 phần 3, 6, 7 và 8 được giả định có thể chịu được ít nhất 80 % lực kéo đứt tối thiểu của cáp.

5.5.2.3.2 Để cố định đầu cuối của cáp trên tang cuốn cáp phải dùng kết cấu chêm, hoặc dùng ít nhất hai khoá kẹp.

5.5.2.4 Đầu cuối của mỗi sợi xích phải được cố định vào cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng, hoặc các điểm treo của phần đầu chết của dây xích luôn. Phần cố định đầu cuối xích phải có khả năng chịu được ít nhất 80 % mức tải làm đứt tối thiểu của xích.

5.5.3 Dẫn động cáp ma sát

CHÚ THÍCH: Các ví dụ về vấn đề thiết kế được cho trong TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.11.

Truyền lực kéo cáp phải đảm bảo ba yêu cầu sau:

- a) cabin mang tải trọng đến mức 125 % tải theo 5.4.2.1 hoặc 5.4.2.2;
- b) phải đảm bảo trường hợp phanh khẩn cấp cũng không làm cho cabin, dù không mang tải hay mang tải định mức, giảm tốc về tốc độ thấp hơn hoặc bằng tốc độ thiết kế cho bộ giảm chấn, kể cả bộ giảm chấn hành trình ngắn;
- c) không thể nâng cabin không tải hoặc đối trọng đến vị trí nguy hiểm nếu cả cabin và đối trọng ngưng chuyển động; khi đó hoặc:
 - 1) cáp trượt trên rãnh puli; hoặc

2) máy sẽ ngừng chạy dưới tác động của một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

CHÚ THÍCH: Một số trường hợp nâng cabin hay đổi trọng vẫn chấp nhận được miễn là không có: rủi ro bị nghiền ở đầu tận cùng của hành trình hoặc cabin hay đổi trọng rơi trở xuống tạo nên lực tác động lên các kết cấu treo và khiến gia tốc hãm vượt quá mức.

5.5.4 Cuốn cáp đối với thang máy dẫn động cưỡng bức

5.5.4.1 Tang cuốn cáp được sử dụng trong các điều kiện trình bày ở 5.9.2.1.1 b) phải được cắt rãnh xoắn ốc và các rãnh phải vừa với sợi cáp được sử dụng.

5.5.4.2 Khi cabin tì lên bộ giảm chấn đã bị nén hoàn toàn thì phải còn lại một vòng rưỡi dây cáp trên rãnh của tang cuốn cáp.

5.5.4.3 Trên tang cuốn cáp chỉ quán một lớp dây cáp.

5.5.4.4 Góc lệch phương của cáp so với rãnh trên tang cuốn cáp không được quá 4° .

5.5.5 Phân bố tải trọng giữa các dây cáp hoặc xích

5.5.5.1 Phải lắp đặt một thiết bị tự động cân bằng lực căng cáp hoặc xích treo ít nhất ở tại một đầu.

5.5.5.1.1 Đối với xích ăn khớp với đĩa xích thì phải có thiết bị cân bằng như trên đối với phần đầu xích treo vào cabin cũng như ở đầu treo vào khối lượng cân bằng.

5.5.5.1.2 Nếu trên cùng một trục lắp nhiều đĩa xích quay tự do thì các đĩa xích này phải có thể quay một cách độc lập nhau.

5.5.5.2 Nếu dùng lò xo để cân bằng lực căng dây thì phải dùng lò xo nén.

5.5.5.3 Trong trường hợp bị giãn bất thường thì cáp hay xích bị chùng phải được trang bị như sau:

- a) đối với cabin được treo bằng hai dây cáp hoặc hai dây xích thì một thiết bị an toàn điện, tuân theo 5.11.2, sẽ làm dừng máy dẫn động khi có một trong hai dây cáp hoặc xích bị giãn bất thường;
- b) đối với thang máy dẫn động cưỡng bức và thang máy thủy lực, nếu tồn tại rủi ro dây cáp (hoặc xích) bị chùng thì một thiết bị an toàn điện, tuân theo 5.11.2, sẽ làm dừng máy kéo khi hiện tượng chùng cáp/xích xuất hiện.

Sau quá trình dừng ở trên thì hoạt động bình thường sẽ không thể diễn ra.

Đối với thang máy thủy lực có hai hoặc nhiều xi lanh pít tông thủy lực thì yêu cầu này được áp dụng cho mỗi kết cấu treo.

5.5.5.4 Các thiết bị điều chỉnh chiều dài cáp hoặc xích phải có kết cấu sao cho chúng không thể tự rơi lỏng sau khi đã điều chỉnh.

5.5.6 Kết cấu bù

5.5.6.1 Phải trang bị kết cấu bù cho trọng lượng của cáp treo để đảm đủ lực dẫn động ma sát hoặc lực kéo mô tơ đáp ứng theo những điều kiện sau:

- a) đối với tốc độ định mức không vượt quá 3,0 m/s thì có thể sử dụng các phương tiện như xích, cáp hay dây đai;
- b) đối với tốc độ định mức lớn hơn 3,0 m/s sẽ trang bị cáp bù;
- c) đối với thang máy có tốc độ định mức lớn hơn 3,5 m/s sẽ có thêm thiết bị chống nảy lại;
Thiết bị chống nảy lại khi hoạt động sẽ kích hoạt quá trình dừng máy dẫn động thang máy thông qua một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2;
- d) đối với tốc độ định mức lớn hơn 1,75 m/s, phương tiện bù không được căng sẽ phải được dẫn hướng ở lân cận đoạn vòng ngược lại.

5.5.6.2 Nếu cáp bù được sử dụng thì phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) cáp bù phải tuân theo yêu cầu của EN 12385-5;
- b) sử dụng puli căng cáp;
- c) tỷ lệ giữa đường kính của các puli căng cáp và đường kính danh nghĩa của cáp bù phải ít nhất 30;
- d) các puli căng cáp phải được bảo vệ theo 5.5.7;
- e) lực căng phải do tác động của trọng lực;
- f) độ căng phải được kiểm tra bằng một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

5.5.6.3 Các phương tiện bù như cáp, xích, dây đai và đầu cố định của chúng, phải chịu được bất kỳ lực tĩnh nào tác động lên chúng với hệ số an toàn là 5.

Trọng lượng treo tối đa của các phương tiện bù đi cùng cabin hoặc đối trọng ở đầu trên của hành trình và một nửa tổng trọng lượng của hệ puli căng cáp, nếu có sử dụng, cũng được tính vào.

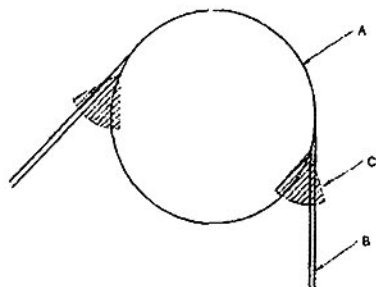
5.5.7 Bảo vệ puli dẫn, puli đổi hướng và đĩa xích

5.5.7.1 Đối với các puli dẫn, puli đổi hướng và đĩa xích, bộ khống chế vượt tốc, puli treo vật nặng căng cáp, phải áp dụng các biện pháp phòng ngừa theo Bảng 10 để tránh:

- a) gây thương tích cho con người;
- b) cáp/xích bị trượt khỏi puli/đĩa xích nếu chúng bị chùng;
- c) có vật lạ ở giữa cáp/xích và puli/đĩa xích.

Bảng 10 – Bảo vệ puli dẫn, puli đổi hướng và đĩa xích

Vị trí puli dẫn, puli đổi hướng và đĩa xích		Rủi ro theo 5.5.7.1			
		a	b	c	
Ở tại cabin	phía trên nóc	x	x	x	
	phía dưới sàn		x	x	
Ở trên đối trọng/khối lượng cân bằng			x	x	
Ở trong buồng máy và buồng puli		x ²⁾	x	x ¹⁾	
Ở trong giếng thang	Đỉnh giếng	phía trên cabin	x	x	
		bên cạnh cabin	x	x	
	Nằm giữa hố thang và đỉnh giếng			x	x ¹⁾
	Hố thang		x	x	x
Kích	Duỗi ra theo hướng lên	x ²⁾	x		
	Duỗi ra theo hướng xuống		x	x ¹⁾	
	Có phương tiện đồng bộ cơ khí	x	x	x	
<p>^x Rủi ro phải tính đến.</p> <p>¹⁾ Chỉ yêu cầu nếu cáp/xích vào puli máy dẫn động hoặc puli/đĩa xích theo chiều ngang hoặc ở một góc bất kỳ theo phương ngang không vượt quá 90 °.</p> <p>²⁾ Vị trí khe hở giữa phần cáp/xích vào hoặc ra khỏi puli máy dẫn động, puli hoặc đĩa xích phải được bảo vệ tối thiểu bằng tấm chắn khe (xem Hình 18).</p>					



CHÚ DẪN:

- A puli
- B cáp, dây đai
- C tấm chắn khe

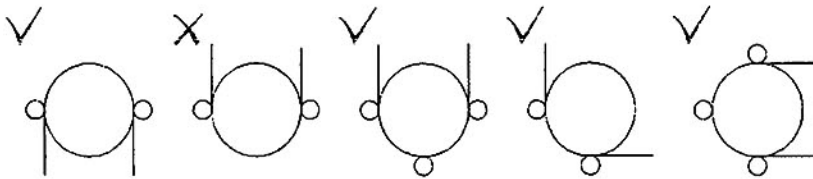
Hình 18 – Ví dụ về tấm chắn khe

5.5.7.2 Các thiết bị bảo vệ phải có kết cấu sao cho vẫn thấy rõ các bộ phận quay và không gây trở ngại cho các thao tác kiểm tra và bảo dưỡng. Nếu các thiết bị bảo vệ có đục lỗ thì các khe hở này phải tuân theo ISO 13857:2008, Bảng 4.

Việc tháo dỡ thiết bị bảo vệ chỉ cần thiết trong những trường hợp sau:

- thay thế cáp/xích;
- thay thế puli/đĩa xích;
- tiện lại rãnh puli.

Các thiết bị ngăn cáp khỏi trượt khỏi rãnh puli phải có bộ phận chặn nằm gần vị trí cáp vào và ra khỏi puli và có ít nhất một bộ phận chặn ở giữa nếu cáp tạo thành góc ôm hơn 60° bên dưới trục ngang puli và tổng góc ôm lớn hơn 120° (xem Hình 19).



Hình 19 – Các ví dụ về cách bố trí bộ chặn cáp

5.5.8 Puli máy dẫn động, puli đối hướng và đĩa xích trong giếng thang

Puli máy dẫn động, puli đối hướng và đĩa xích có thể được lắp trong giếng thang bên trên sàn tầng thấp nhất với những điều kiện sau:

- có thiết bị giữ lại để ngăn các puli/đĩa xích bị lệch, rơi trong trường hợp có hư hỏng cơ khí. Các thiết bị này phải có khả năng chịu được trọng lượng của các puli/đĩa xích và tải treo;
- nếu puli máy dẫn động, puli đối hướng/đĩa xích được đặt trên phần nhô ra theo chiều đứng của cabin thì phải có khoảng trống trên đỉnh giếng thang như ở 5.2.5.7.

5.6 Biện pháp phòng ngừa cabin rơi tự do, vượt tốc, di chuyển không định trước và trôi

5.6.1 Yêu cầu chung

5.6.1.1 Phải trang bị các thiết bị hay tổ hợp các thiết bị có thể vận hành để ngăn cabin khỏi:

- rơi tự do;
- quá tốc độ, theo chiều đi xuống, hoặc đi lên và đi xuống đối với thang máy dẫn động ma sát;
- di chuyển không định trước, với cửa mở;
- trôi khỏi tầng, trong trường hợp thang thủy lực.

5.6.1.2 Đối với thang máy dẫn động ma sát và dẫn động cưỡng bức phải được trang bị các phương tiện bảo vệ theo như Bảng 11.

Bảng 11 – Phương tiện bảo vệ cho thang máy dẫn động ma sát và dẫn động cưỡng bức

Tình huống nguy hiểm	Phương tiện bảo vệ	Phương tiện kích hoạt
Cabin rơi tự do và vượt tốc theo chiều xuống	Bộ hãm an toàn (5.6.2.1)	Bộ khống chế vượt tốc (5.6.2.2.1)
Đổi trọng và khối lượng cân bằng rơi tự do trong trường hợp 5.2.5.4	Bộ hãm an toàn (5.6.2.1)	Bộ khống chế vượt tốc (5.6.2.2.1) hoặc đối với tốc độ định mức không vượt quá 1 m/s - kích hoạt do phương tiện treo bị đứt (5.6.2.2.2), hoặc - kích hoạt bằng cấp an toàn (5.6.2.2.3)
Vượt tốc theo chiều đi lên (chỉ đối với thang máy dẫn động ma sát)	Phương tiện bảo vệ vượt tốc cabin chiều đi lên (5.6.6)	Bao gồm ở 5.6.6
Cabin di chuyển không định trước với cửa mở	Bảo vệ cabin di chuyển không định trước (5.6.7)	Bao gồm ở 5.6.7

5.6.1.3 Đối với thang thủy lực phải trang bị các thiết bị hoặc tổ hợp các thiết bị có cách vận hành tuân theo Bảng 12. Ngoài ra cũng phải có biện pháp bảo vệ cabin di chuyển không định trước.

Bảng 12 - Phương tiện bảo vệ cho thang máy thủy lực

		Ngăn ngừa chống trôi thang kết hợp cho việc chỉnh lại tầng (5.12.4)			
Loại thang máy	Các phương án phối hợp để lựa chọn	Kích hoạt bộ hãm an toàn (5.6.2.1) do cabin đi xuống (5.6.2.2.4)	Thiết bị hãm (5.6.5)	Hệ thống chống trôi điện tử (5.12.1.10)	
Phòng ngừa thang rơi tự do hoặc đi xuống vượt tốc độ	Thang máy tác động trực tiếp	Bộ hãm an toàn (5.6.2.1), được kích hoạt bằng bộ khống chế vượt tốc (5.6.2.2.1)	X	X	X
		Van ngắt (5.6.3)		X	X
		Van hạn áp (5.6.4)		X	
	Thang máy tác động gián tiếp	Bộ hãm an toàn (5.6.2.1), được kích hoạt bằng bộ khống chế vượt tốc (5.6.2.2.1)	X	X	X
		Van ngắt (5.6.3) cộng với bộ hãm an toàn (5.6.2.1), được kích hoạt khi phương tiện treo bị đứt (5.6.2.2.2) hoặc bằng cáp an toàn (5.6.2.2.3)	X	X	X
		Van hạn áp (5.6.4) cộng với bộ hãm an toàn (5.6.2.1), được kích hoạt khi phương tiện treo bị đứt (5.6.2.2.2) hoặc bằng cáp an toàn (5.6.2.2.3)	X	X	

5.6.2 Bộ hãm an toàn và chi tiết hãm của thiết bị

5.6.2.1 Bộ hãm an toàn

5.6.2.1.1 Yêu cầu chung

5.6.2.1.1.1 Bộ hãm an toàn phải có khả năng hoạt động theo chiều đi xuống và có khả năng dừng cabin mang tải định mức, hoặc đối trọng/khối lượng cân bằng tại vận tốc kích hoạt của bộ khống chế vượt tốc, hoặc nếu thiết bị treo bị đứt, bằng cách kẹp vào ray dẫn hướng, và giữ cabin, đối trọng/khối lượng cân bằng tại đó.

Một bộ hãm an toàn có thêm chức năng hoạt động theo chiều đi lên có thể được sử dụng theo 5.6.6.

5.6.2.1.1.2 Bộ hãm an toàn được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu trong TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.3.

5.6.2.1.1.3 Trên bộ hãm an toàn có lắp cố định một tấm thẻ ghi thông tin có các nội dung:

- a) tên nhà sản xuất bộ hãm an toàn;
- b) số hiệu giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- c) loại bộ hãm an toàn;
- d) nếu là loại điều chỉnh được thì bộ hãm an toàn phải có ký hiệu các mức tải được phép hoặc các tham số điều chỉnh nếu mối liên hệ với các mức tải được thể hiện trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

5.6.2.1.2 Điều kiện cho việc sử dụng các loại bộ hãm an toàn khác nhau

5.6.2.1.2.1 Bộ hãm an toàn cabin:

- a) là loại êm, hoặc
- b) có thể là loại tức thời nếu tốc độ định mức của thang máy không vượt quá 0,63 m/s.

Đối với thang máy thủy lực, bộ hãm an toàn loại tức thời, ngoại trừ các loại hãm bằng con lăn không được kích hoạt bởi bộ khống chế vượt tốc, chỉ có thể được sử dụng nếu tốc độ kích hoạt của van ngắt hoặc tốc độ tối đa của van hạn áp (hoặc van một chiều) không vượt quá 0,80 m/s.

5.6.2.1.2.2 Nếu cabin hoặc đối trọng hoặc khối lượng cân bằng mang nhiều bộ hãm an toàn thì chúng phải là loại êm.

5.6.2.1.2.3 Bộ hãm an toàn cho đối trọng/khối lượng cân bằng phải là loại êm nếu tốc độ định mức lớn hơn 1 m/s, còn nếu tốc độ thấp hơn thì có thể sử dụng bộ hãm an toàn loại tức thời.

5.6.2.1.3 Gia tốc hãm

Đối với bộ hãm an toàn loại êm thì gia tốc hãm trung bình trong trường hợp cabin mang tải định mức hoặc đối trọng hoặc khối lượng cân bằng rơi tự do phải nằm giữa $0,2 g_n$ và $1 g_n$.

5.6.2.1.4 Nhà phanh bộ hãm an toàn

5.6.2.1.4.1 Quá trình giải tỏa bộ hãm an toàn và tự thiết lập lại của bộ hãm an toàn trên cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng chỉ có thể diễn ra khi cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng được nâng lên.

5.6.2.1.4.2 Quá trình giải tỏa của bộ hãm an toàn có thể diễn ra tại tất cả các mức tải lên đến mức tải định mức:

- a) bằng phương tiện được xác định cho các hoạt động khẩn cấp (5.9.2.3 hoặc 5.9.3.9); hoặc
- b) trong việc áp dụng các quy trình có sẵn tại tòa nhà (7.2.2).

5.6.2.1.4.3 Sau quá trình giải tỏa của bộ hãm an toàn thì cần phải có sự can thiệp của một kỹ thuật viên bảo trì có chuyên môn để đưa thang máy hoạt động trở lại.

CHÚ THÍCH: Việc chỉ kích hoạt công tắc nguồn không đủ để đưa thang máy trở lại hoạt động bình thường.

5.6.2.1.5 Kiểm tra về điện

Khi bộ hãm an toàn cabin được kích hoạt, một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2, lắp trên cabin sẽ kích hoạt quá trình dừng của máy dẫn động trước hoặc tại thời điểm bộ hãm an toàn hoạt động.

5.6.2.1.6 Điều kiện về kết cấu

5.6.2.1.6.1 Không sử dụng ngàm kẹp hay bộ phận bó của bộ hãm an toàn làm ngàm dẫn hướng.

5.6.2.1.6.2 Nếu bộ hãm an toàn có thể điều chỉnh được thì thiết lập sau cùng trên thiết bị này sẽ được niêm phong lại sao cho không thể điều chỉnh lại thiết bị nếu không phá niêm phong.

5.6.2.1.6.3 Phải ngăn chặn đến mức tối đa khả năng bộ hãm an toàn vận hành một cách ngẫu nhiên, ví dụ chừa khoảng trống đủ lớn đến ray dẫn hướng cho chuyển động theo phương ngang của ngàm dẫn hướng.

5.6.2.1.6.4 Bộ hãm an toàn không thể được kích hoạt bằng các thiết bị hoạt động bằng điện, thủy lực hay khí nén.

5.6.2.1.6.5 Khi bộ hãm an toàn được kích hoạt do phương tiện treo bị đứt hay do cáp an toàn thì bộ hãm an toàn được giả định sẽ kích hoạt ở tốc độ tương ứng với tốc độ kích hoạt của một bộ không chế vượt tốc phù hợp.

5.6.2.2 Phương thức kích hoạt bộ hãm an toàn

5.6.2.2.1 Kích hoạt bằng bộ không chế vượt tốc

5.6.2.2.1.1 Yêu cầu chung

Phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) quá trình bộ không chế vượt tốc kích hoạt bộ hãm an toàn hoạt động phải xảy ra tại tốc độ ít nhất bằng bằng 115 % tốc độ định mức và nhỏ hơn:

- 1) 0,8 m/s đối với bộ hãm an toàn tức thời không phải loại hãm bằng con lăn; hoặc

- 2) 1 m/s đối với bộ hãm an toàn loại hãm bằng con lăn; hoặc
- 3) 1,5 m/s đối với bộ hãm an toàn loại êm sử dụng với tốc độ định mức không lớn hơn 1,0 m/s hoặc
- 4) $1,25 \cdot v + \frac{0,25}{v}$, tính bằng m/s, đối với bộ hãm an toàn loại êm khi tốc độ định mức lớn hơn 1,0 m/s.

Đối với thang máy có tốc độ định mức lớn hơn 1 m/s, nên ưu tiên chọn tốc độ kích hoạt bộ hãm toàn càng gần giá trị yêu cầu ở mục 4) càng tốt.

Đối với thang máy có tốc độ định mức thấp nên chọn một tốc độ kích hoạt càng gần giới hạn dưới mục a) càng tốt.

b) các bộ khống chế vượt tốc chỉ sử dụng ma sát để tạo ra lực hãm phải có các rãnh:

- được tôi cứng bổ sung; hoặc
- có một rãnh đáy tuân theo TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.11.2.2.1.

c) trên bộ khống chế vượt tốc phải đánh dấu chiều quay tương ứng với chiều hoạt động của bộ hãm an toàn.

d) lực căng trên cáp của bộ khống chế vượt tốc tạo ra bởi thiết bị này khi được kích hoạt ít nhất phải bằng giá trị lớn hơn trong hai giá trị sau:

- hai lần lực cần thiết để phát động bộ hãm an toàn; hoặc
- 300 N.

5.6.2.2.1.2 Thời gian đáp ứng

Để đảm bảo bộ khống chế vượt tốc kích hoạt trước khi thang đạt đến tốc độ nguy hiểm, xem TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.3.2.3.1, khoảng di chuyển tối đa của cáp bộ khống chế vượt tốc giữa các đầu kích hoạt không được vượt quá 250 mm.

5.6.2.2.1.3 Cáp của bộ khống chế vượt tốc

Cáp của bộ khống chế vượt tốc phải đáp ứng các điều kiện sau:

- a) bộ khống chế vượt tốc phải được dẫn động bằng cáp thép quy định trong EN 12385-5.
- b) lực kéo đứt tối thiểu của cáp được xác định với hệ số an toàn có giá trị tối thiểu là 8 và lực căng trên cáp của bộ khống chế vượt tốc khi thiết bị này được kích hoạt, trong đó có tính đến hệ số ma sát μ_{max} bằng 0,2 đối với bộ khống chế vượt tốc loại truyền động ma sát.
- c) tỷ lệ giữa đường kính danh nghĩa của puli cho cáp của bộ khống chế vượt tốc và đường kính danh nghĩa của cáp phải ít nhất bằng 30.
- d) cáp của bộ khống chế vượt tốc được kéo căng bằng puli có đối trọng kéo căng. Puli này hoặc đối trọng kéo căng của nó phải được dẫn hướng.

bộ khống chế vượt tốc có thể là một phần của thiết bị căng cáp miễn là các giá trị kích hoạt của bộ khống chế vượt tốc không bị thay đổi do chuyển động của thiết bị căng cáp.

- e) trong quá trình bộ hãm an toàn được kích hoạt, cáp của bộ khống chế vượt tốc và các phần đầu cuối của chúng phải còn nguyên vẹn, ngay cả trong trường hợp quãng đường phanh lớn hơn bình thường.
- f) cáp của bộ khống chế vượt tốc phải tháo được dễ dàng khỏi bộ hãm an toàn.

5.6.2.2.1.4 Khả năng tiếp cận

Bộ khống chế vượt tốc phải đáp ứng được các điều kiện sau:

- a) bộ khống chế vượt tốc phải dễ tiếp cận để kiểm tra và bảo dưỡng;
- b) nếu được đặt nằm trong giếng thang thì bộ khống chế vượt tốc phải dễ tiếp cận từ bên ngoài giếng thang;
- c) các yêu cầu trên không áp dụng nếu ba điều kiện sau được đáp ứng:
 - 1) việc kích hoạt bộ khống chế vượt tốc theo 5.6.2.2.1.5 được thực hiện bằng phương tiện điều khiển từ xa (ngoại trừ loại không dây) từ ngoài giếng thang, tránh được tác động ngẫu nhiên và những người không có trách nhiệm không thể tiếp cận đến thiết bị điều khiển đó; và
 - 2) từ nóc cabin hoặc hố thang có thể tiếp cận được bộ khống chế vượt tốc để kiểm tra và bảo trì; và
 - 3) sau khi được kích hoạt, bộ khống chế vượt tốc sẽ tự động trở về vị trí bình thường khi cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng chuyển động đi lên.

Tuy nhiên các bộ phận điện có thể trở về vị trí bình thường thông qua điều khiển từ xa từ ngoài giếng thang, mà không làm ảnh hưởng đến trình năng hoạt động bình thường của bộ khống chế vượt tốc.

5.6.2.2.1.5 Khả năng kích hoạt bộ khống chế vượt tốc

Trong quá trình kiểm tra hoặc thử nghiệm, phải có khả năng vận hành bộ hãm an toàn ở tốc độ thấp hơn thể hiện ở 5.6.2.2.1.1 a) bằng cách kích hoạt bộ khống chế vượt tốc một cách an toàn.

Nếu bộ khống chế vượt tốc có thể điều chỉnh được thì thiết lập sau cùng trên thiết bị này sẽ được niêm phong lại sao cho không thể điều chỉnh lại thiết bị nếu không phá niêm phong.

5.6.2.2.1.6 Kiểm tra về điện

Phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) bộ khống chế vượt tốc hoặc một thiết bị khác, thông qua một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2, sẽ kích hoạt làm máy dẫn động thang máy dừng trước khi tốc độ cabin, theo chiều đi lên hoặc đi xuống, đạt đến tốc độ kích hoạt của bộ khống chế vượt tốc.

Tuy nhiên đối với tốc độ định mức không vượt quá 1 m/s, thiết bị này có thể hoạt động chậm nhất ngay tại thời điểm đạt đến tốc độ kích hoạt của bộ khống chế vượt tốc.

- b) nếu sau khi giải tỏa bộ hãm an toàn (5.6.2.1.4) mà bộ khống chế vượt tốc không tự động thiết lập lại, một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 sẽ ngăn thang khởi động trong khi bộ khống chế vượt tốc không ở vị trí thiết lập lại. Tuy nhiên thiết bị này không thể hoạt động trong các trường hợp ở 5.12.1.6.1 d) 2).
- c) việc cấp của bộ khống chế vượt tốc bị đứt hay dân quá mức sẽ khiến động cơ ngừng hoạt động thông qua một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

5.6.2.2.1.7 Bộ khống chế vượt tốc được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.4.

5.6.2.2.1.8 Trên bộ khống chế vượt tốc có gắn cố định một tấm nhãn ghi thông tin có các nội dung:

- a) tên nhà sản xuất bộ khống chế vượt tốc;
- b) số hiệu giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- c) loại bộ khống chế vượt tốc;
- d) tốc độ kích hoạt thực tế đã được chỉnh cho bộ khống chế vượt tốc.

5.6.2.2.2 Kích hoạt khi phương tiện treo bị đứt

Khi bộ hãm an toàn được kích hoạt do phương tiện treo bị đứt, phải áp dụng các yêu cầu sau:

- a) lực căng tạo ra bởi cơ cấu kích hoạt ít nhất phải bằng giá trị lớn hơn trong hai giá trị sau:
 - 1) hai lần lực cần thiết để phát động bộ hãm an toàn; hoặc
 - 2) 300 N.
- b) nếu lò xo được sử dụng trong thao tác hãm của bộ hãm an toàn thì đây phải là loại lò xo nén có dẫn hướng;
- c) việc thử nghiệm cho bộ hãm an toàn và cơ cấu kích hoạt của nó có thể được thực hiện mà không cần bước vào giếng thang trong suốt quá trình thử nghiệm;

Để làm được điều này thì phải trang bị một phương tiện sao cho có thể kích hoạt bộ hãm an toàn khi cabin đi xuống (trong quá trình vận hành bình thường) khi lực căng cáp treo bị mất.

Nếu phương tiện được trang bị là loại cơ khí thì lực cần thiết để vận hành không được vượt quá 400 N.

Sau các cuộc thử nghiệm này thì phải chắc rằng không có biến dạng hoặc hư hỏng có thể ảnh hưởng đến việc sử dụng thang máy.

CHÚ THÍCH: Thiết bị này có thể được chứa trong giếng thang và di chuyển ra ngoài khi tiến hành thử nghiệm.

5.6.2.2.3 Kích hoạt bằng cáp an toàn

Khi bộ hãm an toàn được kích hoạt bằng cáp an toàn, phải áp dụng các yêu cầu sau:

- a) lực căng tạo ra bởi cáp an toàn ít nhất phải bằng giá trị lớn hơn trong hai giá trị sau:
 - 1) hai lần lực cần thiết để phát động bộ hãm an toàn; hoặc
 - 2) 300 N.
- b) cáp an toàn phải tuân theo 5.6.2.2.1.3;
- c) cáp được căng bởi trọng lực hoặc lò xo mà nếu hỏng cũng không làm ảnh hưởng đến tính năng an toàn;
- d) trong quá trình bộ hãm an toàn được kích hoạt, cáp an toàn và các phần đầu cuối của chúng phải còn nguyên vẹn, ngay cả trong trường hợp quãng đường phanh lớn hơn bình thường;
- e) việc cáp an toàn bị đứt hoặc bị chùng phải làm cho máy dẫn động ngừng hoạt động thông qua một thiết bị an toàn điện (5.11.2);
- f) puli dùng để mang cáp an toàn phải được gắn độc lập với bất kỳ trục hoặc tổ hợp puli nào mang cáp hoặc xích treo;
- g) phải trang bị các thiết bị bảo vệ tuân theo 5.5.7.1.

5.6.2.2.4 Kích hoạt do chuyển động đi xuống của cabin

5.6.2.2.4.1 Kích hoạt bằng cáp

Việc kích hoạt bằng cáp đối với bộ hãm an toàn được tiến hành dưới những điều kiện sau:

- a) sau khi dừng theo cách thông thường, một sợi cáp đáp ứng theo 5.6.2.2.1.3 gắn với bộ hãm an toàn sẽ bị hãm lại với một lực được xác định ở 5.6.2.2.3 a) (ví dụ cáp của bộ khống chế vượt tốc);
- b) cơ cấu hãm cáp phải được giải phóng trong quá trình chuyển động bình thường của cabin;
- c) cơ cấu hãm cáp phải được vận hành bởi (các) lò xo nén có dẫn hướng và/hoặc tác động của trọng lực;
- d) hoạt động cứu hộ có thể diễn ra trong mọi tình huống;
- e) một thiết bị điện theo 5.11.2 liên kết với cơ cấu hãm cáp sẽ làm dừng máy kéo muông nhất là tại thời điểm cáp bị hãm, và sẽ ngăn cabin tiếp tục di chuyển xuống;
- f) phải có biện pháp phòng ngừa để tránh bộ hãm an toàn bị cáp vô tình kích hoạt trong trường hợp mất nguồn khi cabin đang đi xuống;
- g) hệ thống cáp và cơ cấu hãm cáp phải được thiết kế sao cho quá trình vận hành của bộ hãm an toàn không thể gây ra hư hỏng;
- h) hệ thống cáp và cơ cấu hãm cáp phải được thiết kế sao cho quá trình đi lên của cabin không thể gây ra hư hại.

5.6.2.2.4.2 Kích hoạt bằng tay đòn

Việc kích hoạt bằng tay đòn đối với bộ hãm an toàn được tiến hành dưới những điều kiện sau:

- a) sau khi cabin dừng bình thường, một tay đòn gắn với bộ hãm an toàn sẽ duỗi ra đến vị trí khớp với chốt chặn lắp cố định ở mỗi tầng;
- b) tay đòn được rút vào khi cabin di chuyển bình thường;
- c) sự chuyển động của tay đòn đến vị trí duỗi ra được tác động bởi (các) lò xo nén có dẫn hướng và/hoặc tác động của trọng lực;
- d) hoạt động cứu hộ có thể diễn ra trong mọi tình huống;
- e) phải có biện pháp phòng ngừa để tránh bộ hãm an toàn bị tay đòn vô tình kích hoạt trong trường hợp mất nguồn khi cabin đang đi xuống.
- f) tay đòn và hệ thống hãm phải được thiết kế sao không thể gây ra hư hại:
 - 1) trong quá trình khớp của bộ hãm an toàn ngay cả trong trường hợp quãng đường phanh dài hơn;
 - 2) do cabin đi lên;
- g) một thiết bị điện sẽ ngăn bất kỳ chuyển động bình thường nào của cabin nếu tay đòn không ở vị trí duỗi ra sau khi cabin dừng bình thường và khi đó các cửa sẽ đóng và thang máy sẽ được cho ngừng hoạt động;
- h) một thiết bị điện theo 5.11.2 sẽ ngăn bất kỳ chuyển động đi xuống bình thường nào của cabin nếu tay đòn không ở vị trí rút vào.

5.6.3 Van ngắt

5.6.3.1 Van ngắt phải có khả năng dừng cabin theo chiều đi xuống và giữ nó ở vị trí đứng yên. Van ngắt phải được kích hoạt muộn nhất là khi tốc độ đạt đến giá trị bằng tốc độ danh định đi xuống v_d cộng với 0,30 m/s.

Van ngắt phải được lựa chọn sao cho gia tốc hãm trung bình nằm giữa 0,2 g_n và 1 g_n .

Gia tốc hãm lớn hơn 2,5 g_n không kéo dài quá 0,04 s.

Gia tốc hãm trung bình có thể được tính bằng công thức: $a = \frac{Q_{max} \cdot r}{6 \cdot A \cdot n \cdot t_d}$

trong đó

- A diện tích kích nơi áp suất tác động lên, tính bằng cm^2 ;
- n số lượng kích tác động song song với một van ngắt;
- Q_{max} lưu lượng tối đa, tính bằng lít trên phút;
- r bội suất palăng;
- t_d thời gian phanh, tính bằng giây.

các giá trị có thể được lấy từ tài liệu kỹ thuật và giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu.

5.6.3.2 Từ nóc cabin hoặc hố thang có thể tiếp cận trực tiếp van ngắt để điều chỉnh và kiểm tra.

5.6.3.3 Van ngắt phải:

- a) gắn liền với xy lanh, hoặc
- b) được lắp trực tiếp và cố định bằng mặt bích, hoặc
- c) được đặt gần xy lanh và được nối với xy lanh bằng các ống ngắn cứng, có các mối nối hàn, mối nối mặt bích hoặc mối nối ren, hoặc
- d) được nối trực tiếp với xy lanh bằng ren vít;

Van hạn áp phải có một đầu mút được cắt ren và có vai được đấu nối tiếp với xy lanh.

Không cho phép sử dụng các kiểu mối nối khác như mối nối lắp ép hoặc mối nối loe giữa xy lanh và van ngắt;

5.6.3.4 Trên thang máy có nhiều kích hoạt động song song thì có thể sử dụng chung một van ngắt. Nếu không thì các van ngắt phải kết nối với nhau để đóng cùng lúc, nhằm tránh cho sàn cabin bị nghiêng hơn 5 % so với vị trí bình thường.

5.6.3.5 Van ngắt phải được tính toán như xy lanh.

5.6.3.6 Nếu tốc độ đóng của van ngắt được điều khiển bởi một thiết bị giới hạn thì phải có thêm một bộ lọc được đặt phía trước càn gắn thiết bị càn tốt.

5.6.3.7 Trong khu vực chứa máy phải có một phương tiện có thể vận hành bằng tay từ bên ngoài giếng thang cho phép điều chỉnh được lưu lượng kích hoạt của van ngắt mà không làm cabin quá tải. Phương tiện này phải được bảo vệ khỏi các thao tác vô ý. Phương tiện này không được làm mất tác dụng của các thiết bị an toàn nằm cạnh kích.

5.6.3.8 Van ngắt được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.9.

5.6.3.9 Trên van ngắt phải có một tấm nhãn thông tin được gắn cố định thể hiện:

- a) tên nhà sản xuất van ngắt;
- b) số hiệu của giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- c) lưu lượng kích hoạt đã được thiết lập cho van ngắt.

5.6.4 Van hạn áp

5.6.4.1 Trong trường hợp hệ thống thủy lực bị rò rỉ lớn thì van hạn áp sẽ ngăn tốc độ cabin với tải định mức khi đi xuống không vượt quá 0,30 m/s so với tốc độ định mức chiều xuống v_d .

5.6.4.2 Từ nóc cabin hoặc hố thang có thể tiếp cận trực tiếp van hạn áp để điều chỉnh và kiểm tra.

5.6.4.3 Van hạn áp phải:

- a) gắn liền với xy lanh, hoặc
- b) được lắp trực tiếp và cố định bằng mặt bích, hoặc

- c) được đặt gần xy lanh và được nối với xy lanh bằng các ống ngắn cứng, có các mối nối hàn, mối nối mặt bích hoặc mối nối ren, hoặc
- d) được nối trực tiếp với xy lanh bằng ren vít;

Van hạn áp phải có một đầu mút được cắt ren và có vai được đấu nối tiếp với xy lanh.

Không cho phép sử dụng các kiểu mối nối khác như mối nối lắp ép hoặc mối nối loe giữa xy lanh và van ngắt;

5.6.4.4 Van hạn áp phải được tính toán như xy lanh.

5.6.4.5 Trong khu vực chứa máy phải có một phương tiện có thể vận hành bằng tay từ bên ngoài giếng thang cho phép điều chỉnh được đến lưu lượng kích hoạt của van hạn áp mà không làm cabin quá tải. Phương tiện này phải được bảo vệ khỏi các thao tác vô ý. Phương tiện này không được làm mất tác dụng của các thiết bị an toàn nằm cạnh kích.

5.6.4.6 Chỉ có van hãm trong đó sử dụng các bộ phận chuyển động cơ khí được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.9.

5.6.4.7 Trên van hãm trong đó sử dụng các bộ phận chuyển động cơ khí phải có một tấm nhãn thông tin được gắn cố định thể hiện:

- a) tên nhà sản xuất van một chiều;
- b) số hiệu của giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- c) lưu lượng kích hoạt đã được thiết lập cho van một chiều.

5.6.5 Thiết bị hãm

5.6.5.1 Thiết bị hãm chỉ hoạt động theo chiều thang đi xuống và có khả năng dừng cabin, với mức tải theo Bảng 6 (5.4.2.1), và giữ cho cabin đứng yên tại các chốt chặn cố định:

- a) đối với các thang máy trang bị van hạn áp hoặc van hãm: từ tốc độ $v_d + 0,30$ m/s, hoặc
- b) đối với tất cả các thang máy khác: từ tốc độ bằng với 115 % tốc độ định mức chiều xuống v_d .

5.6.5.2 Phải trang bị ít nhất một thiết bị hãm có thể rút vào hoạt động bằng điện được thiết kế để khi duỗi ra có thể dừng cabin đang đi xuống tại giá đỡ cố định.

5.6.5.3 Tại mỗi tầng phải trang bị giá đỡ cố định được bố trí ở hai cấp:

- a) để ngăn cabin trượt xuống thấp hơn mặt sàn tầng hơn 0,12 m; và
- b) để dừng cabin ở mức dưới cùng của vùng mở cửa.

5.6.5.4 Chuyển động của (các) thiết bị hãm phải được tác động bởi các lò xo nén có dẫn hướng và/hoặc tác động của trọng lực.

5.6.5.5 Nguồn cấp cho thiết bị rút vào bằng điện sẽ bị ngắt khi máy ngừng.

5.6.5.6 Các thiết bị hãm và giá đỡ phải được thiết kế sao cho thiết bị hãm ở bất kỳ vị trí nào thì cabin không thể bị dừng trong quá trình đi lên cũng như không gây ra hư hỏng.

5.6.5.7 Một hệ thống giảm chấn sẽ được tích hợp vào thiết bị hãm (hoặc lắp trên giá đỡ cố định).

5.6.5.7.1 Bộ giảm chấn phải thuộc những loại sau:

- a) hấp thụ năng lượng; hoặc
- b) tiêu tán năng lượng.

5.6.5.7.2 Các yêu cầu ở 5.8.2 áp dụng tương tự.

Ngoài ra, bộ giảm chấn phải duy trì trạng thái dừng ổn định của cabin ở vị trí không vượt quá 0,12 m bên dưới tầng chất tải khi thang mang tải danh định.

5.6.5.8 Khi có trang bị nhiều thiết bị hãm thì phải có biện pháp đề phòng để đảm bảo các thiết bị hãm khớp vào đúng giá đỡ tương ứng của chúng ngay cả trong trường hợp bị mất nguồn cấp điện khi cabin đang đi xuống.

5.6.5.9 Một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 sẽ ngăn cabin tiếp tục đi xuống thêm khi thiết bị hãm không ở vị trí thu vào.

5.6.5.9.1 Tại vị trí duỗi ra, thiết bị hãm phải được kiểm tra về điện khi cabin dừng.

5.6.5.9.2 Nếu thiết bị hãm không ở vị trí duỗi ra:

- a) một thiết bị điện, tuân theo yêu cầu ở 5.11.2.2, sẽ ngăn cửa mở và bất kỳ chuyển động bình thường nào của cabin;
- b) thiết bị hãm sẽ được thu vào hoàn toàn và cabin sẽ được đưa về tầng thấp nhất mà thang máy phục vụ, và
- c) cửa mở để cho phép người bên trong rời cabin và cho thang máy ngưng hoạt động.

Cần phải có sự can thiệp của một kỹ thuật viên bảo trì có chuyên môn để đưa thang máy hoạt động trở lại.

5.6.5.10 Nếu giảm chấn sử dụng là loại tiêu tán năng lượng (5.6.5.7.1 b) thì một thiết bị điện an toàn tuân theo 5.11.2 sẽ ngay lập tức kích hoạt làm dừng máy nếu cabin đang đi xuống và ngăn máy khởi động vận hành theo chiều đi xuống khi bộ giảm chấn không ở vị trí duỗi ra bình thường. Nguồn điện sẽ bị ngắt theo yêu cầu ở 5.9.3.4.3.

5.6.6 Thiết bị khống chế cabin vượt tốc theo chiều lên

5.6.6.1 Thiết bị gồm chức năng giám sát tốc độ và các bộ phận giảm tốc sẽ giám sát và phát hiện cabin vượt tốc theo chiều lên (xem 5.6.6.10), và làm cho cabin dừng lại, hoặc ít nhất là làm giảm tốc độ cabin về mức tốc độ được thiết kế cho bộ giảm chấn đối trọng. Thiết bị này phải hoạt động:

- a) trong điều kiện vận hành bình thường của thang;

b) trong hoạt động cứu hộ bằng tay, trừ khi có thể quan sát trực quan đối với máy dẫn động hoặc tốc độ được giới hạn bởi các thiết bị khác ở mức thấp hơn 115 % tốc độ định mức.

5.6.6.2 Thiết bị phải có khả năng hoạt động như yêu cầu ở 5.6.6.1 mà không cần sự hỗ trợ từ bất kỳ bộ phận thang máy nào khác điều khiển tốc độ hoặc giảm tốc, hoặc dừng cabin, trong quá trình vận hành bình thường, trừ khi có thêm thiết bị dự phòng được lắp sẵn và hoạt động hiệu chỉnh là loại tự giám sát.

Trong trường hợp có sử dụng phanh cơ, hoạt động tự giám sát bao gồm việc kiểm tra việc nâng thả đúng của cơ cấu hoặc kiểm tra lực phanh. Nếu phát hiện có sự cố thì thang máy sẽ không thể khởi động như bình thường ở lần tiếp theo.

Hoạt động tự giám sát phải trải qua quá trình kiểm tra mẫu.

Một kết nối cơ khí với cabin, bất kể kết nối này có sử dụng cho mục đích khác hay không, cũng có thể cung cấp sự hỗ trợ cho hoạt động của thiết bị này.

5.6.6.3 Thiết bị không cho phép độ lớn gia tốc hãm của cabin không tải vượt quá $1 g_n$ trong suốt quá trình dừng cabin.

5.6.6.4 Thiết bị này sẽ tác động lên:

- a) cabin; hoặc
- b) đối trọng; hoặc
- c) hệ thống cáp (treo hoặc bù); hoặc
- d) puli máy dẫn động;
- e) cùng trục với puli máy dẫn động đảm bảo trục này chỉ tựa trên hai gối đỡ định.

5.6.6.5 Thiết bị sẽ hoạt động với một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 nếu nó vận hành.

5.6.6.6 Không cần phải bước vào giếng thang để nhả thiết bị ra.

5.6.6.7 Sau khi thiết bị được nhả ra thì cần phải có sự can thiệp của một kỹ thuật viên bảo trì có chuyên môn để đưa thang máy hoạt động trở lại.

5.6.6.8 Sau khi thiết bị được nhả ra thì nó phải ở trạng thái sẵn sàng hoạt động.

5.6.6.9 Nếu thiết bị phải cần thêm nguồn năng lượng bên ngoài để hoạt động thì thang máy sẽ phải dừng và được giữ ở trạng thái dừng nếu không có nguồn năng lượng này. Yêu cầu này không áp dụng đối với lò xo nén có dẫn hướng.

5.6.6.10 Bộ phận giám sát tốc độ của thang máy làm kích hoạt thiết bị khống chế cabin vượt tốc chiều đi lên có thể là:

- a) bộ khống chế vượt tốc tuân theo các yêu cầu ở 5.6.2.2.1; hoặc
- b) một thiết bị tuân theo:

- 1) 5.6.2.2.1.1 a) hoặc 5.6.2.2.1.6 liên quan đến tốc độ kích hoạt;
- 2) 5.6.2.2.1.2 liên quan đến thời gian đáp ứng
- 3) 5.6.2.2.1.4 liên quan đến khả năng tiếp cận;
- 4) 5.6.2.2.1.5 liên quan đến khả năng kích hoạt;
- 5) 5.6.2.2.1.6 b) liên quan đến kiểm tra điện;

và đồng thời cũng đáp ứng các yêu cầu tương đương với 5.6.2.2.1.3 a), 5.6.2.2.1.3 b), 5.6.2.2.1.3 e), 5.6.2.2.1.5 (đối với niêm phong) và 5.6.2.2.1.6 c).

5.6.6.11 Thiết bị khống chế cabin vượt tốc chiều lên được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.7.

5.6.6.12 Trên thiết bị khống chế cabin vượt tốc chiều lên phải có một tấm nhãn thông tin được gắn cố định thể hiện:

- a) tên nhà sản xuất thiết bị;
- b) số hiệu của giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- c) tốc độ kích hoạt thực tế đã được thiết lập cho thiết bị;
- d) loại thiết bị khống chế cabin vượt tốc chiều lên.

5.6.7 Bảo vệ cabin di chuyển không định trước

5.6.7.1 Thang máy phải được trang bị phương tiện để ngăn hoặc dừng cabin chuyển động không định trước ra xa khỏi tầng với cửa tầng không được khóa và cửa cabin chưa được đóng lại, do bất kỳ lỗi nào xuất phát từ máy dẫn động hoặc hệ thống điều khiển dẫn động, mà là những bộ phận đảm bảo chuyển động an toàn cho cabin.

Không tính đến các sự cố đối với cáp hoặc xích treo và puli máy kéo hoặc tang cuốn cáp hoặc đĩa xích của máy dẫn động, các ống mềm, ống dẫn bằng thép và xy lanh. Sự cố đối với puli máy kéo gồm cả sự cố đột ngột mất lực kéo.

Đối với các thang máy không có thao tác chỉnh tầng, chỉnh lại tầng và các hoạt động chuẩn bị trước khi mở cửa theo 5.12.1.4 và nếu bộ phận hãm là một phanh cơ tuân theo 5.6.7.3 và 5.6.7.4 thì không cần phải trang bị thiết bị bảo vệ cabin di chuyển không định trước.

Bất kỳ sự trượt nào do trạng thái ma sát trong quá trình ngăn cabin di chuyển không định trước phải được tính đến trong việc tính toán và/hoặc kiểm tra khoảng cách dừng.

5.6.7.2 Thiết bị phải phát hiện được sự dịch chuyển không định trước của cabin, làm cabin dừng và giữ cabin ở trạng thái dừng.

5.6.7.3 Thiết bị phải có khả năng hoạt động như yêu cầu mà không cần sự hỗ trợ từ bất kỳ bộ phận thang máy nào khác điều khiển tốc độ hoặc giảm tốc, dừng cabin hoặc giữ cho cabin dừng, trong quá

trình vận hành bình thường, trừ khi có thêm thiết bị dự phòng được lắp sẵn và hoạt động hiệu chỉnh là loại tự giám sát.

CHÚ THÍCH: Phan theo 5.9.2.2.2 được xem là phải có ít nhất một bộ dự phòng lắp sẵn.

Trong trường hợp có sử dụng phanh, hoạt động tự giám sát bao gồm quá trình kiểm tra việc nâng thả đúng của cơ cấu hoặc kiểm tra lực phanh.

Trong trường hợp sử dụng hai van thủy lực điều khiển điện hoạt động nối tiếp để làm giảm tốc độ hoặc làm dừng thang trong quá trình vận hành bình thường của thang, thì hoạt động giám sát tra bao gồm quá trình kiểm tra riêng biệt cho thao tác đóng hoặc mở của mỗi van dưới áp suất tĩnh của cabin không tải.

Nếu phát hiện có sự cố thì cửa cabin và cửa tầng được đóng lại và thang máy không thể khởi động như bình thường.

Hoạt động tự giám sát phải trải qua quá trình kiểm tra mẫu.

5.6.7.4 Chi tiết hãm của thiết bị sẽ tác động lên:

- a) cabin; hoặc
- b) đối trọng; hoặc
- c) hệ thống cáp (treo hoặc bù); hoặc
- d) puli máy dẫn động ;
- e) cùng trục với puli máy kéo miễn là trục này chỉ tựa trên hai gối tĩnh định, hoặc;
- f) hệ thống thủy lực (gồm động cơ/máy bơm theo chiều đi lên bằng cách cách ly nguồn điện).

Các chi tiết hãm của thiết bị, hoặc thiết bị giữ cho cabin dừng có thể được sử dụng chung cho các thiết bị dùng để:

- ngăn vượt tốc theo chiều đi xuống,
- ngăn cabin vượt tốc chiều đi lên (5.6.6).

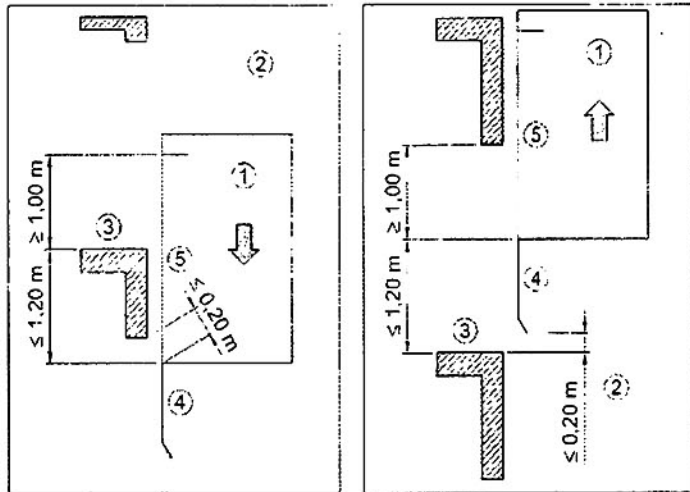
Các chi tiết hãm của thiết bị đối với chiều đi lên có thể khác với chiều đi xuống.

5.6.7.5 Thiết bị sẽ dừng cabin ở một khoảng cách theo những điều kiện sau (xem Hình 20):

- a) khoảng cách dừng không được vượt quá 1,2 m tính từ tầng nơi phát hiện di chuyển không định trước của cabin,
- b) khoảng cách theo phương đứng giữa ngưỡng cửa tầng và phần thấp nhất của tấm chắn chân cửa cabin không được vượt quá 200 mm,
- c) trong trường hợp có các bao che theo 5.2.5.2.3 thì khoảng cách giữa ngưỡng cửa cabin và phần thấp nhất của vách giằng thang đối diện cửa vào cabin không được vượt quá 200 mm,

d) khoảng cách theo phương đứng giữa ngưỡng cửa cabin đến lanh tô cửa tầng, hoặc từ ngưỡng cửa tầng đến lanh tô cửa cabin không nhỏ hơn 1,0 m.

Các giá trị này phải được đáp ứng khi cabin mang bất kỳ mức tải nào, lên đến 100 % mức tải định mức, dịch chuyển khỏi vị trí đứng yên ở tầng dừng.



CHÚ DẪN:

- | | |
|----------------|----------------------------|
| ①: cabin | ④: tấm chắn chân cửa cabin |
| ②: giếng thang | ⑤: cửa vào cabin |
| ③: tầng dừng | |

Hình 20 – Di chuyển không định trước của cabin – Di chuyển đi lên và đi xuống

5.6.7.6 Trong quá trình dừng cabin, chi tiết hãm cửa thiết bị không được để gia tốc hãm của cabin vượt quá:

- 1 g_n đối với cabin không tải chuyển động không định trước theo hướng đi lên;
- các giá trị được chấp nhận đối với các thiết bị dùng để bảo vệ cabin khỏi rơi tự do chiều đi xuống.

5.6.7.7 Di chuyển không định trước của cabin phải được phát hiện bởi một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 muộn nhất là khi cabin rời khỏi vùng mở cửa (5.3.8.1).

5.6.7.8 Thiết bị sẽ vận hành một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 nếu nó hoạt động.

CHÚ THÍCH: Thiết bị an toàn điện này có thể chính là thiết bị chuyển mạch ở 5.6.7.7.

5.6.7.9 Nếu như thiết bị đã được kích hoạt hoặc quá trình tự giám sát phát hiện ra sự cố ở các chi tiết hãm cửa thiết bị thì thao tác giải phóng thiết bị về trạng thái ban đầu hoặc thiết lập lại thang máy đòi hỏi phải có sự can thiệp của một kỹ thuật viên bảo trì có chuyên môn.

5.6.7.10 Thao tác giải phóng thiết bị không cần phải tiếp cận vào cabin hoặc đối trọng hoặc khối lượng cân bằng.

5.6.7.11 Sau khi thiết bị được nhả ra thì nó phải ở trạng thái sẵn sàng hoạt động.

5.6.7.12 Nếu thiết bị phải cần thêm nguồn năng lượng bên ngoài để hoạt động thì thang máy sẽ phải dừng và được giữ ở trạng thái dừng nếu không có nguồn năng lượng này. Yêu cầu này không áp dụng đối với lò xo nên có dẫn hướng.

5.6.7.13 Thiết bị bảo vệ cabin chuyển động không định trước với cửa mở được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.8.

5.6.7.14 Trên thiết bị bảo vệ cabin chuyển động không định trước, có thể cho một hệ thống hoàn chỉnh hoặc một hệ thống con theo TCVN 6396-50 (EN 81-50) 5.8.1, phải có một tấm nhãn thông tin được gắn cố định thể hiện:

- a) tên nhà sản xuất thiết bị bảo vệ cabin chuyển động không định trước;
- b) số hiệu của giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- c) loại thiết bị bảo vệ cabin chuyển động không định trước.

5.7 Ray dẫn hướng

5.7.1 Dẫn hướng cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng

5.7.1.1 Cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng, mỗi bộ phận phải được dẫn hướng bằng ít nhất hai ray dẫn hướng bằng thép cứng.

5.7.1.2 Các ray dẫn hướng phải được làm từ thép kéo, hoặc bề mặt ma sát của chúng phải được gia công.

5.7.1.3 Ray dẫn hướng đối trọng hoặc khối lượng cân bằng không có bộ hãm an toàn có thể làm bằng thép tấm tạo hình và phải được bảo vệ chống gỉ.

5.7.1.4 Việc lắp đặt các ray dẫn hướng vào giá đỡ và vào tòa nhà phải cho phép hiệu chỉnh, hoặc tự động hoặc bằng thao tác điều chỉnh đơn giản, để bù lại những tác động do cách bố trí bình thường của tòa nhà hoặc do bê tông co rút.

Phải ngăn ngừa trường hợp các phụ tùng kết nối bị lỏng ra có thể làm ray dẫn hướng rời ra khỏi vị trí.

5.7.1.5 Đối với phụ tùng kết nối ray dẫn hướng có chi tiết không phải bằng kim loại thì phải tính đến khả năng hư hỏng của các chi tiết này khi tính toán độ võng cho phép.

5.7.2 Ứng suất và độ võng cho phép

5.7.2.1 Yêu cầu chung

5.7.2.1.1 Các ray dẫn hướng, mối nối và phụ kiện phải chịu được các mức tải và lực tác động lên chúng để đảm bảo thang máy hoạt động an toàn.

Các khía cạnh về hoạt động an toàn cho thang máy có liên quan đến ray dẫn hướng là:

- a) dẫn hướng cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng phải được đảm bảo;

b) độ võng phải được giới hạn ở mức sao cho:

- 1) không xảy ra tình huống cửa được mở khóa không chủ ý;
- 2) hoạt động của thiết bị an toàn không bị ảnh hưởng; và
- 3) không thể xảy ra tình huống các bộ phận chuyển động va chạm với các bộ phận khác.

5.7.2.1.2 Phải tính đến sự tác động khi kết hợp của độ võng ray dẫn hướng và độ võng các giá đỡ, độ hở của ngàm dẫn hướng và độ thẳng của ray dẫn hướng để đảm bảo thang máy hoạt động an toàn.

5.7.2.2 Các trường hợp tải trọng

Phải xem xét các trường hợp tải trọng sau:

- vận hành bình thường – đang di chuyển;
- vận hành bình thường – chất tải và dỡ tải;
- hoạt động với thiết bị an toàn.

CHÚ THÍCH 1: Đối với mỗi trường hợp tải trọng thì một tổ hợp các lực có thể tác động lên các ray dẫn hướng (xem 5.7.2.3.1).

CHÚ THÍCH 2: Tùy thuộc vào cách lắp đặt các ray dẫn hướng (tựa vào đáy hố hoặc treo) mà cần xem xét trường hợp xấu nhất liên quan đến việc thiết bị an toàn tác động lực lên ray.

5.7.2.3 Các lực tác động lên ray dẫn hướng

5.7.2.3.1 Các lực sau sẽ được tính đến trong quá trình tính toán cho ứng suất và độ võng của các ray dẫn hướng:

a) các lực theo phương ngang từ ngàm dẫn hướng tạo ra bởi:

- 1) trọng lượng của cabin và tải định mức, các phương tiện bù, cáp động,... hoặc trọng lượng của đối trọng/khối lượng cân bằng, có tính đến các điểm treo và hệ số tác động động của chúng, và
- 2) tải trọng gió trong trường hợp thang máy nằm ngoài tòa nhà với giằng thang được bao che một phần.

b) lực theo phương đứng từ:

- 1) lực phanh của bộ hãm an toàn và các thiết bị hãm lắp trên ray dẫn hướng;
- 2) các phụ kiện lắp trên ray dẫn hướng;
- 3) trọng lượng ray dẫn hướng, và
- 4) lực do chuyển vị của các kẹp ray;

c) mô men xoắn do các phụ kiện tạo ra bao gồm các hệ số tác động động.

5.7.2.3.2 Điểm tác động của trọng lượng P của cabin không tải và các bộ phận hỗ trợ cho cabin như pit tông, một phần cáp động, cáp/xích bù (nếu có) sẽ là trọng tâm của các bộ phận này.

5.7.2.3.3 Các lực dẫn hướng của đối trọng M_{cwt} hoặc khối lượng cân bằng M_{bwt} được tính toán trong đó có tính đến:

- điểm tác động của trọng lượng;
- lực treo; và
- các lực do sử dụng cáp/xích bù (nếu có), lực căng hoặc không.

Đối với đối trọng hoặc khối lượng cân bằng được treo và dẫn hướng ngay tâm, phải xem xét đến trường hợp điểm tác động của tải bị lệch khỏi trọng tâm ít nhất là 5 % theo chiều rộng và 10 % theo chiều sâu trên mặt cắt theo phương ngang của đối trọng hoặc khối lượng cân bằng.

5.7.2.3.4 Các trường hợp tải trọng trong trường hợp “sử dụng bình thường” và “hoạt động của thiết bị an toàn” thì mức tải định mức Q của cabin phải được phân bố đều trên ít nhất ba phần tư diện tích cabin trong ở vị trí bất lợi nhất.

Tuy nhiên nếu có các điều kiện phân bố tải khác được áp dụng theo thoả thuận (0.4.2) thì phải có thêm các tính toán dựa trên cơ sở của những điều kiện này, và trong đó có xem xét các trường hợp xấu nhất.

Lực phanh của các thiết bị an toàn phải được phân bố đều trên các ray dẫn hướng.

CHÚ THÍCH: Các thiết bị an toàn được giả định là hoạt động đồng thời trên các ray dẫn hướng.

5.7.2.3.5 Lực theo phương đứng F_v của cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng tạo ra lực nén hoặc lực kéo sẽ được tính toán dựa vào các công thức sau:

- $F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P+Q)}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p$ đối với cabin;
- $F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot M_{cwt}}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p$ đối với đối trọng;
- $F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot M_{bwt}}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p$ đối với khối lượng cân bằng;
- $F_p = n_b \cdot F_r$ trong trường hợp ray dẫn hướng được tựa vào đáy hố thang hoặc treo (lắp cố định ở phía trên giếng thang),
- $F_p = \frac{1}{3} n_b \cdot F_r$ trong trường hợp ray dẫn hướng được treo tự do (không có điểm cố định),

trong đó

F_p là lực đẩy xuyên của tất cả các giá đỡ tại một ray dẫn hướng (do cách bố trí bình thường của tòa nhà hoặc do bê tông co rút), tính bằng Newton;

F_r là lực đẩy xuyên của tất cả các kẹp trên mỗi giá đỡ, tính bằng Newton;

g_n là gia tốc rơi tự do chuẩn, tính bằng mét trên giây (9,81);

k_1 là hệ số tác động theo bảng 14 ($k_1 = 0$ trong trường hợp không có thiết bị an toàn nào tác động lên thanh ray);

M_g là khối lượng của một ray dẫn hướng, tính bằng kilôgam;

n là số lượng ray dẫn hướng;

n_b là số lượng giá đỡ cho một thanh ray;

P là khối lượng của cabin không tải và các bộ phận hỗ trợ cho cabin, như cáp động, cáp/xích bù (nếu có),..., tính bằng kilôgam;

Q là tải định mức, tính bằng kilôgam;

CHÚ THÍCH: F_p phụ thuộc vào cách ray dẫn hướng được đỡ, số lượng điểm lắp cố định của chúng, số lượng các giá đỡ và thiết kế các kẹp. Đối với các hành trình ngắn thì ảnh hưởng của cách bố trí tòa nhà (không phải làm bằng gỗ) là nhỏ và có thể được hấp thụ bởi đặc tính đàn hồi của các giá đỡ. Trong trường hợp này thì trong thực tế thường sử dụng kẹp không trượt.

Đối với hành trình có độ cao vượt quá 40 m thì có thể bỏ qua lực F_p trong công thức. Các ray dẫn hướng sẽ được thiết kế sao cho có đủ khoảng trống ở phía trên và phía dưới chúng, tùy thuộc vào cách lắp đặt, để dự phòng cho độ co rút của tòa nhà.

5.7.2.3.6 Trong quá trình chát tải hoặc dỡ tải cabin, một lực theo phương đứng F_S trên ngưỡng cửa được giả định là tác động ngay chính giữa ngưỡng cửa của lối vào cabin. Độ lớn của lực tác động lên ngưỡng cửa là:

- $F_S = 0,4 \cdot g_n \cdot Q$ đối với thang máy chở người;
- $F_S = 0,6 \cdot g_n \cdot Q$ đối với thang máy chở người và hàng;
- $F_S = 0,85 \cdot g_n \cdot Q^4$ đối với thang máy chở người và hàng trong trường hợp thiết bị chát dỡ hàng có khối lượng nặng chưa được tính trong mức tải danh định.

Khi tác động lực lên ngưỡng cửa, cabin được xem như không mang tải. Với cabin có nhiều hơn một cửa vào thì lực tác động lên ngưỡng cửa chỉ cần áp dụng cho cửa gặp bất lợi nhất.

Khi cabin dừng tại tầng và các ngàm dẫn hướng (bên trên và phía dưới cabin) nằm trong giới hạn 10 % khoảng cách giữa các giá đỡ của ray dẫn hướng chiều đứng, thì có thể bỏ qua độ cong do lực của ngưỡng cửa.

5.7.2.3.7 Các lực và mô men xoắn trên mỗi ray dẫn hướng do các phụ kiện lắp trên thanh ray tạo ra, M_{bwx} , phải được tính đến, trừ bộ khống chế vượt tốc và các thiết bị liên quan, công tắc hoặc thiết bị định vị.

Nếu máy dẫn động hoặc thiết bị treo cáp được lắp cố định vào ray dẫn hướng thì phải xem xét các trường hợp có thêm tải như ở Bảng 13.

5.7.2.3.8 Tải trọng gió WL phải được xem xét đối với thang máy lắp bên ngoài tòa nhà có giằng thang bao che một phần, và được xác định sau khi thảo luận với bên thiết kế tòa nhà (0.4.2).

⁴⁾ 0,85 là giá trị dựa trên giả định của $0,6 \cdot Q$ và phân nửa trọng lượng của xe nâng hàng, mà theo kinh nghiệm thì không vượt quá nửa mức tải định mức $0,6 + 0,5 \cdot 0,5 = 0,85$

5.7.3 Tổ hợp tải trọng

Các tải trọng và các trường hợp tải trọng cần xem xét được thể hiện trong Bảng 13.

Bảng 13 – Tải trọng cần được xem xét trong các trường hợp tải trọng khác nhau

Các trường hợp tải trọng	Các tải trọng	P	Q	M_{cwt}/M_{bwt}	F_s	F_p	M_g	M_{aux}	WL
Hoạt động bình thường	khi đang di chuyển	x	x	x		x^a	x	x	x
	khi chất và dỡ tải	x			x	x^a	x	x	x
Hoạt động với thiết bị an toàn		x	x	x		x^a	x	x	
^a Xem 5.7.2.3.5. CHÚ THÍCH: Các tải trọng có thể không tác động cùng lúc.									

5.7.4 Hệ số tác động

5.7.4.1 Hoạt động của thiết bị an toàn

Hệ số tác động k_1 do hoạt động của thiết bị an toàn (xem Bảng 14) phụ thuộc vào loại thiết bị an toàn.

5.7.4.2 Hoạt động bình thường

Trong trường hợp tải trọng "hoạt động bình thường, đang di chuyển" thì tổng khối lượng di chuyển theo phương thẳng đứng của cabin ($P + Q$) và đối trọng/khối lượng cân bằng (M_{cwt}/M_{bwt}) sẽ được nhân với hệ số tác động k_2 (xem Bảng 14) để tính đến trường hợp phanh do tác động của thiết bị an toàn điện hoặc do bị mất nguồn.

5.7.4.3 Các phụ kiện lắp trên ray dẫn hướng và/hoặc các trường hợp hoạt động khác

Lực do cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng tác động lên ray dẫn hướng sẽ được nhân với hệ số tác động k_3 (xem Bảng 14) để tính đến lực nảy có thể xảy ra của cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng khi cabin, đối trọng/khối lượng cân bằng bị dừng bởi một thiết bị an toàn.

5.7.4.4 Giá trị của các hệ số tác động

Các giá trị của các hệ số tác động được cho trong Bảng 14.

Bảng 14 – Các hệ số tác động

Tác động do	Hệ số tác động	Giá trị
Hoạt động của bộ hãm an toàn tức thời, trừ loại hãm bằng con lăn	k_1	5
Hoạt động của bộ hãm an toàn tức thời, loại hãm bằng con lăn hoặc thiết bị hãm với bộ giảm chấn dạng hấp thụ năng lượng hoặc bộ giảm chấn dạng tiêu tán năng lượng		3
Hoạt động của bộ hãm an toàn loại êm hoặc thiết bị hãm với bộ giảm chấn dạng hấp thụ năng lượng hoặc bộ giảm chấn dạng tiêu tán năng lượng		2
Van ngắt		2
Khi đang di chuyển	k_2	1,2
Các phụ kiện lắp trên ray dẫn hướng và/hoặc các trường hợp hoạt động khác	k_3	(...) ^a
^a Giá trị được xác định bởi nhà sản xuất theo tình hình lắp đặt thực tế.		

5.7.4.5 Các ứng suất cho phép

Các ứng suất cho phép được xác định bằng công thức:

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t}$$

trong đó

R_m là độ bền kéo tính bằng Newton trên milimét vuông;

σ_{perm} là ứng suất cho phép tính bằng Newton trên milimét vuông;

S_t là hệ số an toàn.

Hệ số an toàn được lấy từ Bảng 15.

Bảng 15 – Các hệ số an toàn cho ray dẫn hướng

Các trường hợp tải trọng	Độ dẫn dài (A_5)	Hệ số an toàn
Hoạt động bình thường và chất tải/dỡ tải	$A_5 > 12\%$	2,25
	$8\% \leq A_5 \leq 12\%$	3,75
Hoạt động của thiết bị an toàn	$A_5 > 12\%$	1,8
	$8\% \leq A_5 \leq 12\%$	3,0

Các giá trị của độ bền được lấy từ nhà sản xuất.

Các vật liệu có độ đàn dài nhỏ hơn 8 % thì được xem là dễ gãy (vật liệu giòn) và sẽ không được sử dụng.

5.7.4.6 Độ võng cho phép

Với ray hình chữ T và các phụ kiện lắp đặt (giá đỡ, dầm phân chia) thì độ võng tính toán tối đa δ_{perm} là:

- $\delta_{perm} = 5$ mm ở cả hai hướng đối với ray dẫn hướng của cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng mà trên đó có bộ hãm an toàn hoạt động;
- $\delta_{perm} = 10$ mm ở cả hai hướng đối với ray dẫn hướng của đối trọng hoặc khối lượng cân bằng mà trên đó không có bộ hãm an toàn.

Bất kỳ độ võng nào của kết cấu tòa nhà cũng phải được tính đến để xem xét sự dịch chuyển của ray dẫn hướng. Xem 0.4.2 về các việc thỏa thuận và Điều E.2.

5.7.4.7 Tính toán

Các ray dẫn hướng được tính toán theo:

- TCVN 6396-50 (EN 81-50), xem 5.10); hoặc
- EN 1993-1-1; hoặc
- phương pháp phần tử hữu hạn (Finite Element Method – FEM).

5.8 Bộ giảm chấn

5.8.1 Bộ giảm chấn cabin và đối trọng

5.8.1.1 Thang máy phải được trang bị các bộ giảm chấn ở giới hạn dưới hành trình của cabin và đối trọng.

Trong trường hợp (các) bộ giảm chấn được lắp vào cabin hoặc đối trọng thì khu vực mà (các) bộ giảm chấn tác động lên sàn hố thang phải được lắp thêm (các) gối nhô lên có chiều cao không thấp hơn 300 mm.

Trong trường hợp bộ giảm chấn lắp vào đối trọng có tấm ngăn theo 5.2.5.5.1 cao không quá 50 mm tính từ mặt sàn hố thang thì không cần có gối.

5.8.1.2 Ngoài các yêu cầu 5.8.1.1 thì thang máy dẫn động cưỡng bức phải được trang bị các bộ giảm chấn ở phía bên trên cabin để hoạt động cho giới hạn trên của hành trình.

5.8.1.3 Đối với thang máy thủy lực, khi (các) bộ giảm chấn của một thiết bị hãm được sử dụng để giới hạn hành trình của thang ở phía dưới cùng thì cũng yêu cầu có gối như ở 5.8.1.1 trừ khi các chốt chặn cố định của thiết bị hãm được lắp trên ray dẫn hướng của cabin, và cabin không thể vượt qua với thiết bị hãm đang rút vào.

5.8.1.4 Đối với thang máy thủy lực, khi bộ giảm chấn được nén hoàn toàn thì pít tông không chạm đế của xy lanh.

Yêu cầu này không áp dụng cho các thiết bị được dùng để đảm bảo đồng bộ lại xy lanh dạng ống lồng trong đó có ít nhất một ống không chạm vào phần giới hạn cơ khí trong hành trình đi xuống của nó.

5.8.1.5 Giảm chấn loại hấp thụ năng lượng, dù có đặc tính tuyến tính hoặc phi tuyến, chỉ được dùng đối với thang máy có tốc độ định mức không lớn hơn 1 m/s.

5.8.1.6 Giảm chấn loại tiêu tán năng lượng có thể được dùng cho thang máy với tốc độ bất kỳ.

5.8.1.7 Giảm chấn loại hấp thụ năng lượng có đặc tính phi tuyến và giảm chấn loại tiêu tán năng lượng được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.5.

5.8.1.8 Trên các bộ giảm chấn khác với loại có đặc tính tuyến tính (5.8.2.1.1) phải có một tấm nhãn thông tin được gắn cố định thể hiện:

- tên nhà sản xuất bộ giảm chấn;
- số hiệu của giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- loại bộ giảm chấn;
- loại và tên của chất lỏng trong trường hợp thang máy thủy lực.

5.8.2 Hành trình của bộ giảm chấn cabin và đối trọng

5.8.2.1 Bộ giảm chấn loại hấp thụ năng lượng

5.8.2.1.1 Bộ giảm chấn với đặc tính tuyến tính

5.8.2.1.1.1 Hành trình toàn bộ của giảm chấn (tính bằng mét) ít nhất phải bằng hai lần quãng đường hãm với tác động của trọng lực, tương ứng với 115 % tốc độ định mức, $(0,135 v^2)^{0,5}$.

Tuy nhiên hành trình này không được nhỏ hơn 65 mm.

5.8.2.1.1.2 Giảm chấn phải được thiết kế với hành trình xác định ở 5.8.2.1.1.1 dưới tác động của tải trọng tĩnh bằng 2,5 đến 4 lần tổng khối lượng của cabin với tải định mức (hoặc khối lượng của đối trọng).

5.8.2.1.2 Bộ giảm chấn với đặc tính phi tuyến

5.8.2.1.2.1 Bộ giảm chấn loại hấp thụ năng lượng có đặc tính phi tuyến phải đáp ứng các yêu cầu sau khi cabin với tải định mức hoặc đối trọng chạm vào bộ giảm chấn, trong trường hợp rơi tự do với tốc độ bằng 115 % tốc độ định mức:

- gia tốc hãm theo TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.5.3.2.6.1 a) không được lớn hơn 1 g_n ;
- gia tốc hãm lớn hơn 2,5 g_n không kéo dài quá 0,04 s;

$$\frac{9/2 \cdot (1,15v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,1348 \cdot v^2 \text{ được làm tròn thành } 0,135 \cdot v^2.$$

- c) tốc độ bật trở lại của cabin hoặc đối trọng không được vượt quá 1 m/s;
- d) sau quá trình vận hành thì không có biến dạng dư;
- e) gia tốc hãm ở mức đỉnh tối đa không được vượt quá $6 g_n$.

5.8.2.1.2.2 Thuật ngữ "nén hoàn toàn" đề cập ở Bảng 2 có nghĩa là bộ giảm chấn được nén với tỷ lệ 90 % so với độ cao của nó, không tính đến các chi tiết kết nối của bộ giảm chấn, vốn là những chi tiết có thể giới hạn mức độ nén ở giá trị thấp hơn.

5.8.2.2 Bộ giảm chấn loại tiêu tán năng lượng

5.8.2.2.1 Hành trình toàn bộ của giảm chấn (tính bằng mét) ít nhất phải bằng hai lần quãng đường hãm với tác động của trọng lực, tương ứng với 115 % tốc độ định mức, ($0,0674v^2$).

5.8.2.2.2 Khi quá trình giảm tốc của thang máy ở cuối hành trình của mình được giám sát theo 5.12.1.3 đối với tốc độ định mức lớn hơn 2,50 m/s thì có thể sử dụng tốc độ của cabin (hoặc đối trọng) cho thời điểm tiếp xúc với bộ giảm chấn khi tính toán hành trình của bộ giảm chấn như ở 5.8.2.2.1, thay vì giá trị bằng 115 % tốc độ danh định. Tuy nhiên hành trình của bộ giảm chấn không được nhỏ hơn 0,42 m.

5.8.2.2.3 Các bộ giảm chấn loại tiêu tán năng lượng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) khi cabin với tải định mức chạm vào bộ giảm chấn, trong trường hợp rơi tự do với tốc độ bằng 115 % tốc độ danh định hoặc tốc độ thấp hơn so với 5.8.2.2.2, thì gia tốc hãm trung bình không được lớn hơn $1 g_n$;
- b) gia tốc hãm lớn hơn $2,5 g_n$ không kéo dài quá 0,04 s;
- c) sau quá trình vận hành thì không có biến dạng dư.

5.8.2.2.4 Thang máy sẽ vận hành bình thường khi bộ giảm chấn đã phục hồi về vị trí vươn dài sau mỗi lần hoạt động. Quá trình này được kiểm tra thông qua một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

5.8.2.2.5 Nếu là thang máy thủy lực thì bộ giảm chấn phải có cấu tạo sao cho dễ dàng kiểm tra mức chất lỏng.

5.9 Máy dẫn động và các thiết bị kết hợp

5.9.1 Yêu cầu chung

5.9.1.1 Mỗi thang máy phải có ít nhất một máy dẫn động của riêng nó.

5.9.1.2 Các bộ phận quay của hệ thống máy phải được che chắn hiệu quả, cụ thể là:

- a) các then và bu lông trên các trục;
- b) các dải băng, xích, dây đai;
- c) các bánh răng, đĩa xích và puli;
- d) các trục quay nhô ra của động cơ.

Các trường hợp ngoại lệ là các puli máy kéo được bảo vệ theo 5.5.7, các vô lăng quay bằng tay, tang/đĩa phanh và bất kỳ các bộ phận tròn, nhẵn tương tự nào. Những bộ phận loại này phải được sơn màu vàng, ít nhất là trên một phần của chúng.

5.9.2 Máy dẫn động cho thang máy dẫn động ma sát và thang máy dẫn động cưỡng bức

5.9.2.1 Yêu cầu chung

5.9.2.1.1 Cho phép dùng hai kiểu dẫn động sau đây:

- a) dẫn động bằng ma sát (sử dụng puli và cáp);
- b) dẫn động cưỡng bức, tức là:

1) dùng tang cuốn cáp và cáp; hoặc

2) dùng xích và đĩa xích.

Tốc độ định mức không được lớn hơn 0,63 m/s. Không sử dụng đối trọng. Cho phép sử dụng khối lượng cân bằng.

Việc tính toán các yếu tố dẫn động phải tính đến khả năng đối trọng hoặc cabin tỳ lên bộ giảm chấn của chúng.

5.9.2.1.2 Có thể dùng các dây đai để ghép nối giữa (các) động cơ và các bộ phận mà phanh cơ điện (5.9.2.2.1.2) sẽ hoạt động trên đó; trong trường hợp này phải dùng ít nhất hai dây đai.

5.9.2.2 Hệ thống phanh

5.9.2.2.1 Yêu cầu chung

5.9.2.2.1.1 Thang máy phải được trang bị hệ thống phanh hoạt động tự động trong trường hợp mất:

- a) nguồn cấp điện chính;
- b) nguồn cho các mạch điều khiển.

5.9.2.2.1.2 Hệ thống phanh phải có một phanh cơ điện (loại ma sát), nhưng ngoài ra cũng có thể có các phương tiện phanh khác (chẳng hạn phanh điện).

5.9.2.2.2 Phanh cơ điện

5.9.2.2.2.1 Phanh này phải có đủ khả năng độc lập dừng được máy khi cabin mang tải cao hơn 25 % tải định mức chuyển động theo chiều đi xuống với tốc độ định mức. Khi đó, gia tốc hãm trung bình của cabin không được cao hơn giá trị gia tốc phát sinh do hoạt động của bộ hãm an toàn hoặc của quá trình dừng trên bộ giảm chấn.

Tất cả các bộ phận cơ khí tham gia trong quá trình tạo lực phanh ép lên tang phanh hoặc đĩa phanh đều phải lắp hai bộ độc lập nhau, để đề phòng trường hợp nếu một phanh không hoạt động do một chi tiết nào đó bị hỏng, thì vẫn còn có một lực phanh tác động đủ lớn để làm giảm tốc, dừng và giữ lại phòng mang tải định mức đang đi xuống với tốc độ định mức và đi lên với cabin không mang tải.

Cần đẩy của ống solenoid được xem là một bộ phận cơ khí, trong khi cuộn cảm trong ống solenoid thì không.

5.9.2.2.2.2 Các bộ phận mà phanh sẽ hoạt động trên đó phải được nối kết với puli máy dẫn động hoặc tang cuốn một cách trực tiếp hoặc thông qua phương tiện cơ khí cưỡng bức.

5.9.2.2.2.3 Để giữ phanh mở đòi hỏi phải có một dòng điện liên tục, trừ khi được cho phép ở 5.9.2.2.2.7.

Phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) việc ngắt dòng này, được kích hoạt bởi một thiết bị an toàn điện như yêu cầu ở 5.11.2.4, phải được thực hiện bởi một trong các phương tiện sau:

1) hai thiết bị cơ điện độc lập theo 5.10.3.1, có thể cần hoặc không cần tích hợp vào các thiết bị trên, sẽ làm ngắt dòng điện cung cấp cho máy dẫn động thang máy;

Nếu trong khi thang máy đứng yên, một trong các thiết bị cơ điện không mở mạch của phanh thì cabin phải được ngăn không cho di chuyển thêm. Nếu chức năng giám sát gặp lỗi bị kẹt thì cũng cho kết quả tương tự;

2) mạch điện đáp ứng theo yêu cầu ở 5.11.2.3.

Thiết bị này được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.6;

b) khi động cơ của thang máy làm việc theo chế độ như một máy phát thì dòng điện phát ra không được phép đưa vào cung cấp cho thiết bị điều khiển phanh.

c) thao tác phanh phải được diễn ra mà không có độ trễ ngay sau khi mở mạch nhà phanh.

CHÚ THÍCH: Linh kiện điện tác động thụ động để làm giảm khả năng phát ra tia lửa (ví dụ diốt, tụ điện hay điện trở phi tuyến) không được xem là thiết bị tạo ra độ trễ.

d) khi thiết bị bảo vệ quá tải và/hoặc bảo vệ quá dòng cho phanh cơ điện hoạt động thì nó phải đồng thời kích hoạt quá trình ngắt dòng điện cung cấp cho máy dẫn động.

e) phanh sẽ không được cấp dòng cho đến khi động cơ được cấp nguồn.

5.9.2.2.2.4 Lực ép guốc hãm hoặc má phanh phải được tạo ra bởi lò xo nén có dẫn hướng hoặc vật nặng.

5.9.2.2.2.5 Không cho phép dùng phanh đai.

5.9.2.2.2.6 Lót phanh phải bằng vật liệu không cháy.

5.9.2.2.2.7 Phanh của máy phải có khả năng nhả ra được thông qua thao tác liên tục bằng tay. Hoạt động này có thể bằng cơ khí (ví dụ tay cần) hoặc được cấp điện thông qua một bộ nguồn khẩn cấp có khả năng tự sạc lại.

Bộ nguồn khẩn cấp phải đủ để di chuyển cabin về tầng dừng, trong đó có tính đến lượng năng lượng tiêu thụ bởi các thiết bị nối với bộ nguồn này và thời gian đáp ứng trong các tình huống khẩn cấp.

Việc thất bại trong hoạt động nhả phanh bằng tay không được làm cho chức năng phanh gấp trở ngại.

Mỗi bộ phanh phải có thể được thử nghiệm một cách độc lập từ bên ngoài giếng thang.

5.9.2.2.2.8 Các bảng thông tin sử dụng hoặc bảng cảnh báo tương ứng, nhất là cho bộ giảm chấn hành trình ngắn, phải được lắp cố định trên hoặc gần phương tiện dùng để vận hành phanh máy dẫn động bằng tay.

5.9.2.2.2.9 Với phanh được nhà thủ công và cabin mang tải trong mức $(q - 0,1) Q$ và $(q + 0,1) Q$, trong đó

q là hệ số cân bằng thể hiện độ cân bằng của đối trọng đối với tải định mức, và

Q là tải định mức,

phải có khả năng di chuyển cabin đến tầng kế cận bằng một trong các cách sau:

- a) theo cách di chuyển tự nhiên do tác động của trọng lực;
- b) bằng thao tác thủ công, bao gồm:
 - 1) phương tiện cơ khí có tại công trình, hoặc
 - 2) phương tiện hoạt động bằng điện, được cấp nguồn độc lập so với nguồn chính, có tại tòa nhà.

5.9.2.3 Hoạt động khẩn cấp

5.9.2.3.1 Nếu cần phải có một phương tiện cho hoạt động khẩn cấp (xem 5.9.2.2.2.9 b) thì phương tiện phải thuộc một trong các loại sau:

- a) phương tiện cơ khí trong đó lực thủ công để đưa cabin về tầng không được quá 150 N, và phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - 1) nếu phương tiện để di chuyển cabin có thể được dẫn động bởi chuyển động của thang máy thì đó phải là bánh xe nhẵn, không có nan hoa;
 - 2) nếu phương tiện có thể tháo rời, nó phải nằm ở nơi dễ dàng tiếp cận trong buồng máy. Nếu có rủi ro nhằm lẫn giữa các máy kéo mà phương tiện này sẽ tác động lên thì phương tiện này phải được đánh dấu phù hợp để phân biệt;
 - 3) nếu phương tiện có thể tháo rời được hoặc có thể ngắt khỏi máy kéo thì một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2 sẽ vận hành, chậm nhất là lúc phương tiện bắt đầu ghép nối với máy kéo;
- b) một phương tiện hoạt động bằng điện đáp ứng các yêu cầu sau:
 - 1) bộ cấp nguồn phải có đủ khả năng di chuyển cabin mang bất kỳ mức tải nào về tầng lân cận trong vòng 1 h sau khi bị hỏng;
 - 2) tốc độ không được lớn hơn 0,30 m/s.

5.9.2.3.2 Phải dễ dàng kiểm tra xem cabin có nằm trong vùng mở khóa không. Xem thêm 5.2.6.6.2 c).

5.9.2.3.3 Nếu lực thủ công để dịch chuyển cabin với tải định mức theo hướng đi lên lớn hơn 400 N, hoặc nếu không được trang bị phương tiện cơ khí như ở 5.9.2.3.1 a) thì phải trang bị một phương tiện khẩn cấp vận hành bằng điện theo 5.12.1.6.

5.9.2.3.4 Phương tiện cho hoạt động khẩn cấp phải nằm ở:

- hoặc trong buồng máy (5.2.6.3);
- hoặc trong tủ máy (5.2.6.5.1);
- hoặc trên (các) bảng điều khiển dành cho thử nghiệm và tính huống khẩn cấp (5.2.6.6).

5.9.2.3.5 Nếu có một vô lăng quay bằng tay được trang bị cho hoạt động khẩn cấp thì hướng di chuyển của cabin phải được chỉ rõ trên máy, và nằm kế vô lăng quay tay đó.

Nếu vô lăng không thể tháo lắp được thì chỉ dẫn có thể nằm trên chính vô lăng này.

5.9.2.4 Tốc độ

Tốc độ cabin, mang nửa tải, theo chiều đi lên và đi xuống, với nửa hành trình, ngoại trừ các giai đoạn tăng tốc và giảm tốc, không được vượt quá 5 % của tốc độ định mức, khi nguồn đang hoạt động với tần số định mức, và điện áp động cơ bằng với điện áp định mức của thiết bị⁶⁾.

Dung sai này cũng áp dụng cho tốc độ trong trường hợp:

- a) chỉnh tầng (5.12.1.4 c);
- b) chỉnh lại tầng (5.12.1.4 d);
- c) hoạt động kiểm tra (5.12.1.5.2.1 e) và 5.12.1.5.2.1 f);
- d) hoạt động khẩn cấp bằng điện (5.12.1.6.1 f).

5.9.2.5 Ngắt nguồn có thể làm động cơ quay

5.9.2.5.1 Yêu cầu chung

Quá trình làm dừng nguồn có thể làm quay động cơ, thông qua tác động của thiết bị an toàn điện theo 5.11.2.4 phải được điều khiển chi tiết như bên dưới.

5.9.2.5.2 Động cơ được cấp nguồn trực tiếp bằng dòng xoay chiều hoặc một chiều thông qua công tắc tơ

Nguồn điện cung cấp phải được ngắt bằng hai công tắc tơ độc lập nhau, trong đó các tiếp điểm của chúng phải lắp nối tiếp trên mạch cấp nguồn. Nếu trong lúc thang dừng mà một trong các công tắc tơ không mở công tắc bộ nguồn, thì thang sẽ không thể chuyển động tiếp cho đến khi đổi chiều chuyển động của cabin.

Nếu chức năng giám sát gặp lỗi bị kẹt thì cũng cho kết quả tương tự.

⁶⁾ Sẽ tốt hơn nếu như trong các điều kiện trên tốc độ không thấp hơn mức tốc độ nhỏ hơn 8 % so với tốc độ định mức.

5.9.2.5.3 Dẫn động bằng hệ thống "Ward - Leonard"

5.9.2.5.3.1 Kích thích máy phát điện bằng phương pháp cổ điển.

Hai công tắc tơ độc lập phải ngắt điện theo một trong các phương án sau đây:

- a) ngắt mạch động cơ máy phát;
- b) ngắt quá trình kích thích của máy phát;
- c) một cái ngắt mạch, cái kia ngắt quá trình kích thích của máy phát.

Nếu trong lúc thang dừng mà một trong các công tắc tơ không mở công tắc bộ nguồn, thì thang sẽ không thể chuyển động tiếp cho đến khi đòi chiều chuyển động của cabin. Nếu chức năng giám sát gặp lỗi bị kẹt thì cũng cho kết quả tương tự.

Trong trường hợp b) và c) phải có biện pháp phòng ngừa động cơ quay do có thể còn từ trường dư trong máy phát (ví dụ do dòng điện tự cảm).

5.9.2.5.3.2 Kích thích máy phát điện bằng các phần tử tĩnh

Dùng một trong các phương pháp sau đây:

- a) những phương pháp giống như quy định 5.9.2.5.3.1;
- b) một hệ thống bao gồm:
 - 1) một công tắc tơ ngắt kích thích của máy phát hoặc mạch động cơ máy phát;
 - 2) một thiết bị điều khiển ngắt dòng năng lượng trong các phần tử tĩnh; và
 - 3) một thiết bị giám sát để kiểm tra việc ngăn dòng năng lượng mỗi lần thang dừng.

Nếu trong thời gian dừng bình thường, việc ngắt bằng các phần tử thông thủy hiệu quả, thì thiết bị giám sát sẽ làm công tắc tơ nhả ra, và bất kỳ chuyển động tiếp theo nào của thang máy cũng không thể thực hiện được.

Phải có biện pháp hữu hiệu phòng ngừa động cơ quay do có thể còn từ trường dư trong máy phát (ví dụ do dòng điện tự cảm).

5.9.2.5.4 Động cơ điện xoay chiều hoặc một chiều được cung cấp và điều khiển bằng các phần tử tĩnh

Dùng một trong các phương pháp sau đây:

- a) hai công tắc tơ độc lập ngắt dòng điện vào động cơ.

Nếu trong lúc thang dừng mà một trong các công tắc tơ không mở công tắc bộ nguồn, thì thang sẽ không thể chuyển động tiếp cho đến khi đòi chiều chuyển động của cabin. Nếu chức năng giám sát gặp lỗi bị kẹt thì cũng cho kết quả tương tự.

- b) một hệ thống gồm:
 - 1) một công tắc tơ ngắt dòng điện ở các cực.

Cuộn dây của công tắc tơ phải nhả, ít nhất là trước mỗi lần thay đổi chiều chuyển động. Nếu công tắc tơ không nhả thì bất kỳ chuyển động tiếp theo nào của thang cũng không thể thực hiện được. Nếu chức năng giám sát gặp lỗi bị kẹt thì cũng cho kết quả tương tự; và

- 2) một thiết bị điều khiển ngăn dòng năng lượng trong các phần tử tĩnh; và
- 3) một thiết bị giám sát để kiểm tra việc ngăn dòng năng lượng mỗi lần thang dừng.

Nếu trong thời gian dừng bình thường, việc ngắt bằng các phần tử thông thủy hiệu quả, thì thiết bị giám sát sẽ làm công tắc tơ nhả ra, và bất kỳ chuyển động tiếp theo nào của thang máy cũng không thể thực hiện được.

- c) mạch điện đáp ứng theo 5.11.2.3.

Thiết bị này được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.6;

- d) một hệ thống dẫn động có tốc độ thay đổi được hoạt động bằng nguồn điện với mô men hãm (STO) theo EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.2 đáp ứng các yêu cầu SIL3, với độ dung sai lỗi phần cứng tối thiểu là 1.

5.9.2.6 Thiết bị điều khiển và các thiết bị giám sát

Các thiết bị điều khiển theo 5.9.2.5.3.2 b) 2) hoặc 5.9.2.5.4 b) 2), và các thiết bị giám sát theo 5.9.2.5.3.2 b) 3) hoặc 5.9.2.5.4 b) 3) không cần phải là các mạch an toàn theo 5.11.2.3.

Các thiết bị này chỉ được sử dụng khi các yêu cầu 5.11.1 được đáp ứng để có thể so sánh được với các thiết bị 5.9.2.5.4 a).

5.9.2.7 Thiết bị giới hạn thời gian chạy động cơ

5.9.2.7.1 Thang máy dẫn động ma sát phải có một thiết bị giới hạn thời gian chạy động cơ để ngắt nguồn máy dẫn động và giữ nó ở tình trạng không được cấp nguồn, nếu:

- a) khi đã bắt đầu khởi động mà máy không quay;
- b) cabin/đối trọng bị dừng khi đang đi xuống do một vật cản làm cáp bị trượt trên puli máy dẫn động.

5.9.2.7.2 Thiết bị giới hạn thời gian chạy động cơ phải hoạt động trong khoảng thời gian không vượt quá giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau:

- a) 45 s;
- b) thời gian để di chuyển trọn vẹn hành trình trong hoạt động bình thường, cộng với 10 s, nhưng giá trị tối thiểu là 20 s nếu thời gian toàn hành trình nhỏ hơn 10 s.

5.9.2.7.3 Phải có sự can thiệp của một kỹ thuật viên bảo trì có chuyên môn để đưa thang máy hoạt động bình thường trở lại. Khi có nguồn trở lại sau khi bị ngắt nguồn thì việc duy trì máy kéo ở trạng thái dừng không còn cần thiết.

5.9.2.7.4 Thiết bị giới hạn thời gian chạy động cơ không được làm ảnh hưởng đến sự vận hành của cabin khi có hoạt động kiểm tra hoặc hoạt động khẩn cấp sử dụng điện.

5.9.3 Máy dẫn động cho thang thủy lực

5.9.3.1 Yêu cầu chung

5.9.3.1.1 Cho phép sử dụng hai phương pháp dẫn động sau:

- a) tác động trực tiếp;
- b) tác động gián tiếp.

5.9.3.1.2 Trong trường hợp sử dụng nhiều xy lanh-pít tông thì tất cả các kích phải được kết nối thủy lực song song để tất cả cùng nâng với cùng mức áp suất.

Kết cấu của cabin, khung treo cabin, ray dẫn hướng và ngàm dẫn hướng/con lăn dẫn hướng cabin sẽ giữ cho sàn cabin được định hướng và đồng bộ với chuyển động của pít tông, trong bất kỳ điều kiện tải có thể áp dụng nào đề cập ở 5.7.2.2.

CHÚ THÍCH: Để cân bằng áp suất trong xy lanh thì ống nối từ đường ống phân phối đến mỗi xi lanh-pít tông phải có độ dài xấp xỉ và có đặc tính giống nhau, ví dụ số lượng và kiểu uốn cong trên đường ống.

5.9.3.1.3 Trọng lượng của khối lượng cân bằng, nếu có, phải được tính toán để sao cho trong trường hợp bộ hãm treo bị đứt gãy (cabin/khối lượng cân bằng), thì áp suất trong hệ thống thủy lực không vượt quá hai lần áp suất đầy tải.

Trong trường hợp có nhiều khối lượng cân bằng, nếu chỉ có một bộ hãm treo bị đứt gãy thì cũng phải được tính đến khi thực hiện tính toán.

5.9.3.2 Xi lanh-pít tông

5.9.3.2.1 Tính toán xy lanh và pít tông

5.9.3.2.1.1 Tính toán áp suất

Phải thỏa các yêu cầu sau:

- a) xy lanh và pít tông phải được thiết kế sao cho dưới tác dụng của các lực do áp suất bằng 2,3 lần áp suất khi đầy tải tạo ra thì hệ số an toàn phải đảm bảo đạt ít nhất 1,7 so với ứng suất thử $R_{P0,2}$;
- b) để tính toán ⁷⁾ các chi tiết của kích dạng ống lồng có phương tiện đồng bộ thủy lực thì áp suất khi đầy tải phải được thay bằng áp suất lớn nhất xuất hiện trong một chi tiết do phương tiện đồng bộ thủy lực tạo ra;
- c) trong tính toán chiều dày, phải cộng thêm vào một giá trị 1,0 mm đối với các thành xy lanh và đế xy lanh, và 0,5 mm đối với các thành của các pít tông rỗng của các kích đơn và kích dạng ống lồng;
Kích thước và dung sai của các ống sử dụng cho việc chế tạo kích phải tuân theo EN 10305;
- d) việc tính toán phải tiến hành theo TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.13.

⁷⁾ Có thể là do điều chỉnh phương tiện đồng bộ thủy lực không đúng dẫn đến xuất hiện các điều kiện áp suất cao bất thường trong quá trình lắp đặt. Phải tính đến trường hợp này.

5.9.3.2.1.2 Tính toán độ uốn dọc

Kích chịu tác dụng của tải trọng nén phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) kích phải được thiết kế sao cho khi ở vị trí vươn dài ra hoàn toàn và chịu tác dụng của các lực được tạo ra bởi áp suất bằng 1,4 lần áp suất khi đầy tải thì hệ số an toàn về uốn dọc phải đảm bảo đạt ít nhất là hai;
- b) việc tính toán được tiến hành theo TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.13;
- c) có thể sử dụng các phương pháp tính toán phức tạp hơn, có khác biệt so với phương pháp ở mục 5.9.3.2.1.2 b), miễn là ít nhất vẫn phải đảm bảo đạt hệ số an toàn giống nhau.

5.9.3.2.1.3 Tính toán ứng suất kéo

Xi lanh-pít tông chịu tác dụng của tải trọng kéo phải được thiết kế sao cho dưới tác dụng của các lực được tạo ra bởi áp suất bằng 1,4 lần áp suất khi đầy tải thì hệ số an toàn phải đảm bảo đạt ít nhất là hai so với ứng suất thử $R_{p0,2}$.

5.9.3.2.2 Kết nối cabin/pít tông (xy lanh)

5.9.3.2.2.1 Trong trường hợp thang máy tác động trực tiếp thì giữa cabin và pít tông (xy lanh) phải được kết nối mềm.

5.9.3.2.2.2 Kết nối giữa cabin và pít tông (xy lanh) phải có kết cấu sao cho đỡ được khối lượng của pít tông (xy lanh) và các lực động bổ sung. Các phương tiện nối phải được kẹp chắc chắn.

5.9.3.2.2.3 Trong trường hợp pít tông được chế tạo gồm nhiều đoạn thì mối nối giữa các đoạn phải có kết cấu sao cho đỡ được khối lượng của các đoạn pít tông được treo và các lực động bổ sung.

5.9.3.2.2.4 Trong trường hợp thang máy tác động gián tiếp thì đầu của pít tông (xy lanh) phải được dẫn hướng.

Yêu cầu này không áp dụng cho các xi lanh-pít tông kéo với điều kiện là thiết bị kéo ngăn ngừa được các lực gây uốn trên pít tông.

5.9.3.2.2.5 Trong trường hợp thang máy tác động gián tiếp thì các bộ phận của hệ thống dẫn hướng đầu pít tông không được nằm trong hình chiếu thẳng đứng của nóc cabin.

5.9.3.2.3 Giới hạn hành trình của pít tông

5.9.3.2.3.1 Phải có phương tiện để dừng pít tông có giảm chấn ở một vị trí sao cho có thể thoả mãn các yêu cầu ở 5.2.5.7.1 và 5.2.5.7.2.

5.9.3.2.3.2 Giới hạn hành trình của pít tông phải được thực hiện:

- a) bằng một chốt chặn đàn hồi, hoặc
- b) bằng tác động do việc đóng nguồn thủy lực đến xi lanh-pít tông thông qua một phương tiện kết nối cơ khí giữa xi lanh-pít tông và một van thủy lực: việc kết nối này bị đứt hay bị kéo căng không làm cho gia tốc hãm của cabin vượt giá trị được mô tả ở 5.9.3.2.4.2.

5.9.3.2.4 Chốt chặn đàn hồi**5.9.3.2.4.1 Chốt chặn này phải:**

- a) là một phần gắn liền của xy lanh-pít tông; hoặc
- b) gồm có một hoặc nhiều bộ phận ở bên ngoài xi lanh- pít tông được bố trí ở bên ngoài hình chiếu của cabin, có hợp lực tác dụng lên chúng nằm trên đường tâm của xi lanh-pít tông.

5.9.3.2.4.2 Việc thiết kế chốt chặn phải bảo đảm sao cho gia tốc hãm trung bình của cabin không vượt quá $1 g_n$ và trong trường hợp thang máy tác động gián tiếp thì gia tốc hãm này không làm chùng cáp hoặc xích treo.

5.9.3.2.4.3 Trong trường hợp 5.9.3.2.3.2 b) và 5.9.3.2.4.1 b) phải có một chốt chặn bên trong xi lanh-pít tông để ngăn ngừa pít tông tuột khỏi xy lanh.

Trong trường hợp 5.9.3.2.3.2 b), chốt chặn này phải được định vị sao cho phải thỏa mãn các yêu cầu ở 5.2.5.7.1 và 5.2.5.7.2.

5.9.3.2.5 Phương tiện bảo vệ

5.9.3.2.5.1 Nếu một xy lanh-pít tông vươn dài xuống nền đất thì nó phải được lắp đặt trong ống bảo vệ được niêm phong ở đầu dưới cùng. Nếu kích vươn dài vào các không gian khác thì nó phải được bảo vệ thích hợp.

5.9.3.2.5.2 Chất lỏng rò rỉ từ các đầu xy lanh hay bỏ đi phải được thu gom.

5.9.3.2.5.3 Xy lanh-pít tông phải được trang bị cơ cấu thông hơi.

5.9.3.2.6 Xy lanh-pít tông dạng ống lồng

Cần áp dụng bổ sung các yêu cầu sau:

5.9.3.2.6.1 Phải trang bị các chốt chặn giữa các đoạn nối tiếp nhau để ngăn không cho pít tông tuột khỏi các xy lanh của chúng.

5.9.3.2.6.2 Trong trường hợp xy lanh-pít tông nằm bên dưới cabin đối với thang máy tác động trực tiếp, khi cabin tì lên bộ giảm chấn được nén hoàn toàn thì khoảng cách:

- a) giữa các khung dẫn hướng liên tiếp phải ít nhất là 0,30 m; và
- b) giữa khung dẫn hướng cao nhất và các phần thấp nhất của cabin trong khoảng cách 0,30 m theo chiều ngang tính từ hình chiếu đứng của khung dẫn hướng (các bộ phận đề cập ở 5.2.5.8.2 b) được loại trừ) phải ít nhất là 0,30 m.

CHÚ THÍCH: Xem thêm 5.2.5.8.2 d)

5.9.3.2.6.3 Chiều dài bề tiếp xúc của mỗi đoạn xi lanh-pít tông dạng ống lồng không có dẫn hướng ngoài, không được nhỏ hơn hai lần đường xi lanh-pít tông của pít tông tương ứng.

5.9.3.2.6.4 Các kích này phải được trang bị phương tiện đồng bộ bằng thủy lực hoặc cơ khí.

5.9.3.2.6.5 Trong trường hợp xy lanh-pít tông có phương tiện đồng bộ bằng thủy lực thì phải trang bị một thiết bị điện để ngăn ngừa quá trình khởi động cho hành trình bình thường khi áp suất vượt quá 20 % so với áp suất đầy tải.

5.9.3.2.6.6 Khi sử dụng cáp hoặc xích như phương tiện đồng bộ thì cần áp dụng các yêu cầu sau:

a) phải có ít nhất là hai cáp hoặc xích độc lập;

b) áp dụng các yêu cầu ở 5.5.7.1;

c) hệ số an toàn phải ít nhất bằng:

1) 12 đối với cáp;

2) 10 đối với xích;

Hệ số an toàn là tỷ số giữa lực kéo đứt tối thiểu của cáp (hoặc xích), tính bằng Newton, và lực căng tối đa trên cáp (hoặc xích);

Để tính toán lực căng tối đa thì cần tính đến các yếu tố sau:

- lực sinh ra từ áp lực khi đầy tải;
- số lượng sợi cáp (hoặc xích).

Phải trang bị một thiết bị để ngăn ngừa cabin khi chuyển động theo chiều xuống vượt tốc quá 0,3 m/s so với tốc độ định mức đi xuống v_d trong trường hợp phương tiện đồng bộ bị hỏng.

5.9.3.3 Đường ống

5.9.3.3.1 Yêu cầu chung

5.9.3.3.1.1 Đường ống và các phụ tùng (mối nối, các van,...) là các bộ phận chịu áp suất cũng như các thành phần khác của hệ thống thủy lực phải:

a) phù hợp với chất lỏng thủy lực được sử dụng;

b) được thiết kế và lắp đặt sao cho tránh được các ứng suất bất thường phát sinh do siết chặt, xoắn hoặc dao động;

c) được bảo vệ tránh hư hỏng, đặc biệt là các hư hỏng cơ khí.

5.9.3.3.1.2 Các ống và phụ tùng nối ống phải được lắp phù hợp và có thể tiếp cận được để kiểm tra.

Nếu ống (mềm hoặc cứng) đi xuyên qua tường hoặc sàn thì chúng phải được lắp trong ống bảo vệ với kích thước thích hợp, để có thể tháo ra được trong trường hợp cần kiểm tra.

Không được nối ống tại các vị trí nằm trong ống bảo vệ này.

CHÚ THÍCH: Có thể yêu cầu ký hiệu và bảo vệ chống hỏa hoạn đối với hệ thống ống dẫn thủy lực dẫn xuyên qua tòa nhà.

5.9.3.3.2 Ống cứng

5.9.3.3.2.1 Các ống cứng và phụ tùng nằm giữa xy lanh và van một chiều hoặc các van điều khiển đi xuống phải được thiết kế sao cho dưới tác dụng của các lực được tạo ra bởi áp suất bằng 2,3 lần áp suất khi đầy tải phải đảm bảo đạt được hệ số an toàn ít nhất là bằng 1,7 ứng với ứng suất thử $R_{p0,2}$.

Các tính toán phải tiến hành theo TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.13.1.1).

Kích thước và dung sai của các ống sử dụng cho việc chế tạo ống cứng phải tuân theo EN 10305.

Trong tính toán chiều dày, phải cộng thêm vào một giá trị 1,0 mm đối với kết nối giữa xy lanh và van ngắt, nếu có, và 0,5 mm cho các ống cứng khác.

5.9.3.3.2.2 Khi sử dụng xi lanh-pít tông dạng ống lồng có nhiều hơn 2 tầng và phương liên đồng bộ bằng thủy lực, thì khi tính toán ống và phụ tùng nằm giữa van ngắt và van một chiều hoặc các van điều khiển đi xuống phải tính thêm hệ số an toàn bổ sung 1,3.

Các ống và phụ tùng, nếu có, giữa xy lanh và van ngắt phải được tính toán trên cùng một cơ sở áp suất như đối với xy lanh.

5.9.3.3.3 Ống mềm

5.9.3.3.3.1 Ống mềm giữa xy lanh và van một chiều hoặc van điều khiển đi xuống phải được lựa chọn với một hệ số an toàn ít nhất là bằng 8 ứng với áp suất khi đầy tải và áp suất phát nổ.

5.9.3.3.3.2 Ống mềm và các khớp nối ống mềm giữa xy lanh và van một chiều hoặc van điều khiển đi xuống phải chịu được một áp suất bằng năm lần áp suất khi đầy tải mà không bị hư hỏng. Phép thử này do nhà sản xuất cụm ống mềm thực hiện.

5.9.3.3.3.3 Ống mềm phải được ghi nhãn không thể tẩy xóa được với thông tin sau:

- a) tên của nhà sản xuất hoặc nhãn hiệu;
- b) áp suất thử;
- c) ngày thử.

5.9.3.3.3.4 Ống mềm phải được lắp với bán kính uốn cong không nhỏ hơn bán kính uốn do nhà sản xuất ống chỉ định.

5.9.3.4 Dừng máy và kiểm soát trạng thái dừng máy

5.9.3.4.1 Yêu cầu chung

Việc dừng máy do sự tác động của thiết bị điện an toàn phù hợp với 5.11.2.4 phải được điều khiển như mô tả chi tiết bên dưới.

5.9.3.4.2 Di chuyển đi lên

Đối với di chuyển đi lên:

- a) phải ngắt dòng điện cung cấp cho động cơ điện bằng ít nhất là hai công tắc tơ độc lập, các công tắc nguồn của chúng được mắc nối tiếp trong mạch cung cấp điện cho động cơ; hoặc

b) phải ngắt dòng điện cung cấp cho động cơ điện bằng một công tắc tơ và ngắt nguồn cung cấp các van mạch rẽ (theo 5.9.3.5.4.2) bằng ít nhất là hai thiết bị điện cơ độc lập được mắc nối tiếp trong mạch cung cấp điện cho các van này.

Trong trường hợp này thiết bị giám sát nhiệt độ của động cơ và/hoặc dầu (5.9.3.11, 5.10.4.3, 5.10.4.4) cần phải tác động lên một thiết bị chuyển mạch khác với công tắc tơ này nhằm làm dừng động cơ, hoặc;

c) động cơ điện phải được dừng bởi một mạch điện đáp ứng theo 5.11.2.3. Thiết bị này được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.6, hoặc

d) động cơ điện phải được dừng bởi một hệ thống dẫn động có tốc độ thay đổi được hoạt động bằng nguồn điện với tính năng an toàn mô men hãm (STO) theo EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.2 đáp ứng các yêu cầu SIL3, với độ dung sai lỗi phần cứng tối thiểu là 1.

5.9.3.4.3 Di chuyển đi xuống

Đối với di chuyển đi xuống phải ngắt nguồn cung cấp cho các van điều khiển đi xuống bằng một trong các phương tiện sau:

a) bằng ít nhất là hai thiết bị điện cơ độc lập theo 5.10.3.1, được mắc nối tiếp; hoặc

b) trực tiếp bằng một thiết bị an toàn điện, miễn là thiết bị này phù hợp về điện áp, hoặc

c) mạch điện đáp ứng theo 5.11.2.3.

Thiết bị này được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.6.

5.9.3.4.4 Kiểm tra trạng thái dừng

Nếu trong lúc thang dừng mà một trong các công tắc tơ (5.9.3.4.2 a) hoặc 5.9.3.4.2 b) không mở công tắc bộ nguồn, thì thang sẽ không thể khởi động cho đến khi đổi chiều di chuyển của cabin. Nếu chức năng giám sát gặp lỗi bị kẹt thì cũng cho kết quả tương tự.

5.9.3.5 Điều khiển thủy lực và các thiết bị an toàn

5.9.3.5.1 Van ngắt

5.9.3.5.1.1 Phải trang bị một van ngắt. Van này có thể được lắp trên mạch kết nối các xy lanh với van một chiều và các van điều khiển đi xuống.

5.9.3.5.1.2 Van phải nằm gần các van khác trên máy thang máy.

5.9.3.5.2 Van một chiều

5.9.3.5.2.1 Phải trang bị một van một chiều. Van này phải được lắp trên mạch nằm giữa máy bơm và van đóng.

5.9.3.5.2.2 Van một chiều phải có khả năng giữ được cabin với tải định mức tại bất kỳ vị trí nào khi áp suất cung cấp giảm xuống dưới mức áp suất hoạt động tối thiểu.

5.9.3.5.2.3 Việc đóng van một chiều sẽ do sự tác động của áp suất thủy lực từ kích và do ít nhất một lò xo nén có dẫn hướng và/hoặc do trọng lực.

5.9.3.5.3 Van giảm áp

5.9.3.5.3.1 Phải trang bị một van giảm áp. Van này phải được nối với mạch nằm giữa các máy bơm và van một chiều và không thể đi vòng qua van này mà không có các máy bơm tay. Chất lỏng thủy lực phải được đưa về thùng chứa.

5.9.3.5.3.2 Van giảm áp phải được điều chỉnh để giới hạn áp suất đến 140 % áp suất khi đầy tải.

5.9.3.5.3.3 Nếu cần thiết, do tổn thất bên trong lớn (tổn thất áp suất, ma sát), thì van giảm áp có thể được chỉnh đạt đến một giá trị lớn hơn nhưng không vượt quá 170 % áp suất khi đầy tải. Trong trường hợp này, để tính toán thiết bị thủy lực (bao gồm cả kích) thì một mức áp suất khi đầy tải quy ước bằng:

$$\frac{\text{Thiết lập của mức áp suất được chọn}}{1,4}$$

sẽ được sử dụng.

Trong tính toán uốn dọc phải thay thế hệ số quá áp 1,4 bằng một hệ số tương ứng với áp suất thiết lập tăng lên của van giảm áp.

5.9.3.5.4 Van điều khiển

5.9.3.5.4.1 Van điều khiển đi xuống

Van điều khiển đi xuống phải được giữ ở vị trí mở bằng điện. Việc đóng kín van phải được thực hiện bằng áp suất thủy lực từ kích và bằng ít nhất là một lò xo nén có dẫn hướng cho mỗi van.

5.9.3.5.4.2 Van điều khiển đi lên

Nếu việc dừng máy được thực hiện phù hợp với yêu cầu ở 5.9.3.4.2 b) thì chỉ được sử dụng các van rẽ nhánh cho yêu cầu này. Chúng phải được đóng bằng điện. Việc mở các van này phải được thực hiện bằng áp suất thủy lực từ kích và bằng ít nhất là một lò xo nén có dẫn hướng cho mỗi van.

5.9.3.5.5 Bộ lọc

Các bộ lọc hoặc thiết bị tương tự phải được lắp trên mạch nằm giữa:

- a) thùng chứa và các máy bơm; và
- b) van đóng, các van một chiều và các van điều khiển đi xuống.

Bộ lọc hoặc thiết bị tương tự nằm giữa van ngắt, các van một chiều và các van điều khiển đi xuống phải có thể tiếp cận được để kiểm tra và bảo trì.

5.9.3.6 Kiểm tra áp suất

5.9.3.6.1 Phải trang bị một áp kế thể hiện áp suất hệ thống. Áp kế phải được nối với mạch nằm giữa van một chiều hoặc các van điều khiển đi xuống và van đóng.

5.9.3.6.2 Phải trang bị một van đóng cho áp kế giữa mạch chính và đầu nối để lắp áp kế.

5.9.3.6.3 Đầu nối phải có ren trong loại M 20 x 1,5 hoặc G 1/2".

5.9.3.7 Thùng chứa

Thùng chứa phải được thiết kế và có kết cấu sao cho dễ dàng:

- a) kiểm tra mức chất lỏng thủy lực trong thùng chứa;
- b) nạp và tháo cạn chất lỏng thủy lực;

Trên thùng chứa phải thể hiện thông tin về đặc tính của chất lỏng thủy lực.

5.9.3.8 Tốc độ

5.9.3.8.1 Tốc độ định mức chiều lên v_m và chiều xuống v_d không được lớn hơn 1,0 m/s (xem 1.3 b).

5.9.3.8.2 Tốc độ của cabin không tải trong chuyển động đi lên không được vượt quá 8 % so với tốc độ danh định chiều đi lên v_m , và tốc độ của cabin mang tải định mức trong chuyển động đi xuống không được vượt quá 8 % so với tốc độ định mức chiều đi xuống v_d , mỗi trường hợp đều liên quan đến nhiệt độ hoạt động bình thường của chất lỏng thủy lực.

Đối với hành trình theo chiều đi lên, nguồn cung cấp được giả định là có tần số định mức và điện áp cung cấp cho động cơ bằng giá trị điện áp định mức của thiết bị.

5.9.3.9 Hoạt động khẩn cấp

5.9.3.9.1 Di chuyển cabin đi xuống

5.9.3.9.1.1 Thang máy phải được trang bị một van hạ xuống khẩn cấp vận hành bằng tay cho phép di chuyển cabin xuống tầng mà người có thể rời khỏi cabin, ngay cả trong trường hợp hư hỏng nguồn cung cấp điện, và van này được đặt trong không gian chứa máy tương ứng, có thể là:

- buồng máy (5.2.6.3);
- tủ máy (5.2.6.5.1);
- trên bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp và thử nghiệm (5.2.6.6).

5.9.3.9.1.2 Tốc độ của cabin không được vượt quá 0,3 m/s.

5.9.3.9.1.3 Hoạt động của van này đòi hỏi phải có một lực tác động liên tục bằng tay.

5.9.3.9.1.4 Van này phải được bảo vệ khỏi các thao tác vô ý.

5.9.3.9.1.5 Van hạ xuống khẩn cấp không được khiến cho pít tông bị lún xuống sâu hơn khi áp suất giảm xuống thấp hơn giá trị được xác định trước bởi nhà sản xuất.

Trong trường hợp thang máy tác động gián tiếp có thể xuất hiện hiện tượng chùng cáp hoặc xích treo, thì sự vận hành bằng tay của van không được khiến cho pít tông bị lún xuống sâu hơn mức có thể làm chùng cáp hoặc xích treo.

5.9.3.9.1.6 Ngay cạnh van vận hành bằng tay dùng cho chuyển động đi xuống khẩn cấp phải có một tấm biển ghi:

“Cẩn thận – Hạ xuống khẩn cấp”.

5.9.3.9.2 Di chuyển cabin đi lên

5.9.3.9.2.1 Phải có sẵn một bơm tay lắp cố định cho mỗi thang máy thủy lực để di chuyển cabin đi lên.

Bơm tay này phải để trong tòa nhà nơi thang máy được lắp đặt và chỉ được tiếp cận bởi những người có trách nhiệm. Phải trang bị sẵn phương tiện ở mỗi máy dẫn động thang máy để kết nối máy bơm.

Nếu bơm tay không được lắp đặt cố định thì phải có biển chỉ dẫn rõ ràng về vị trí và cách kết nối thiết bị này cho những người làm công việc bảo trì và cứu hộ.

5.9.3.9.2.2 Bơm tay phải được nối với mạch nằm giữa van một chiều hoặc các van điều khiển đi xuống và van đóng.

5.9.3.9.2.3 Bơm tay phải được trang bị một van giảm áp để giới hạn áp suất về mức 2,3 lần áp suất đầy tải.

5.9.3.9.2.4 Ngay cạnh bơm tay dùng cho chuyển động đi lên khẩn cấp phải có một tấm biển ghi:

“Cẩn thận – Đi lên khẩn cấp”.

5.9.3.9.3 Kiểm tra vị trí cabin

Nếu thang máy phục vụ cho hơn hai tầng thì phải có phương tiện, độc lập với bộ cấp nguồn, để kiểm tra xem cabin có nằm trong vùng mở khóa không. Phương tiện này được đặt trong không gian chứa máy tương ứng, có thể là:

- a) buồng máy (5.2.6.3); hoặc
- b) tủ máy (5.2.6.5.1); hoặc
- c) trên bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp và thử nghiệm (5.2.6.6), nơi lắp đặt thiết bị dành cho các hoạt động khẩn cấp (5.9.3.9.1 và 5.9.3.9.2).

Yêu cầu này không áp dụng cho các thang máy có lắp một thiết bị cơ khí chống trôi.

5.9.3.10 Thiết bị giới hạn thời gian chạy động cơ

5.9.3.10.1 Thang máy thủy lực phải có một thiết bị giới hạn thời gian chạy động cơ để ngắt nguồn động cơ và giữ nó ở tình trạng không được cấp nguồn, nếu khi đã bắt đầu khởi động mà máy không quay hoặc cabin không di chuyển.

5.9.3.10.2 Thiết bị giới hạn thời gian chạy động cơ phải hoạt động trong khoảng thời gian không vượt quá giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau:

- a) 45 s;
- b) thời gian để di chuyển trọn vẹn hành trình trong hoạt động bình thường với tải định mức, cộng với 10 s, nhưng giá trị tối thiểu là 20 s nếu thời gian toàn hành trình nhỏ hơn 10 s.

5.9.3.10.3 Việc khôi phục lại hoạt động bình thường chỉ có thể thông qua quá trình thiết lập lại bằng tay. Khi nguồn được khôi phục lại sau khi bị ngắt kết nối thì việc giữ cho cabin ở vị trí dừng không còn cần thiết.

5.9.3.10.4 Thiết bị giới hạn thời gian chạy động cơ, ngay cả khi được kích hoạt, phải không làm cản trở đến hoạt động kiểm tra (5.12.1.5) và hệ thống điện chống trôi (5.12.1.10).

5.9.3.11 Bảo vệ tránh sự quá nhiệt của chất lỏng thủy lực

Phải trang bị thiết bị giám sát nhiệt độ. Thiết bị này sẽ làm cho máy dừng và giữ máy ở trạng thái dừng theo yêu cầu ở 5.10.4.4.

5.10 Lắp đặt thiết bị điện

5.10.1 Yêu cầu chung

5.10.1.1 Giới hạn áp dụng

5.10.1.1.1 Yêu cầu của tiêu chuẩn này liên quan đến việc lắp đặt và các bộ phận cấu thành của thiết bị điện áp dụng cho:

- a) công tắc chính của mạch cung cấp điện và các mạch phụ thuộc;
- b) công tắc của mạch chiếu sáng cabin và các mạch phụ thuộc;
- c) chiếu sáng giếng thang và các mạch phụ thuộc.

Thang máy phải được xem như một thiết bị hoàn chỉnh, giống như một bộ máy trên đó có lắp sẵn các thiết bị điện.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu liên quan đến các mạch cấp điện được áp dụng cho các đầu vào của các công tắc. Các yêu cầu này áp dụng cho toàn bộ mạch chiếu sáng và các ổ cắm của buồng máy và buồng puli.

5.10.1.1.2 Thiết bị điện của thang máy phải tuân theo yêu cầu của EN 60204-1 khi tham chiếu đến các điều khoản trong tiêu chuẩn này.

Nếu không có thông tin chính xác thì các bộ phận và thiết bị điện phải:

- a) phù hợp với mục đích sử dụng;
- b) tuân theo các EN hoặc IEC tương ứng;
- c) áp dụng theo những chỉ dẫn của nhà cung cấp.

5.10.1.1.3 Tính tương thích điện từ phải tuân theo các yêu cầu của EN 12015 và EN 12016.

Thiết bị điều khiển ở 5.9.2.2.2.3 a) 2), 5.9.2.5.4 c), 5.9.2.5.4 d), 5.9.3.4.2 c), 5.9.3.4.2 d) và 5.9.3.4.3 c) phải tuân theo các yêu cầu về bảo vệ mạch an toàn của EN 12016.

5.10.1.1.4 Các cơ cấu vận hành bằng điện phải được lựa chọn, lắp đặt và xác định theo EN 61310-3.

5.10.1.1.5 Tất cả các bộ truyền động điều khiển (xem EN 60204-1:2006, 3.10) phải được lắp sao cho có thể dễ vận hành và bảo trì từ phía trước. Nếu cần phải tiếp cận để bảo trì định kỳ hoặc cân chỉnh thì thiết bị tương ứng phải được đặt ở vị trí từ 0,40 m đến 2,0 m ở phía trên khu vực làm việc. Các đầu nối nên ở vị trí ít nhất là 0,20 m phía trên khu vực làm việc và được lắp sao cho các dây dẫn hoặc cáp có thể dễ dàng nối đến chúng. Các yêu cầu này không áp dụng cho các bộ truyền động điều khiển trên nóc cabin.

5.10.1.1.6 Các bộ phận giúp thoát nhiệt (ví dụ bộ tản nhiệt, điện trở công suất) phải được lắp đặt sao cho nhiệt độ của mỗi thiết bị trong khu vực lân cận nằm trong giới hạn cho phép.

Khi hoạt động bình thường thì nhiệt độ của thiết bị được tiếp xúc trực tiếp phải không vượt mức giới hạn cho trong TCVN 7447-4-42 (IEC 60364-4-42) HD 60364-4-42:2011), Bảng 42.1.

5.10.1.2 Bảo vệ khỏi bị điện giật

5.10.1.2.1 Yêu cầu chung

Phương tiện bảo vệ phải tuân theo các điều khoản xác định trong TCVN 7447-4-41 (IEC 60364-4-41) HD 60364-4-41.

Nếu trên các bộ phận che chắn không thể hiện rõ ràng bên trong chúng chứa đựng các thiết bị điện có thể dẫn đến rủi ro bị điện giật thì phải được đánh dấu bằng biểu tượng đồ họa theo IEC 60417-5036:



Dấu hiệu cảnh báo này phải có thể được nhìn thấy một cách rõ ràng trên cửa che chắn hoặc nắp đậy.

5.10.1.2.2 Phương pháp bảo vệ cơ bản (bảo vệ tránh tiếp xúc trực tiếp)

Ngoài các yêu cầu ở 5.10.1.2.1 thì phải áp dụng thêm các yêu cầu sau:

- trong giếng thang, không gian chứa máy và buồng puli phải trang bị phương tiện bao che đạt cấp độ bảo vệ ít nhất là IP2X để bảo vệ tránh tiếp xúc với các thiết bị điện;
- khi thiết bị có thể bị tiếp cận bởi những người không có trách nhiệm thì phải áp dụng phương tiện bảo vệ tránh tiếp xúc trực tiếp với cấp độ bảo vệ tối thiểu tương ứng với IP2XD TCVN 4255 (IEC 60529) (EN 60529);

- c) khi bộ phận che chắn chứa các thiết bị mang điện nguy hiểm bên trong được mở ra cho các hoạt động cứu hộ thì phải áp dụng cấp độ bảo vệ tối thiểu là IPXXB TCVN 4255 (IEC 60529) (EN 60529) để ngăn tiếp cận với điện áp nguy hiểm;
- d) đối với các bộ phận che chắn khác bên trong có chứa các bộ phận mang điện nguy hiểm thì áp dụng EN 50274.

5.10.1.2.3 Phương pháp bảo vệ bổ sung

Phương tiện bảo vệ bổ sung là một thiết bị chống dòng rò (RCD) với dòng rò hoạt động danh định không vượt quá 30 mA phải được trang bị cho:

- a) các ổ cắm tùy thuộc vào các mạch theo 5.10.1.1.1 b) và 5.10.1.1.1 c); và
- b) các mạch điều khiển cho các bộ điều khiển tăng và hiển thị và mạch an toàn có điện áp lớn hơn 50 V AC; và
- c) các mạch trong cabin có điện áp lớn hơn 50 V AC.

5.10.1.2.4 Bảo vệ chống điện áp dư

Áp dụng 6.2.4 trong EN 60204-1:2006.

5.10.1.3 Điện trở cách điện của thiết bị điện lắp đặt TCVN 7447-6 (IEC 60364-6).

5.10.1.3.1 Điện trở cách điện phải được đo giữa tất cả các dây dẫn mang điện và đất ngoại trừ các mạch PELV và SELV có công suất 100VA hoặc thấp hơn.

Các giá trị tối thiểu cho điện trở cách điện phải được lấy từ Bảng 16.

Bảng 16 – Điện trở cách điện

Điện áp danh mức của mạch (V)	Điện áp thử (một chiều) (V)	Điện trở cách điện (MΩ)
SELV ^a và PELV ^b > 100 VA	250	≥ 0,5
≤ 500 bao gồm FELV ^c	500	≥ 1,0
> 500	1000	≥ 1,0

^a SELV: Điện áp an toàn cực thấp
^b PELV: Điện áp bảo vệ cực thấp
^c FELV: Điện áp hoạt động cực thấp

5.10.1.3.2 Giá trị trung bình dòng một chiều hoặc giá trị hiệu dụng (root mean square) dòng xoay chiều của điện áp giữa các dây dẫn điện hoặc giữa các dây dẫn điện và đất không được vượt quá 250 V cho các mạch điều khiển và mạch an toàn.

5.10.2 Các đầu nối dây dẫn cung cấp nguồn đầu vào

Áp dụng 5.1 và 5.2 trong EN 60204-1:2006.

5.10.3 Công tắc tơ, role công tắc tơ, các bộ phận của mạch an toàn

5.10.3.1 Công tắc tơ và role công tắc tơ

5.10.3.1.1 Các công tắc tơ chính, nghĩa là các thiết bị cần thiết để dừng máy theo 5.9.2.5 và 5.9.3.4 phải tuân theo TCVN 6592-4-1 (EN 60947-4-1) và phải được lựa chọn theo cách phân loại cho mục đích sử dụng phù hợp.

Các công tắc tơ chính cùng các thiết bị bảo vệ ngăn mạch đi kèm phải có cách phối hợp thuộc loại "1" theo TCVN 6592-4-1 (EN 60947-4-1), 8.2.5.1.

Ngoài ra, các công tắc tơ điều khiển trực tiếp động cơ phải cho phép 10 % các thao tác khởi động được thực hiện theo kiểu nhấp/dẩy nhẹ, có nghĩa là 90 % kiểu AC-3 + 10 % kiểu AC-4.

Các công tắc tơ này phải có (các) công tắc đối xứng theo TCVN 6592-4-1 (EN 60947-4-1), Phụ lục F để đảm bảo tính năng hoạt động theo 5.9.2.5.2, 5.9.2.5.3.1, 5.9.2.5.3.2 b) 1), 5.9.2.5.4 a) và b) 1), 5.9.3.4.2 a) và b) và 5.9.3.4.3 a), nghĩa là phát hiện ra công tắc chính nào không mở.

5.10.3.1.2 Nếu role công tắc tơ được sử dụng để vận hành các công tắc tơ chính thì những role công tắc tơ này phải tuân theo TCVN 6592-4-1 (EN 60947-4-1).

Nếu role được sử dụng để vận hành các công tắc tơ chính thì những role này phải tuân theo EN 61810-1.

Chúng phải được lựa chọn theo cách phân loại cho mục đích sử dụng phù hợp:

- a) AC-15 cho các công tắc tơ điều khiển xoay chiều;
- b) AC-13 cho các công tắc tơ điều khiển một chiều;

5.10.3.1.3 Đối với các công tắc tơ được đề cập trong 5.10.3.1.1, đối với các role công tắc tơ và role được đề cập trong 5.10.3.1.2 và đối với các thiết bị điện ngắt dòng cung cấp cho phanh theo 5.9.2.2.2.3, thì các phép đo cần phải tuân theo 5.11.1.2 f), g), h), i), trong đó:

- a) các công tắc phụ của các công tắc chính là các bộ phận tiếp điểm được liên kết về cơ khí theo Phụ lục L của EN 60947-5-1:2004;
- b) các role công tắc tơ tuân theo Phụ lục L của EN 60947-5-1:2004;
- c) các role tuân theo EN 50205, để đảm bảo rằng bất kỳ tiếp điểm dạng đóng và tiếp điểm dạng mở nào cũng không thể cùng lúc ở vị trí đóng.

5.10.3.2 Các thành phần của mạch an toàn

5.10.3.2.1 Khi các role công tắc tơ hoặc role theo 5.10.3.1.2 được sử dụng thì áp dụng các yêu cầu ở 5.10.3.1.3.

5.10.3.2.2 Các linh kiện sử dụng trên mạch an toàn hoặc được nối phía sau các thiết bị an toàn điện đáp ứng về chiều dài đường rò và khe hở không khí đối với mức điện áp danh nghĩa của mạch lắp các linh kiện này (xem EN 60664-1) phải thỏa các yêu cầu sau:

- a) độ nhiễm bẩn cấp 3;
- b) độ quá áp cấp III.

Nếu cấp độ bảo vệ của thiết bị là IP5X TCVN 4255 (EN 60529) hoặc tốt hơn, thì có thể sử dụng độ nhiễm bẩn cấp 2.

Với bộ phận điện tách rời các mạch khác, áp dụng tiêu chuẩn EN 60664-1 theo như cách bên trên đối với điện áp làm việc hiệu dụng giữa các mạch lân cận.

Đối với các bảng mạch in như đề cập ở TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.15, có thể áp dụng các yêu cầu được nêu trong Bảng 3 (xem 3.6).

5.10.4 Bảo vệ thiết bị điện

5.10.4.1 Áp dụng EN 60204-1:2006, từ 7.1 đến 7.4 cho việc bảo vệ thiết bị điện.

5.10.4.2 Phải trang bị phương tiện bảo vệ quá nhiệt cho mỗi động cơ.

CHÚ THÍCH: Theo EN 60204-1:2006, 7.3.1 thì các động cơ dưới 0,5 kW không cần bảo vệ quá nhiệt. Tuy nhiên ngoại lệ này không được áp dụng trong tiêu chuẩn này.

5.10.4.3 Nếu nhiệt độ của thiết bị điện được thiết kế thích ứng với thiết bị giám sát nhiệt độ vượt quá giới hạn, thì cabin phải ngừng tại tầng dừng để hành khách có thể ra khỏi cabin. Thang máy sẽ tự động trở lại hoạt động bình thường chỉ sau khi thiết bị điện đủ nguội.

5.10.4.4 Nếu nhiệt độ của động cơ máy thủy lực và/hoặc dầu được thiết kế thích ứng với thiết bị giám sát nhiệt độ vượt quá giới hạn, thì cabin phải dừng lại một cách trực tiếp và trở về tầng dưới cùng để hành khách có thể ra khỏi cabin. Thang máy sẽ tự động trở lại hoạt động bình thường chỉ sau khi thiết bị điện đủ nguội.

5.10.5 Công tắc chính

5.10.5.1 Đối với mỗi thang máy phải trang bị một công tắc chính có khả năng ngắt nguồn cung cấp cho thang máy trên tất cả các phần dẫn điện. Công tắc này phải tuân theo yêu cầu của EN 60204-1:2006, từ 5.3.2 a) đến d) và 5.3.3.

5.10.5.1.1 Công tắc này không được ngắt các mạch cấp dòng cho:

- a) đèn chiếu sáng và thông gió cabin;
- b) ổ cắm điện trên nóc cabin,
- c) chiếu sáng trong không gian chứa máy và buồng puli;
- d) ổ cắm điện trong không gian chứa máy, buồng puli và trong hố thang;

e) chiếu sáng trong giếng thang.

5.10.5.1.2 Công tắc này phải nằm:

- a) trong buồng máy, nếu có;
- b) nếu không có buồng máy thì nằm trong tủ điều khiển, trừ khi tủ điều khiển được lắp trong giếng thang, hoặc
- c) tại (các) bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp và thử nghiệm (5.2.6.6) khi tủ điều khiển được lắp trong giếng thang. Nếu bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp nằm tách rời với bảng điều khiển dành cho thử nghiệm thì công tắc phải nằm trên bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp.

Nếu không thể tiếp cận trực tiếp công tắc chính từ các tủ điều khiển, hệ thống điều khiển dẫn động hoặc máy dẫn động thang máy, thì phải trang bị các thiết bị theo EN 60204-1:2006, 5.5, tại các vị trí này.

5.10.5.2 Cơ cấu điều khiển cho công tắc chính phải có thể được tiếp cận trực tiếp từ (các) lối vào buồng máy. Nếu buồng máy được sử dụng chung cho nhiều thang máy thì cơ cấu điều khiển của công tắc chính phải cho phép phân biệt dễ dàng thang máy có liên quan.

Nếu khu vực chứa máy có nhiều lối vào hoặc một thang máy có nhiều khu vực chứa máy, mà mỗi khu vực lại có lối vào riêng, thì có thể dùng một công tắc tơ được điều khiển bằng thiết bị an toàn điện đáp ứng theo 5.11.2 hoặc một thiết bị theo EN 60204-1:2006, 5.5 và 5.6, đấu vào mạch cấp nguồn cho cuộn dây của công tắc tơ này. Công tắc tơ phải có công suất ngắt đủ lớn để ngắt dòng của động cơ lớn nhất khi nó ngưng chạy cùng với tổng các dòng điện lưu thông bình thường của tất cả các động cơ và/hoặc tải trọng khác.

Việc cho công tắc tơ hoạt động lại chỉ có thể được tiến hành thông qua một thiết bị làm nhà công tắc tơ. Công tắc tơ phải được sử dụng cùng với một công tắc cách điện điều khiển bằng tay theo EN 60204-1:2006, 5.5 và 5.6.

5.10.5.3 Mỗi nguồn đầu vào cấp cho thang máy phải có một thiết bị ngắt nguồn theo 5.3 của EN 60204-1:2006 nằm gần công tắc chính.

Trong trường hợp thang máy hoạt động theo nhóm, nếu sau khi mở công tắc chính của một thang, những mạch còn lại vẫn hoạt động, các mạch ấy phải có khả năng cách ly riêng biệt mà không làm ngắt nguồn cung cấp cho tất cả các thang cùng nhóm. Các yêu cầu này không áp dụng cho các mạch PELV và SELV.

5.10.5.4 Bất kỳ tụ điện nào dùng để điều chỉnh hệ số công suất phải được đấu trước công tắc chính của mạch công suất.

Nếu có nguy cơ quá áp, thí dụ khi nối động cơ bằng cáp rất dài, thì công tắc chính của mạch công suất cũng sẽ phải ngắt kết nối đến các tụ điện.

5.10.5.5 Trong khi công tắc chính ngắt nguồn cho thang máy, thì phải ngăn bất kỳ chuyển động tự động nào của thang máy (ví dụ vận hành tự động bằng nguồn pin).

5.10.6 Dây dẫn điện

5.10.6.1 Dây dẫn và cáp điện

Dây dẫn và cáp điện phải được lựa chọn theo EN 60204-1:2006, xem 12.1, 12.2, 12.3 và 12.4.

Cáp động phải tuân theo EN 50214, IEC 60227-6 hoặc IEC 60245-5, ngoại trừ các yêu cầu về chủng loại vật liệu cách điện.

5.10.6.2 Tiết diện ngang của dây dẫn

Để đảm bảo độ bền cơ học đầy đủ thì tiết diện ngang của dây dẫn phải không ít hơn giá trị trong Bảng 5 của EN 60204-1:2006.

5.10.6.3 Quy trình đi dây

5.10.6.3.1 Yêu cầu chung

Phải áp dụng các yêu cầu của EN 60204-1:2006, xem 13.1.1, 13.1.2 và 13.1.3.

5.10.6.3.2 Dây dẫn và cáp điện phải được lắp trong các ống dẫn hoặc đường ống hoặc thiết bị bảo vệ cơ học tương tự.

Dây dẫn và cáp cách điện đôi có thể được lắp đặt không cần ống dẫn hoặc đường ống nếu vị trí chúng nằm có thể tránh được những hư hỏng ngẫu nhiên, ví dụ do các bộ phận quay.

5.10.6.3.3 Yêu cầu ở 5.10.6.3.2 không cần phải áp dụng cho:

a) dây dẫn hoặc cáp điện không nối đến các thiết bị an toàn điện bảo đảm:

- 1) chúng không được sử dụng cho đầu ra có công suất hơn 100 VA, và;
- 2) chúng là một phần của các mạch PELV và SELV;

b) việc đi dây của các thiết bị vận hành hoặc phân phối trong tủ hoặc trên bảng điều khiển giữa:

- 1) các thiết bị điện khác nhau, hoặc
- 2) các thiết bị này và công kết nối.

5.10.6.3.4 Nếu các dây nối, công kết nối và giắc cắm không nằm trong bộ phận bao che bảo vệ, thì phải duy trì cấp độ bảo vệ IP2X (EN 60529) khi kết nối hoặc ngắt kết nối và chúng phải được lắp một cách phù hợp để tránh bị ngắt kết nối không chủ ý.

5.10.6.3.5 Nếu sau khi mở công tắc chính hoặc các công tắc của một thang máy, một vài đầu nối vẫn còn mang điện và nếu điện áp vượt quá 25 V xoay chiều hoặc 60 V một chiều thì phải đặt cố định một biển cảnh báo theo EN 60204-1:2006, Điều 16, nằm gần công tắc chính hoặc các công tắc và trong tài liệu hướng dẫn bảo trì phải đề cập nội dung tương ứng.

Hơn nữa, đối với các mạch nối đến các đầu cuối như trên còn phải đáp ứng các yêu cầu về dán nhãn, phân chia hoặc nhận dạng bằng màu sắc theo EN 60204-1:2006, 5.3.5.

5.10.6.3.6 Những cổng kết nối, nếu đấu sai có thể dẫn tới nguy hiểm cho hoạt động của thang máy thì phải được tách riêng, trừ khi kết cấu của chúng loại trừ được rủi ro đó.

5.10.6.3.7 Để đảm bảo tính liên tục của lớp bảo vệ cơ học thì lớp vỏ bọc bảo vệ dây dẫn và cáp phải luôn hẳn vào lớp vỏ của các công tắc và các thiết bị, hoặc kết thúc với nắp bít có kết cấu phù hợp.

Tuy nhiên nếu có rủi ro hư hỏng về mặt cơ học do sự chuyển động của các bộ phận hoặc mép sắc bén của chính các khung thì các dây dẫn nối đến thiết bị an toàn điện phải được bảo vệ về mặt cơ học.

CHÚ THÍCH: Các khung bao quanh cửa tầng và cửa cabin được xem là lớp vỏ bảo vệ thiết bị.

5.10.6.4 Các giắc cắm

Các bộ ổ cắm phải đáp ứng các yêu cầu của EN 60204-1:2006, xem 13.4.5 ngoại trừ c), d) và i).

Các giắc cắm và các thiết bị loại cắm vào nằm trên các mạch của thiết bị an toàn điện phải được thiết kế sao cho không thể lắp chúng vào vị trí có thể dẫn đến tình huống nguy hiểm.

5.10.7 Chiếu sáng và các ổ cắm

5.10.7.1 Các nguồn cung cấp điện chiếu sáng cho cabin, cho giếng thang, buồng máy và buồng puli, và các bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp và thử nghiệm (5.2.6.6) phải độc lập với nguồn cấp cho máy, hoặc thông qua một mạch điện khác, hoặc được nối vào mạch cấp nguồn cho máy nhưng phải nằm về phía cấp nguồn của công tắc chính hoặc các công tắc chính trong 5.10.5.

5.10.7.2 Nguồn cấp cho các ổ cắm được yêu cầu trên nóc cabin, trong không gian buồng máy, trong buồng puli và trong hố thang, phải được lấy từ các mạch được đề cập ở 5.10.7.1.

Các ổ cắm này phải là loại 2 P + PE, được cấp nguồn trực tiếp.

Việc sử dụng các ổ cắm trên không có nghĩa là cấp cấp nguồn có tiết diện ngang tương ứng với dòng danh định của ổ cắm. Tiết diện ngang của dây dẫn có thể nhỏ hơn, miễn là dây dẫn được bảo vệ chống quá dòng theo đúng phương pháp.

5.10.8 Điều khiển cấp nguồn cho chiếu sáng và các ổ cắm

5.10.8.1 Một công tắc sẽ điều khiển việc cấp nguồn cho mạch chiếu sáng và các ổ cắm của cabin. Nếu buồng máy chứa nhiều máy dẫn động thang máy thì cần thiết phải có một công tắc cho mỗi thang. Công tắc này phải nằm gần công tắc nguồn chính tương ứng.

5.10.8.2 Trong không gian buồng máy, không phải phần không gian chứa máy trong giếng thang, phải có một công tắc nằm gần các cửa ra vào để điều khiển việc cấp nguồn chiếu sáng. Xem thêm 5.2.1.4.2.

Các công tắc điều khiển chiếu sáng giếng thang (hoặc tương đương) phải nằm cả ở trong hố thang và ở gần với công tắc chính để đèn giếng thang có thể được điều khiển từ cả hai nơi.

Trường hợp có thêm bóng đèn lắp trên nóc cabin thì chúng phải được nối với mạch của đèn cabin và được bật tắt từ trên nóc cabin. Các công tắc phải ở vị trí có thể dễ dàng tiếp cận không nằm xa hơn 1 m tính từ các lối vào dành cho kỹ thuật viên kiểm tra và bảo trì.

5.10.8.3 Mỗi mạch được điều khiển bằng các công tắc trong 5.10.8.1 và 5.10.8.2 phải có các thiết bị bảo vệ quá dòng của riêng chúng.

5.10.9 Bảo vệ nối đất

Áp dụng các yêu cầu của HD 60364-4-41:2007, 411.3.1.1.

5.10.10 Nhận diện thiết bị điện

Tất cả các thiết bị điều khiển và thiết bị điện phải được nhận diện một cách rõ ràng theo cách thiết kế thể hiện trong sơ đồ mạch điện.

Các đặc tính của cầu chì cần sử dụng, như giá trị hay chủng loại, phải được đánh dấu trên cầu chì hoặc trên hoặc gần hộp chứa cầu chì.

Trong trường hợp sử dụng giắc cắm dây điện có nhiều đầu thì chỉ đánh dấu trên giắc cắm mà không đánh dấu trên dây.

5.11 Khắc phục các lỗi về điện, phân tích lỗi, thiết bị an toàn điện

5.11.1 Khắc phục các lỗi về điện, phân tích lỗi

5.11.1.1 Yêu cầu chung

Bất kỳ một lỗi nào của trang thiết bị điện thang máy được liệt kê ở 5.11.1.2, nếu không được khắc phục theo những điều kiện mô tả ở 5.11.1.3 và/hoặc theo TCVN 6396-50 (EN 81-50), xem 5.15, thì chính nó không được gây ra sự cố nguy hiểm cho thang máy.

Đối với các mạch an toàn, xem 5.11.2.3.

5.11.1.2 Các lỗi có thể xảy ra:

- a) Mất điện áp;
- b) sụt áp;
- c) dây dẫn bị đứt;
- d) lỗi cách điện liên quan đến phần kim loại hoặc đất;
- e) ngắn mạch hoặc hở mạch, các linh kiện điện bị thay đổi về thông số hoặc chức năng, như điện trở, tụ điện, bóng bán dẫn, đèn,...;
- f) phản ứng chuyển động của một công tắc tơ hay của một rơle không hút được hoặc hút không hoàn toàn;
- g) phản ứng chuyển động của một công tắc tơ hay của rơle không nhả được;
- h) tiếp điểm không mở;

- i) tiếp điểm không đóng;
- j) đảo pha.

5.11.1.3 Một công tắc không hoạt động thì không cần phải chú tâm trong trường hợp các công tắc an toàn phải thỏa mãn những yêu cầu của 5.11.2.2.

5.11.1.4 Khi xảy ra lỗi tiếp đất trong mạch có thiết bị an toàn điện hoặc trong mạch điều khiển phanh theo 5.9.2.2.2.3 hoặc trong mạch điều khiển van chiều xuống theo 5.9.3.4.3, thì:

- a) hoặc phải làm cho máy dừng ngay lập tức; hoặc
- b) ngăn khởi động lại máy sau lần dừng bình thường đầu tiên nếu chỉ riêng lỗi nối đất không nguy hiểm.

Máy hoạt động trở lại chỉ được thực hiện bằng tay.

5.11.2 Thiết bị an toàn điện

5.11.2.1 Yêu cầu chung

5.11.2.1.1 Khi một trong những thiết bị an toàn điện được liệt kê ở Phụ lục A tác động thì phải ngăn không cho máy chuyển động hoặc máy phải được dừng ngay theo như yêu cầu ở 5.11.2.4.

Thiết bị điện an toàn phải bao gồm:

- a) một hoặc nhiều công tắc an toàn đáp ứng theo 5.11.2.2; hoặc
- b) các mạch an toàn đáp ứng theo 5.11.2.3, bao gồm một hoặc tổ hợp của các bộ phận sau:
 - 1) một hoặc nhiều công tắc an toàn đáp ứng theo 5.11.2.2;
 - 2) các công tắc không đáp ứng các yêu cầu ở 5.11.2.2;
 - 3) các linh kiện theo TCVN 6396-50, (EN 81-50), 5.15;
 - 4) các hệ thống điện tử lập trình được về an toàn được áp dụng theo 5.11.2.6.

5.11.2.1.2 Ngoại trừ các ngoại lệ được cho phép trong tiêu chuẩn này (xem 5.12.1.4, 5.12.1.5, 5.12.1.6 và 5.12.1.8) thì không cho phép thiết bị điện nào kết nối song song với một thiết bị an toàn điện.

Các kết nối đến các điểm khác nhau của mạch an toàn điện chỉ được phép cho mục đích thu thập thông tin. Thiết bị sử dụng cho mục đích đó phải đáp ứng các yêu cầu đối với mạch an toàn theo 5.11.2.3.2 và 5.11.2.3.3.

5.11.2.1.3 Những ảnh hưởng của sự cảm ứng bên ngoài hoặc của tụ điện không được gây ra lỗi của các thiết bị an toàn điện theo EN 12016.

5.11.2.1.4 Tín hiệu đầu ra phát ra từ một thiết bị an toàn điện phải không bị nhiễu do các tín hiệu ngoại lai từ một thiết bị điện khác đặt ở phía sau của cùng một mạch, có thể dẫn đến tình trạng nguy hiểm.

5.11.2.1.5 Trong trường hợp mạch an toàn gồm hai hay nhiều kênh song song, tất cả thông tin, ngoài thông tin cần cho việc kiểm tra chẩn lễ, phải được lấy từ một kênh duy nhất.

5.11.2.1.6 Những mạch có ghi lại hoặc làm trễ tín hiệu, ngay cả trong trường hợp có sự cố, cũng không được cản trở hoặc làm chậm đáng kể việc dừng máy thông qua tác động của một thiết bị điện an toàn, có nghĩa là việc dừng máy phải diễn ra trong thời gian ngắn nhất tương thích với hệ thống.

5.11.2.1.7 Cấu tạo và bố trí các bộ cấp nguồn nội bộ phải sao cho có thể tránh được các tín hiệu giả ở đầu ra của thiết bị điện an toàn, do hiệu ứng đóng mở công tắc.

5.11.2.2 Các công tắc an toàn

5.11.2.2.1 Yêu cầu chung

Các công tắc an toàn phải đáp ứng các yêu cầu của EN 60947-5-1:2004, Phụ lục K với cấp độ bảo vệ tối thiểu là IP4X TCVN 4255 (EN 60529) và độ bền cơ học phù hợp cho mục đích sử dụng (ít nhất 10^6 chu kỳ hoạt động) hoặc phải đáp ứng các yêu cầu sau:

5.11.2.2.2 Hoạt động của công tắc an toàn phải độc lập với các thiết bị ngắt mạch. Sự tách biệt này phải diễn ra kể cả nếu khi các công tắc được hàn dính nhau.

Công tắc an toàn phải được thiết kế sao cho có thể giảm thiểu nguy cơ xảy ra ngắn mạch do sự cố ở bộ phận nào đó.

CHÚ THÍCH: Trạng thái mờ rõ ràng chỉ đạt được khi tất cả các chi tiết ngắt tiếp điểm được chuyển sang vị trí mờ và khi đối với một phần đáng kể của hành trình không có các chi tiết đàn hồi (ví dụ lò xo) nằm giữa các công tắc chuyển động và các phần của bộ phát động mà lực phát động tác động lên.

5.11.2.2.3 Các công tắc an toàn phải được trang bị cho điện áp cách điện danh định 250 V nếu bộ phận bao che có cấp độ bảo vệ ít nhất là IP4X TCVN 4255 (EN 60529), hoặc 500 V nếu bộ phận bao che có cấp độ bảo vệ thấp hơn IP4X TCVN 4255 (EN 60529).

Các công tắc an toàn phải thuộc các nhóm sau theo định nghĩa của EN 60947-5-1:2004:

a) AC-15 cho công tắc an toàn mạch xoay chiều;

b) DC-13 cho công tắc an toàn mạch một chiều.

5.11.2.2.4 Nếu cấp độ bảo vệ bằng hoặc thấp hơn IP4X TCVN 4255 (EN 60529) thì khe hở không khí phải ít nhất là 3 mm, chiều dài đường rò ít nhất là 4 mm và khoảng cách cho các công tắc ngắt ít nhất là 4 mm sau khi được tách biệt nhau. Nếu cấp độ bảo vệ cao hơn IP4X TCVN 4255 (EN 60529) thì chiều dài đường rò có thể giảm còn 3 mm.

5.11.2.2.5 Trong trường hợp có nhiều công tắc ngắt thì khoảng cách giữa các công tắc sau khi được tách biệt phải ít nhất là 2 mm.

5.11.2.2.6 Việc vật liệu dẫn điện bị hao mòn không được gây ra công tắc bị ngắn mạch.

5.11.2.3 Mạch an toàn

5.11.2.3.1 Yêu cầu chung

Quá trình phân tích lỗi của mạch an toàn phải tính đến các lỗi trong tất cả các mạch an toàn bao gồm bộ cảm biến, đường truyền tín hiệu, bộ cấp nguồn, bộ logic an toàn và đầu ra an toàn.

5.11.2.3.2 Các mạch an toàn phải tuân theo các yêu cầu ở 5.11.1 liên quan đến sự xuất hiện lỗi.

5.11.2.3.3 Ngoài ra, như mô tả ở Hình 21, phải đáp ứng thêm các yêu cầu sau:

- a) nếu một lỗi kết hợp với một lỗi thứ hai có thể dẫn tới tình huống nguy hiểm, thì thang máy phải được dừng lại, chậm nhất là khi chuyển sang một trình tự hoạt động tiếp theo mà trong đó lỗi thứ nhất có thể tham gia.

Mọi hoạt động tiếp theo của thang đều không thể thực hiện được, chừng nào lỗi này vẫn còn tồn tại. Không cần chú tâm đến thứ hai xuất hiện sau lỗi thứ nhất, vì trước đó thang máy được dừng theo trình tự như trên.

- b) nếu bản thân hai lỗi không dẫn đến tình huống nguy hiểm, mà khi kết hợp thêm lỗi thứ ba có thể dẫn tới tình huống nguy hiểm, thì thang máy phải được dừng lại, chậm nhất là khi chuyển sang một trình tự hoạt động tiếp theo mà trong đó một trong các yếu tố lỗi có thể phải tham gia.

Không cần xem xét khả năng lỗi thứ ba dẫn đến tình huống nguy hiểm trước khi thang máy được dừng theo trình tự như trên.

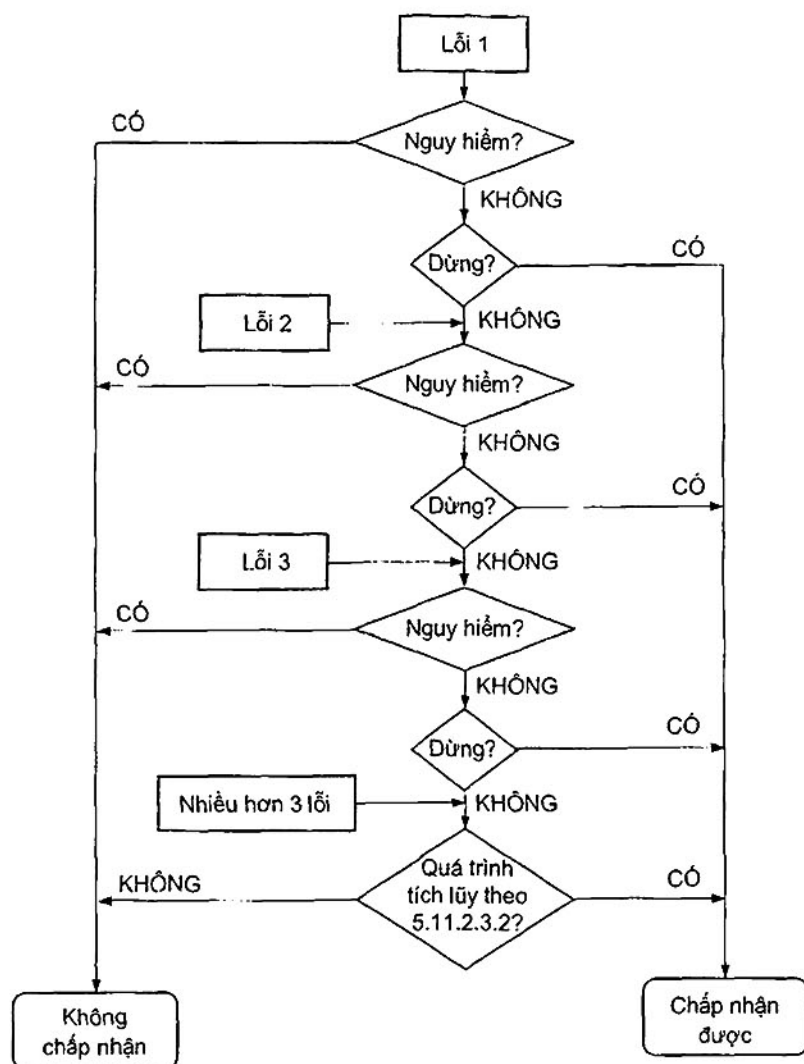
- c) nếu có khả năng xảy ra tổ hợp đồng thời nhiều hơn ba lỗi, thì mạch an toàn phải được thiết kế với nhiều kênh và một mạch giám sát để kiểm tra tình trạng cân bằng của các kênh.

Nếu phát hiện tình trạng sai lệch giữa các kênh thì thang máy phải được dừng lại.

Trong trường hợp hai kênh thì hoạt động của mạch giám sát phải được kiểm tra chậm nhất là trước khi thang máy khởi động lại, và nếu còn lỗi thì không thể khởi động lại được.

- d) khi nguồn được khôi phục lại sau khi bị ngắt, việc giữ cho thang máy ở vị trí dừng không còn cần thiết, miễn là trong quá trình hoạt động tiếp theo xuất hiện các lỗi như ở 5.11.2.3.3 a), b) và c) thì thang sẽ lại được dừng;

- e) trong trường hợp có các mạch trùng lặp dự phòng, phải có biện pháp hạn chế tối đa khả năng những lỗi đồng thời xảy ra ở nhiều hơn một mạch do cùng một nguyên nhân.



Hình 21 – Sơ đồ để đánh giá các mạch an toàn

5.11.2.3.4 Mạch an toàn được xem là thiết bị an toàn và phải được kiểm tra theo các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.6.

5.11.2.3.5 Trên các mạch an toàn phải có một tấm biển thông tin được gắn cố định thể hiện:

- tên nhà sản xuất thiết bị an toàn;
- số hiệu của giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu;
- loại thiết bị an toàn điện.

5.11.2.4 Hoạt động của thiết bị an toàn điện

Khi thiết bị an toàn điện tác động phải làm dừng máy ngay và ngăn ngừa không cho máy khởi động

Thiết bị an toàn điện cũng phải tác động trực tiếp lên thiết bị điều khiển việc cung cấp nguồn cho máy theo các yêu cầu ở 5.9.2.2.2.3 a), 5.9.2.5 và 5.9.3.4.

Nếu các rơle hoặc rơle công tắc tơ theo 5.10.3.1.3 được sử dụng để điều khiển trang thiết bị điều khiển việc cấp nguồn cho máy thì việc giám sát các rơle hoặc rơle công tắc tơ này phải được thực hiện như yêu cầu ở 5.9.2.2.2.3 a), 5.9.2.5 và 5.9.3.4.4.

5.11.2.5 Vận hành các thiết bị an toàn điện

Các bộ phận vận hành thiết bị điện an toàn phải có kết cấu sao cho chúng vẫn hoạt động bình thường sau những tác động cơ học phát sinh trong quá trình hoạt động liên tục thông thường. Phải xem xét đến các LỖI cơ học có thể ảnh hưởng đến tính năng an toàn.

Ví dụ về các sự cố này là:

- a) bị trượt trên máy kéo hoặc ma sát trên hệ thống sử dụng cho tốc độ thang máy hoặc cảm biến vị trí;
- b) hiện tượng đứt hoặc chùng trên dây băng, xích, cáp hoặc thiết bị tương tự trên hệ thống dùng cho tốc độ thang máy hoặc cảm biến vị trí;
- c) khói, bụi hoặc những chất tương tự trên hệ thống dùng cho cảm biến tốc độ hoặc vị trí thang máy.

Nếu các thiết bị dùng để vận hành thiết bị an toàn điện được lắp đặt có thể dễ tiếp cận thì chúng phải có kết cấu sao cho các thiết bị an toàn điện không thể bị làm mất tác dụng chỉ với phương tiện đơn giản.

CHÚ THÍCH: Một nam châm hoặc thiết bị cầu nối không được xem là phương tiện đơn giản.

Trong trường hợp có các mạch trùng lặp dự phòng, phải đảm bảo rằng thông qua việc bố trí cơ học hoặc hình học của các bộ phận truyền tín hiệu nếu có lỗi về cơ học xảy ra thì không làm mất tính năng dự phòng.

Áp dụng các yêu cầu của TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.6.3.1.1 đối với các bộ phận truyền tín hiệu của mạch an toàn.

5.11.2 Hệ thống điện tử lập trình được về an toàn được áp dụng (PESSRAL)

Bảng A.1 cung cấp cấp độ đảm bảo an toàn tối thiểu cho mỗi thiết bị an toàn điện.

Các mạch an toàn bao gồm các hệ thống điện lập trình được được thiết kế theo 5.11.2.6 phải đáp ứng các yêu cầu ở 5.11.2.3.3.

Hệ thống PESSRAL phải tuân thủ các nguyên tắc thiết kế cho các cấp độ đảm bảo an toàn (SIL) được liệt kê trong TCVN 6396-50 (EN 81-50), xem 5.16.

Để tránh các thao tác chỉnh sửa không an toàn, phải có biện pháp để ngăn những người không phận sự truy cập mã nguồn và các dữ liệu liên quan để an toàn của hệ thống PESSRAL, ví dụ sử dụng EPROM, mã truy cập,...

Nếu một hệ thống PESSRAL và một hệ thống không liên quan đến vấn đề an toàn cùng sử dụng chung một bảng mạch in (PCB) thì các yêu cầu ở 5.10.3.2 phải được áp dụng riêng biệt cho hai hệ thống.

Nếu một hệ thống PESSRAL và một hệ thống không liên quan đến vấn đề an toàn cùng sử dụng chung phần cứng thì phải đáp ứng các yêu cầu cho hệ thống PESSRAL.

Phải có khả năng xác định trạng thái lỗi của thiết bị PESSRAL, có thể là bằng một hệ thống tích hợp sẵn, hoặc thông qua một công cụ gắn ngoài. Nếu công cụ gắn ngoài này thuộc dạng đặc biệt thì chúng phải có sẵn tại công trình.

5.12 Điều khiển – Công tắc cực hạn – Các ưu tiên

5.12.1 Điều khiển hoạt động của thang máy

5.12.1.1 Điều khiển hoạt động bình thường

5.12.1.1.1 Việc điều khiển được thực hiện với sự trợ giúp của nút ấn hoặc thiết bị tương tự, như điều khiển cảm ứng, thẻ từ,... Các thiết bị này phải được đặt trong các hộp sao cho không một chi tiết mang điện nào có thể chạm phải người sử dụng thang.

Màu vàng không được phép sử dụng cho các thiết bị điều khiển khác, ngoại trừ thiết bị kích hoạt báo động.

5.12.1.1.2 Các thiết bị điều khiển phải được nhận diện rõ ràng theo chức năng của chúng, xem thêm TCVN 6396-70 (EN 81-70), 5.4.

5.12.1.1.3 Các thông báo hiển thị được hoặc tín hiệu sẽ cho phép hành khách trong cabin biết thang sẽ dừng tại tầng nào.

5.12.1.1.4 Độ chính xác dừng tầng của cabin phải là ± 10 mm. Nếu trong quá trình chất tải và dỡ tải mà độ chính xác dừng tầng vượt quá ± 20 mm thì nó phải được chỉnh về mức ± 10 mm.

5.12.1.2 Điều khiển tải

5.12.1.2.1 Thang máy phải được lắp một thiết bị ngăn không cho khởi động như bình thường, bao gồm việc tự chỉnh lại bằng tầng, trong trường hợp cabin quá tải. Trong trường hợp thang máy thủy lực thiết bị phải ngăn hoạt động chỉnh lại bằng tầng.

5.12.1.2.2 Trạng thái quá tải phải được phát hiện chậm nhất là khi tải định mức bị vượt quá 10 % với trọng lượng tối thiểu là 75 kg.

5.12.1.2.3 Trong trường hợp quá tải:

- a) người sử dụng phải được thông báo bằng tín hiệu nghe thấy được hoặc nhìn thấy được trong cabin;
- b) cửa tự động vận hành bằng điện phải mở ra hoàn toàn;
- c) cửa vận hành bằng tay phải ở trạng thái mở khóa;
- d) các hoạt động chuẩn bị theo 5.12.1.4 phải bị vô hiệu hóa.

5.12.1.3 Giám sát quá trình giảm tốc bình thường của máy trong trường hợp bộ giảm chấn hành trình ngắn

Trong trường hợp ở 5.8.2.2.2, các thiết bị an toàn tuân theo 5.11.2 phải kiểm tra coi quá trình giảm tốc có hiệu quả không trước khi cabin đến tầng dừng cuối.

Nếu quá trình giảm tốc không hiệu quả thì phanh cơ điện phải khiến tốc độ cabin giảm sao cho nếu cabin hoặc đối trọng tiếp xúc với bộ giảm chấn thì tốc độ va chạm phải không được vượt quá tốc độ được thiết kế cho bộ giảm chấn.

5.12.1.4 Điều khiển quá trình chỉnh tầng, tự chỉnh lại tầng và hoạt động chuẩn bị với cửa không đóng và khóa

Cho phép cabin chuyển động với cửa tầng và cửa cabin không đóng và khóa trong quá trình chỉnh tầng, tự chỉnh lại tầng và hoạt động chuẩn bị với điều kiện là:

- a) quá trình chuyển động được giới hạn trong vùng mở khóa (5.3.8.1) bởi một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2. Trong quá trình diễn ra hoạt động chuẩn bị thì cabin sẽ được giữ cách tầng trong khoảng 20 mm (xem 5.12.1.1.4 và 5.4.2.2.1);
- b) trong quá trình chỉnh tầng, phương tiện làm cho thiết bị an toàn điện của cửa không hoạt động sẽ chỉ hoạt động sau khi có tín hiệu dừng của tầng này;
- c) tốc độ của hoạt động chỉnh tầng không vượt quá 0,8 m/s. Ngoài ra trên thang máy có cửa tầng đóng mở bằng tay, phải kiểm tra để đảm bảo rằng:
 - 1) đối với máy kéo có tốc độ quay tối đa được quyết định bởi tần số cố định của nguồn thì mạch điều khiển chỉ dùng cho chuyển động tốc độ thấp sẽ được cấp nguồn;
 - 2) đối với các máy kéo khác, tốc độ tại thời điểm đến vùng mở khóa không vượt quá 0,80 m/s;
- d) tốc độ của hoạt động tự chỉnh lại tầng không vượt quá 0,30 m/s.

5.12.1.5 Bộ điều khiển hoạt động kiểm tra

5.12.1.5.1 Yêu cầu thiết kế

5.12.1.5.1.1 Để thực hiện kiểm tra và bảo trì, phải lắp cố định một bộ điều khiển kiểm tra ở trạng thái sẵn sàng hoạt động trên:

- a) nóc cabin (5.4.8 a);
- b) dưới hồ thang (5.2.1.5.1 b);
- c) trong cabin trong trường hợp ở 5.2.6.4.3.4;
- d) trên một bề trong trường hợp ở 5.2.6.4.5.6.

5.12.1.5.1.2 Bộ điều khiển kiểm tra phải bao gồm:

a) một công tắc (công tắc cho hoạt động kiểm tra) đáp ứng các yêu cầu cho các thiết bị an toàn điện (5.11.2).

Công tắc này là loại hai trạng thái và được bảo vệ khỏi các thao tác không chủ ý;

b) các nút nhấn chỉ hướng "LÊN/UP" và "XUỐNG/DOWN" được bảo vệ khỏi thao tác vô ý với thông tin thể hiện rõ hướng chuyển động;

c) một nút nhấn "CHẠY/RUN" được bảo vệ khỏi thao tác vô ý;

d) một thiết bị dừng tuân theo 5.12.1.11.

Trên bộ điều khiển cũng có thể có các công tắc đặc biệt được bảo vệ khỏi các thao tác vô ý điều khiển cơ cấu cửa cửa từ phía trên nóc cabin.

5.12.1.5.1.3 Bộ điều khiển kiểm tra phải có cấp độ bảo vệ tối thiểu là IPXXD TCVN 4255 (EN 60529).

Công tắc điều khiển chuyển động quay phải có một phương tiện để ngăn các bộ phận cố định quay. Chỉ riêng lực ma sát là chưa đủ.

5.12.1.5.2 Yêu cầu về vận hành

5.12.1.5.2.1 Công tắc cho hoạt động kiểm tra

Công tắc cho hoạt động kiểm tra ở vị trí kiểm tra phải đáp ứng các điều kiện sau để vận hành cùng lúc:

- a) làm vô hiệu hóa các bộ điều khiển cho hoạt động bình thường;
- b) làm vô hiệu quá hoạt động khẩn cấp bằng điện (5.12.1.6);
- c) hoạt động chỉnh tầng và chỉnh lại tầng (5.12.1.4) bị vô hiệu hóa;
- d) bất kỳ chuyển động tự động nào của các cửa vận hành bằng điện cũng không được phép diễn ra. Hoạt động đóng cửa của các cửa vận hành bằng điện phụ thuộc vào:
 - 1) hoạt động của nút nhấn điều khiển hướng di chuyển cabin; hoặc
 - 2) các công tắc phụ thêm được bảo vệ khỏi các thao tác vô ý để điều khiển cơ cấu cửa.
- e) tốc độ cabin không vượt quá 0,63 m/s;
- f) tốc độ cabin không vượt quá 0,30 m/s khi khoảng cách theo chiều đứng ở khu vực đứng phía trên nóc cabin (xem 5.2.5.7.3) hoặc trong hố thang là 2,0 m hoặc ít hơn;
- g) không được vượt quá các mức giới hạn của hành trình bình thường của cabin, có nghĩa là không vượt quá các vị trí dừng trong quá trình vận hành bình thường;
- h) hoạt động của thang máy vẫn phụ thuộc vào các thiết bị an toàn;
- i) nếu có hơn một bộ điều khiển kiểm tra được vận sang chế độ "KIỂM TRA", thì không thể di chuyển cabin bằng bất kỳ bộ điều khiển kiểm tra nào trừ khi các nút nhấn tương tự trên các bộ điều khiển kiểm tra được vận hành đồng thời;

j) trong trường hợp ở 5.2.6.4.3.4 thì công tắc cho hoạt động kiểm tra trong cabin phải khiến cho thiết bị an toàn điện theo 5.2.6.4.3.3 e) không hoạt động.

5.12.1.5.2.2 Thang máy trở về trạng thái vận hành bình thường

Thang máy chỉ trở về trạng thái vận hành bình thường khi vận các công tắc cho hoạt động kiểm tra về vị trí bình thường.

Ngoài ra, việc đưa thang máy về trạng thái vận hành bình thường do tác động của bộ điều khiển dưới hố thang chỉ diễn ra với những điều kiện sau:

- a) cửa tầng nơi dừng để ra vào hố thang phải được đóng và khóa;
- b) tất cả các thiết bị dừng trong hố thang phải không hoạt động;
- c) thiết bị thiết lập lại vận hành bằng điện bên ngoài giếng thang phải hoạt động:
 - 1) cùng với phương tiện mở khóa khẩn cấp của cửa cung cấp lối vào hố thang; hoặc
 - 2) chỉ có người có phận sự mới được tiếp cận, ví dụ bên trong tủ điều khiển bị khóa nằm ở khu vực lân cận cửa dừng để ra vào hố thang.

Phải có biện pháp ngăn ngừa để tránh cabin chuyển động không chủ ý trong trường hợp trên các mạch có liên quan đến hoạt động kiểm tra xuất hiện các lỗi được liệt kê ở 5.11.1.2.

5.12.1.5.2.3 Các nút nhấn

Chuyển động của cabin trong chế độ vận hành kiểm tra chỉ phụ thuộc duy nhất vào thao tác nhấn liên tục trên nút nhấn chỉ hướng và nút "CHẠY/RUN".

Các nút "CHẠY" và nút chỉ hướng phải có thể nhấn được cùng lúc bằng một tay.

Thiết bị an toàn điện cho hoạt động kiểm tra được thay thế bằng một trong các giải pháp sau:

- a) một loạt kết nối của nút nhấn chỉ hướng và nút "RUN".

Các nút nhấn này phải thuộc các loại sau theo như định nghĩa ở EN 60947-5-1:2004:

- AC-15 cho các công tắc an toàn mạch xoay chiều;
- AC-13 cho các công tắc an toàn mạch một chiều;

Độ bền phải ít nhất là 1 000 000 chu kỳ hoạt động cơ và điện liên quan đến tải trọng tác động.

- b) một thiết bị an toàn điện theo 5.11.2 giám sát hoạt động chính xác của các nút nhấn chỉ hướng và "CHẠY".

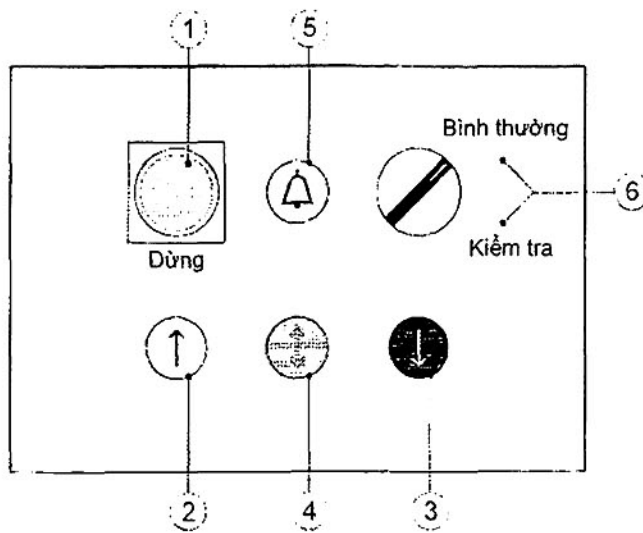
5.12.1.5.2.4 Bộ điều khiển kiểm tra

Trên các bộ điều khiển kiểm tra phải có các thông tin sau (xem Hình 22):

- a) các chữ "**BÌNH THƯỜNG**" và "**KIỂM TRA**" trên hoặc gần công tắc cho hoạt động kiểm tra;
- b) hướng di chuyển được phân biệt bằng màu sắc như ở Bảng 17:

Bảng 17 – Bộ điều khiển kiểm tra – Ký hiệu trên nút

Điều khiển	Màu của nút	Màu của biểu tượng	Tài liệu tham khảo cho biểu tượng	Biểu tượng
LÊN	Trắng	Đen	IEC 60417-5022	↑
XUỐNG	Đen	Trắng	IEC 60417-5022	↓
CHẠY	Xanh dương	Trắng	IEC 60417-5023	↕

**CHÚ DẪN:**

- ① : thiết bị dừng ④: nút ấn CHẠY
 ② : nút ấn đi lên ⑤: nút ấn báo động
 ③ : nút ấn đi xuống ⑥: vị trí BÌNH THƯỜNG/KIỂM TRA của công tắc

CHÚ THÍCH: Việc lắp nút báo động trên bộ điều khiển là tùy chọn

Hình 22 – Bộ điều khiển kiểm tra – Các nút điều khiển và biểu tượng

5.12.1.6 Điều khiển hoạt động khẩn cấp bằng điện

5.12.1.6.1 Nếu có yêu cầu trang bị một phương tiện hoạt động khẩn cấp bằng điện theo 5.9.2.3.3 thì phải lắp một công tắc cho hoạt động khẩn cấp bằng điện tuân theo 5.11.2. Máy sẽ được cấp nguồn từ bộ nguồn chính thông thường hoặc từ nguồn dự phòng nếu có.

Phải thỏa thuận đồng thời các điều kiện sau:

- a) hoạt động của công tắc dành cho hoạt động khẩn cấp bằng điện sẽ cho phép điều khiển chuyển động cabin thông qua việc ấn liên tục nút ấn được bảo vệ khỏi thao tác vô ý. Chiều chuyển động phải được thể hiện rõ;
- b) sau khi công tắc dành cho hoạt động khẩn cấp bằng điện hoạt động thì tất cả các chuyển động của cabin không thể diễn ra, ngoại trừ chuyển động được điều khiển bởi chính công tắc này;
- c) hoạt động khẩn cấp bằng điện sẽ mất tác dụng nếu bật công tắc vận hành kiểm tra như sau:
 - 1) khi tác động công tắc hoạt động khẩn cấp bằng điện trong khi hoạt động kiểm tra đã được khởi động thì hoạt động khẩn cấp bằng điện sẽ bị vô hiệu hóa các nút lên/xuống/chạy (up/down/run) của hoạt động kiểm tra vẫn còn tác dụng;
 - 2) khi tiến hành hoạt động kiểm tra trong khi hoạt động khẩn cấp bằng điện đã được thực hiện thì hoạt động khẩn cấp bằng điện sẽ bị vô hiệu hóa, các nút lên/xuống/chạy (up/down/run) của hoạt động kiểm tra sẽ có tác dụng.
- d) công tắc vận hành khẩn cấp bằng điện sẽ tự ngưng hoạt động hoặc thông qua một công tắc điện khác tuân theo 5.11.2 thuộc các thiết bị điện sau:
 - 1) thiết bị để kiểm tra tình trạng chùng của cáp hoặc xích theo 5.5.5.3 b);
 - 2) thiết bị lắp trên bộ hãm an toàn cabin theo 5.6.2.1.5;
 - 3) thiết bị cho tình trạng vượt tốc, theo 5.6.2.2.1.6 a) và b);
 - 4) thiết bị lắp trên phương tiện bảo vệ cabin vượt tốc chiều đi lên, theo 5.6.6.5;
 - 5) thiết bị lắp trên bộ giảm chấn, theo 5.8.2.2.4;
 - 6) các công tắc cực hạn, theo 5.12.2;
- e) công tắc vận hành khẩn cấp bằng điện và các nút nhấn đi kèm phải được đặt sao cho máy có thể được quan sát trực tiếp hoặc thông qua các thiết bị hiển thị (5.2.6.6.2 c);
- f) tốc độ cabin không được vượt quá 0,30 m/s.

5.12.1.6.2 Phương tiện dành cho hoạt động khẩn cấp bằng điện phải có cấp độ bảo vệ tối thiểu IPXXD TCVN 4255 (EN 60529).

Các công tắc xoay cần phải có chi tiết ngăn không cho bộ phận cố định quay. Chỉ riêng lực ma sát là chưa đảm bảo.

5.12.1.7 Bảo vệ cho các hoạt động bảo trì

Hệ thống điều khiển phải được trang bị phương tiện để ngăn thang máy đáp lại các cuộc gọi tầng, trả lời các lệnh từ xa, nhằm ngắt hoạt động của cửa tự động và thực hiện ít nhất các cuộc gọi sàn cuối để bảo trì. Phương tiện phải có chỉ dẫn một cách rõ ràng và chỉ có người có phận sự được tiếp cận.

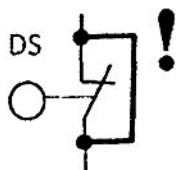
5.12.1.8 Thiết bị bỏ qua chức năng cửa tầng và cửa cabin

5.12.1.8.1 Để bảo trì công tắc cửa tầng, cửa cabin và trạng thái khóa cửa, phải trang bị một thiết bị bỏ qua chức năng trên tủ điều khiển hoặc bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp và thử nghiệm.

5.12.1.8.2 Các thiết bị có thể là một công tắc được bảo vệ khỏi thao tác sử dụng vô ý bằng phương tiện cơ khí có thể tháo rời (ví dụ tấm chắn hoặc nắp bảo vệ) được lắp cố định, hoặc một tổ hợp ổ cắm đáp ứng các yêu cầu đối với các thiết bị an toàn điện theo 5.11.2.

5.12.1.8.3 Các thiết bị bỏ qua chức năng cửa tầng và cửa cabin có thể được nhận biết thông qua chữ "BYPASS" viết trên hoặc gần chúng. Ngoài ra, các công tắc được bỏ qua chức năng phải được đánh dấu nhận dạng theo sơ đồ mạch.

Cũng có thể sử dụng Hình 23 cùng với đánh dấu nhận dạng theo sơ đồ mạch.



CHÚ DẪN:

DS ví dụ về ký hiệu có thể thấy trên sơ đồ đi dây

Hình 23 – Biểu tượng thiết bị bỏ qua chức năng

Trạng thái được kích hoạt của các thiết bị bỏ qua chức năng phải được thể hiện rõ.

Phải đáp ứng các điều kiện hoạt động sau:

- các bộ điều khiển cho hoạt động bình thường, bao gồm hoạt động của cửa tự động vận hành bằng điện, phải bị vô hiệu hóa;
- có thể thực hiện thao tác bỏ qua chức năng đối với các công tắc của cửa tầng (5.3.9.4, 5.3.11.2), khóa cửa tầng (5.3.9.1), cửa cabin (5.3.13.2) và khóa cửa cabin (5.3.9.2);
- không thể thực hiện thao tác bỏ qua chức năng đối với công tắc của các cửa cabin và cửa tầng đồng thời cùng một lúc;
- phải trang bị một tín hiệu giám sát riêng biệt để kiểm tra coi các cửa cabin có ở vị trí đóng không để cho phép cabin di chuyển khi công tắc đóng của cửa cabin đã được bỏ qua chức năng. Yêu cầu này cũng áp dụng nếu các công tắc đóng cửa cabin và các công tắc đóng cửa tầng được kết hợp;
- trong trường hợp cửa tầng đóng mở bằng tay thì không thể bỏ qua chức năng của các công tắc cửa tầng (5.3.9.4) và khóa cửa tầng (5.3.9.1) đồng thời cùng một lúc;
- cabin chỉ có thể di chuyển khi có hoạt động kiểm tra (5.12.1.5) hoặc hoạt động khẩn cấp bằng điện (5.12.1.6);

g) trong quá trình chuyển động phải kích hoạt tín hiệu âm thanh tại cabin và ánh sáng nhấp nháy dưới cabin. Cường độ của tín hiệu cảnh báo âm thanh ở phía dưới cabin 1 m phải tối thiểu là 55 dB(A).

5.12.1.9 Ngăn hoạt động bình thường của thang máy bằng mạch phát hiện tiếp điểm cửa bị lỗi

Khi cabin ở trong vùng mờ cửa, cửa cabin mở và khóa cửa tầng ở trạng thái nhà thì phải giám sát độ chính xác của hoạt động của thiết bị an toàn điện dùng để kiểm tra vị trí đóng của cửa cabin (5.3.13.2), thiết bị an toàn điện dùng để kiểm tra vị trí đóng của thiết bị khóa cửa tầng (5.3.9.1) và tín hiệu giám sát đề cập ở 5.12.1.8.3 d).

Nếu có phát hiện lỗi ở các thiết bị thì quá trình vận hành bình thường của thang máy sẽ bị ngăn lại.

5.12.1.10 Hệ thống chống trôi bằng điện (xem Bảng 12)

Một hệ thống chống trôi bằng điện phải đáp ứng các điều kiện sau:

- cabin phải được điều khiển tự động về tầng thấp nhất trong vòng 15 min sau hành trình bình thường cuối cùng;
- trong trường hợp một thang máy được trang bị cửa đóng mở bằng tay, hoặc cửa đóng mở bằng điện trong đó việc đóng cửa diễn ra do người dùng điều khiển liên tục, thì phải có một thông báo trong cabin như sau: **"ĐÓNG CỬA/CLOSE DOORS"**. Chiều cao tối thiểu của các ký tự là 50 mm;
- phải có một câu thông báo trên hoặc gần công tắc chính ghi: **"Chỉ tắt khi cabin ở tầng thấp nhất"**.

5.12.1.11 Thiết bị dừng

5.12.1.11.1 Phải trang bị một thiết bị dừng để dừng thang và giữ cho thang không hoạt động, bao gồm cả các cửa vận hành bằng điện:

- trong hố thang máy (5.2.1.5.1 a);
- trong buồng puli (5.2.1.5.2 c);
- trên nóc cabin (5.4.8 b);
- trên các bộ thiết bị điều khiển kiểm tra (5.12.1.5.1.2 d);
- tại máy kéo thang máy, trừ khi có một công tắc chính hoặc một thiết bị dừng khác nằm gần đó, có thể tiếp cận trong khoảng cách 1 m;
- trên các bảng điều khiển dành cho thử nghiệm (5.2.6.6), trừ khi có một công tắc chính hoặc một thiết bị dừng khác nằm gần đó, có thể tiếp cận trong khoảng cách 1 m.

Trên hoặc gần thiết bị dừng phải có ký hiệu **"DỪNG/STOP"**.

5.12.1.11.2 Các thiết bị dừng phải bao gồm các thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2. Các thiết bị này phải là dạng có hai trạng thái và phải có thiết kế sao cho thang không thể hoạt động lại do thao tác vô ý.

Các thiết bị dạng nút nhấn theo EN 60947-5-5 được sử dụng như thiết bị dừng.

5.12.1.11.3 Không sử dụng thiết bị dừng trong cabin.

5.12.2 Công tắc cực hạn

5.12.2.1 Yêu cầu chung

Phải trang bị các công tắc cực hạn:

- a) ở phần trên cùng và dưới cùng của hành trình đối với thang máy dẫn động ma sát và cưỡng bức;
- b) ở phần trên cùng của hành trình đối với thang thủy lực.

Các công tắc cực hạn phải được lắp đặt gần sát các tầng cuối cùng và đảm bảo loại trừ được khả năng bị tác động do vô ý.

Các công tắc cực hạn phải tác động trước khi cabin (hoặc đối trọng, nếu có) tiến đến tiếp xúc với bộ giảm chấn, hoặc pít tông tiến đến tiếp xúc với thiết bị hãm có đệm. Tác động của công tắc cực hạn phải được duy trì suốt thời gian giảm chấn bị nén hoặc pít tông còn nằm trong khu vực của thiết bị hãm có đệm.

5.12.2.2 Tác động công tắc cực hạn

5.12.2.2.1 Phải sử dụng các thiết bị tác động riêng biệt cho các công tắc dừng bình thường ở các tầng đầu, cuối và các công tắc cực hạn.

5.12.2.2.2 Đối với thang máy dẫn động cưỡng bức, việc tác động lên công tắc cực hạn phải được thực hiện:

- a) bởi một thiết bị liên hệ với chuyển động của máy, hoặc
- b) bởi cabin hoặc khối lượng cân bằng (nếu có) ở đỉnh giếng thang, hoặc
- c) ở đỉnh giếng và ở hố giếng thang, trong trường hợp không có khối lượng cân bằng.

5.12.2.2.3 Đối với thang máy dẫn động ma sát, việc tác động lên công tắc cực hạn phải được thực hiện:

- a) trực tiếp bởi cabin ở đỉnh giếng và ở hố giếng thang; hoặc
- b) gián tiếp thông qua một thiết bị kết nối với cabin, ví dụ cáp, dây dai hoặc xích.

Trong trường hợp b), sự cố bị đứt hay chùng của các kết nối này phải làm máy dừng thông qua một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

5.12.2.2.4 Trong trường hợp thang thủy lực tác động trực tiếp, việc tác động lên công tắc cực hạn phải được thực hiện:

- a) bởi cabin hoặc pít tông, hoặc
- b) gián tiếp thông qua một thiết bị kết nối với cabin, ví dụ cáp, dây dai hoặc xích.

Trong trường hợp b), sự cố bị đứt hay chùng của các kết nối này phải làm máy dừng thông qua một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

5.12.2.2.5 Trong trường hợp thang thủy lực tác động trực tiếp, việc tác động lên công tắc cực hạn phải được thực hiện:

- a) trực tiếp bởi pít tông, hoặc
- b) gián tiếp thông qua một thiết bị kết nối với pít tông, ví dụ cáp, dây dai hoặc xích.

Trong trường hợp b), sự cố bị đứt hay chùng của các kết nối này phải làm máy dừng thông qua một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

5.12.2.3 Nguyên lý hoạt động của công tắc cực hạn

5.12.2.3.1 Công tắc cực hạn sẽ mở:

- a) trực tiếp bằng phương pháp cơ học để ngắt mạch cung cấp nguồn cho động cơ và phanh; hoặc
- b) bằng một thiết bị an toàn điện tuân theo 5.11.2.

5.12.2.3.2 Sau khi công tắc cực hạn hoạt động thì cabin không thể di chuyển để đáp ứng lại các cuộc gọi thang và gọi tầng, ngay cả trong trường hợp cabin của thang thủy lực rời khỏi khu vực tác động của công tắc cực hạn do bị trôi.

Khi hệ thống chống trôi bằng điện theo 5.12.1.10 được sử dụng thì tính năng tự động điều cabin sẽ ngay lập tức hoạt động ngay khi cabin rời khỏi vùng tác động của công tắc cực hạn.

Cần phải có sự can thiệp của người có chuyên môn để đưa thang máy hoạt động trở lại.

5.12.3 Thiết bị báo động khẩn cấp và hệ thống liên lạc nội bộ

5.12.3.1 Phải lắp một hệ thống báo động từ xa theo EN 81-28 (xem thêm 5.2.1.6) để đảm bảo có thể liên lạc cố định với bộ phận cứu hộ thông qua kênh liên lạc hai chiều bằng giọng nói.

5.12.3.2 Một hệ thống liên lạc nội bộ, hoặc thiết bị tương tự, được cấp nguồn bằng bộ nguồn khẩn cấp được đề cập ở 5.4.10.4 phải được lắp trong cabin và ở nơi diễn ra hoạt động cứu hộ nếu hành trình thang máy vượt quá 30 m hoặc nếu không thể có một kênh liên lạc bằng âm thanh giữa hai nơi.

5.12.4 Chế độ ưu tiên và các tín hiệu

5.12.4.1 Đối với thang máy có cửa vận hành bằng tay, phải có một thiết bị ngăn cabin rời khỏi tầng sau một khoảng thời gian ít nhất là 2 s sau khi dừng.

5.12.4.2 Một hành khách bước vào cabin sẽ có ít nhất là 2 s sau khi cửa đóng để thao tác trên thiết bị điều khiển, trước khi có một nút gọi thang nào đó bên ngoài có thể được kích hoạt và có hiệu lực.

Yêu cầu này không áp dụng trong trường hợp thang vận hành theo điều khiển có nhớ.

5.12.4.3 Trong trường hợp chế độ điều khiển tập hợp, phải có một tín hiệu bằng ánh sáng, có thể nhìn thấy rõ ràng từ ngoài tầng để báo hiệu cho hành khách đang đứng chờ ngoài tầng về chiều di chuyển tiếp theo của thang máy.

CHÚ THÍCH: Đối với nhóm thang máy thì không khuyến khích sử dụng bảng báo hiệu vị trí ở ngoài tầng. Tuy nhiên, nên làm tín hiệu âm thanh báo thang sắp đến.

6 Kiểm tra các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ

6.1 Tài liệu tuân thủ kỹ thuật

Phải cung cấp tài liệu tuân thủ kỹ thuật để làm cơ sở cho việc kiểm tra theo yêu cầu ở 6.2. Tài liệu tuân thủ kỹ thuật phải chứa những thông tin cần thiết để đảm bảo rằng các bộ phận cấu thành được thiết kế đúng và việc lắp đặt tuân thủ theo tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH: Phụ lục B cung cấp những chỉ dẫn về thông tin nằm trong tài liệu tuân thủ kỹ thuật.

6.2 Kiểm tra thiết kế

Bảng 18 chỉ ra các phương pháp dùng để kiểm tra các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ mô tả ở Điều khoản 5. Các điều khoản con thứ cấp không được liệt kê trong bảng sẽ được kiểm tra như là một phần của điều khoản con được trích dẫn. Ví dụ 5.2.2.4 được kiểm tra như là một phần của 5.2.2.

Bảng 18 – Phương tiện kiểm tra các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ

Điều	Các yêu cầu về an toàn	Kiểm tra trực quan ^a	Kiểm tra/thử nghiệm hiệu năng ^b	Đo lường ^c	Bản vẽ/Tính toán ^d	Thông tin người dùng ^e
5.1	Quy định chung					
5.1.1	Các nguy hiểm không nghiêm trọng	✓				✓
5.1.2	Thông báo và nhãn	✓				✓
5.2	Giếng thang, buồng máy và buồng puli					
5.2.1	Yêu cầu chung	✓	✓	✓	✓	✓
5.2.2	Lối vào giếng thang, buồng máy và buồng puli	✓		✓		✓
5.2.3	Cửa ra vào và cửa khẩn cấp – Cửa sập ra vào – Cửa kiểm tra	✓		✓		✓
5.2.4	Thông báo	✓				✓
5.2.5	Giếng thang	✓	✓	✓	✓	✓
5.2.6	Buồng máy và buồng puli	✓	✓	✓	✓	✓
5.3	Cửa tầng và cửa cabin					
5.3.1	Yêu cầu chung	✓		✓	✓	
5.3.2	Chiều cao và chiều rộng lối vào			✓	✓	
5.3.3	Ngưỡng cửa, dẫn hướng, cơ cấu treo cửa	✓			✓	
5.3.4	Khoảng trống theo chiều ngang của cửa	✓	✓	✓	✓	✓
5.3.5	Độ bền cửa cabin và cửa tầng	✓	✓	✓	✓	✓
5.3.6	Biện pháp bảo vệ liên quan đến hoạt động cửa	✓	✓	✓	✓	✓
5.3.7	Chiếu sáng khu vực tầng và đèn hiệu "cabin đến"	✓	✓	✓		✓

Bảng 18 (tiếp theo)

Điều	Các yêu cầu về an toàn	Kiểm tra trực quan ^a	Kiểm tra/thử nghiệm hiệu năng ^b	Đo lường ^c	Bản vẽ/ Tính toán ^d	Thông tin người dùng ^e
5.3.8	Kiểm tra trạng thái đóng và khóa của cửa tầng	✓	✓			✓
5.3.9	Khóa và mở khóa khẩn cấp cửa tầng và cửa cabin	✓	✓			✓
5.3.10	Các yêu cầu chung cho các thiết bị để xác định trạng thái khóa và trạng thái đóng của cửa tầng		✓			
5.3.11	Cửa tầng dạng lùa gồm nhiều tấm cửa liên kết cơ khí	✓	✓		✓	
5.3.12	Đóng cửa tầng vận hành tự động	✓	✓		✓	✓
5.3.13	Thiết bị an toàn điện để xác định cửa cabin đóng	✓	✓			✓
5.3.14	Cửa cabin dạng lùa hoặc xếp gồm nhiều tấm cửa liên kết cơ khí	✓	✓		✓	
5.3.15	Mở cửa cabin	✓	✓		✓	
5.4	Cabin, đối trọng và khối lượng cân bằng					
5.4.1	Chiều cao cabin			✓	✓	✓
5.4.2	Diện tích hữu ích, tải danh định, số lượng hành khách		✓	✓	✓	✓
5.4.3	Vách, sàn và nóc cabin	✓			✓	
5.4.4	Cửa cabin, sàn, vách, trần và vật liệu trang trí	✓			✓	
5.4.5	Tám chắn chân cửa	✓		✓	✓	
5.4.6	Cửa sập thoát hiểm và cửa thoát hiểm	✓		✓	✓	✓

Bảng 18 (tiếp theo)

Điều	Các yêu cầu về an toàn	Kiểm tra trực quan ^a	Kiểm tra/thử nghiệm hiệu năng ^b	Đo lường ^c	Bản vẽ/ Tính toán ^d	Thông tin người dùng ^e
5.4.7	Nóc cabin	✓		✓	✓	
5.4.8	Thiết bị trên nóc cabin	✓	✓			
5.4.9	Thông gió	✓			✓	
5.4.10	Chiếu sáng	✓		✓	✓	✓
5.4.11	Đổi trọng / khối lượng cân bằng	✓			✓	
5.5	Kết cấu treo, kết cấu bù và phương tiện bảo vệ có liên quan					
5.5.1	Phương tiện treo	✓		✓	✓	✓
5.5.2	Puli máy kéo, puli, tang cuốn cáp và tỷ số đường kính cáp, đầu cuối cáp/xích	✓		✓	✓	
5.5.3	Truyền lực kéo cáp		✓		✓	
5.5.4	Quán cáp cho thang máy dẫn động cưỡng bức		✓		✓	
5.5.5	Phân bố tải trọng giữa các dây cáp hoặc xích	✓	✓		✓	
5.5.6	Kết cấu bù		✓		✓	
5.5.7	Bảo vệ puli có rãnh, puli và đĩa xích	✓			✓	
5.5.8	Puli máy kéo, puli và đĩa xích trong giăng thang	✓		✓	✓	
5.6	Phòng ngừa cabin rơi tự do, vượt tốc, di chuyển không định trước và trôi					
5.6.1	Yêu cầu chung	✓			✓	✓

Bảng 18 (tiếp theo)

Điều	Các yêu cầu về an toàn	Kiểm tra trực quan ^a	Kiểm tra/thử nghiệm hiệu năng ^b	Đo lường ^c	Bản vẽ/Tính toán ^d	Thông tin người dùng ^e
5.6.2	Bộ hãm an toàn và phương tiện kích hoạt	✓	✓		✓	✓
5.6.3	Van ngắt	✓	✓		✓	✓
5.6.4	Van hạn áp	✓	✓	✓	✓	
5.6.5	Thiết bị hãm	✓	✓		✓	
5.6.6	Phương tiện bảo vệ vượt tốc cabin chiều đi lên	✓	✓	✓	✓	✓
5.6.7	Bảo vệ cabin đi chuyển không định trước	✓	✓	✓	✓	✓
5.7	Ray dẫn hướng					
5.7.1	Dẫn hướng cabin, đối trọng hoặc khối lượng cân bằng	✓			✓	✓
5.7.2	Ứng suất và độ võng cho phép	✓			✓	
5.7.3	Kết hợp các mức tải và lực				✓	
5.7.4	Hệ số tác động				✓	
5.8	Bộ giảm chấn					
5.8.1	Bộ giảm chấn cabin và đối trọng	✓	✓	✓	✓	✓
5.8.2	Hành trình của bộ giảm chấn cabin và đối trọng	✓	✓		✓	✓

Bảng 18 (tiếp theo)

Điều	Các yêu cầu về an toàn	Kiểm tra trực quan ^a	Kiểm tra/thử nghiệm hiệu năng ^b	Đo lường ^c	Bản vẽ/ Tính toán ^d	Thông tin người dùng ^e
5.9	Máy thang máy và các thiết bị kết hợp					
5.9.1	Yêu cầu chung	✓			✓	
5.9.2	Máy kéo cho thang máy dẫn động ma sát và thang máy dẫn động cưỡng bức	✓	✓	✓	✓	✓
5.9.3	Máy thang máy cho thang thủy lực	✓	✓	✓	✓	✓
5.10	Lắp đặt điện và thiết bị điện					
5.10.1	Yêu cầu chung	✓	✓	✓	✓	✓
5.10.2	Các đầu nối dây dẫn cung cấp nguồn đầu vào				✓	
5.10.3	Công tắc tơ, role công tắc tơ, các bộ phận của mạch an toàn	✓	✓		✓	
5.10.4	Bảo vệ thiết bị điện	✓	✓		✓	✓
5.10.5	Các công tắc chính	✓	✓		✓	✓
5.10.6	Đi dây điện	✓			✓	
5.10.7	Chiếu sáng và các ổ cắm	✓	✓		✓	✓
5.10.8	Điều khiển cấp nguồn cho chiếu sáng và các ổ cắm	✓	✓		✓	✓
5.10.9	Bảo vệ nối đất		✓		✓	

Bảng 18 (kết thúc)

Điều	Các yêu cầu về an toàn	Kiểm tra trực quan ^a	Kiểm tra/thử nghiệm hiệu năng ^b	Đo lường ^c	Bản vẽ/ Tinh toán ^d	Thông tin người dùng ^e
5.10.10	Nhận diện thiết bị điện	✓			✓	✓
5.11	Bảo vệ chống hư hỏng điện; phân tích hư hỏng; các thiết bị an toàn điện					
5.11.1	Bảo vệ chống hư hỏng điện; phân tích hư hỏng	✓	✓		✓	✓
5.11.2	Các thiết bị an toàn điện	✓	✓		✓	✓
5.12	Điều khiển – Công tắc cực hạn – Các ưu mức tiên					
5.12.1	Điều khiển hoạt động của thang máy	✓	✓	✓	✓	✓
5.12.2	Công tắc cực hạn	✓	✓		✓	
5.12.3	Thiết bị báo động khẩn cấp và hệ thống liên lạc nội bộ	✓	✓	✓	✓	✓
5.12.4	Chế độ ưu tiên và các tín hiệu	✓	✓	✓	✓	✓
^a Phương pháp kiểm tra trực quan được dùng để kiểm tra các đặc tính cần thiết đối với các yêu cầu của phương pháp kiểm định trực quan ^b Kiểm tra/thử nghiệm hiệu năng để xác nhận rằng các tính năng được trang bị hoạt động đúng theo yêu cầu ^c Đo lường được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị để xác định coi có đáp ứng các yêu cầu về các mức giới hạn cụ thể ^d Bảng vẽ/tinh toán sẽ xác nhận các đặc tính thiết kế của thiết bị được trang bị có đáp ứng các yêu cầu ^e Xác nhận các nội dung tương ứng được đề cập trong sổ tay hướng dẫn hoặc được đánh dấu						

6.3 Kiểm tra và thử nghiệm trước khi đưa vào sử dụng

Trước khi đưa thang máy vào sử dụng phải tiến hành các thử nghiệm đặc thù như đề cập trong Bảng 18.

6.3.1 Hệ thống phanh (5.9.2.2)

Quá trình thử nghiệm phải chứng tỏ rằng:

a) tự bản thân phanh cơ điện phải có khả năng dừng máy lại khi cabin đang đi xuống với tốc độ danh định và mang mức tải bằng tải định mức cộng thêm 25 %. Trong những điều kiện này, gia tốc hãm của cabin phải không vượt quá mức gia tốc hãm do hoạt động của bộ hãm an toàn hoặc do quá trình dừng trên bộ giảm chấn tạo ra;

b) thêm vào đó, bằng các thử nghiệm thực tế phải chứng tỏ rằng nếu một bộ phanh không hoạt động thì vẫn phải có đủ lực phanh tác động để làm cabin giảm tốc khi đang đi xuống với tốc độ định mức và mang tải định mức (xem 5.9.2.2.2.1);

c) với cabin mang mức tải nằm trong giới hạn giữa $(q - 0,1) \times Q$ và $(q + 0,1) \times Q$ thì phải kiểm tra để xác nhận rằng thao tác nhả phanh bằng tay (5.9.2.2.2.7) sẽ làm cho thang máy chuyển động một cách tự nhiên, hoặc phương tiện dùng cho mục đích này (5.9.2.2.2.9 b) phải sẵn có và có thể hoạt động

trong đó

q là hệ số cân bằng thể hiện độ cân bằng đối trọng đối với tải danh định;

Q là tải định mức.

6.3.2 Lắp đặt điện

Phải thực hiện các kiểm tra sau:

a) kiểm tra trực quan (ví dụ xem coi có hư hỏng, dây dẫn bị lỏng, hay tất cả dây nối đất đã được nối);

b) lớp vỏ bảo vệ dây dẫn theo TCVN 7447-6 (IEC 60364-6), 61.3.2 a) còn nguyên vẹn (5.10.9);

c) đo thử độ cách điện của các mạch khác nhau (5.10.1.3). Tất cả các linh kiện điện tử phải được ngắt điện đối với phép đo này;

d) kiểm tra mức độ hiệu quả của các biện pháp bảo vệ khỏi sự cố (bảo vệ tránh tiếp xúc gián tiếp) bằng cách tự động ngắt nguồn theo yêu cầu của TCVN 7447-6 (IEC 60364-6), 61.3.6 và 61.3.7.

6.3.3 Kiểm tra lực kéo ma sát (5.5.3)

Lực kéo ma sát cần được kiểm tra bằng cách cho dừng nhiều lần với yêu cầu khắt khe nhất đối với phanh tương thích với thang máy lắp đặt. Cabin phải dừng hẳn sau mỗi lần thử.

Thử nghiệm phải được tiến hành:

a) ở phần phía trên của hành trình khi cabin đi lên không tải;

b) ở phần phía dưới của hành trình khi cabin đi xuống mang mức tải bằng 125 % tải định mức;

Đối trọng phải được đưa về tiếp xúc với các bộ giảm chấn và máy phải tiếp tục quay cho đến khi cáp bị trượt ra, hoặc nếu cáp không bị trượt thì cabin cũng không thể được nâng lên. Cần kiểm tra lại độ cân bằng đúng như đã định khi lắp đặt.

6.3.4 Bộ hãm an toàn cabin (5.6.2)

Mục đích của việc thử nghiệm trước khi đưa vào sử dụng là để kiểm tra việc lắp đặt đúng, thiết lập đúng và tính an toàn của thiết bị tổng thể, bao gồm cabin và các phần trang trí hoàn thiện, bộ hãm an toàn, ray dẫn hướng và việc lắp các thanh ray vào tòa nhà.

Việc thử nghiệm phải thực hiện khi cabin đi xuống, với mức tải yêu cầu được phân bố đều trên sàn cabin, máy kéo chạy cho đến khi cáp trượt hoặc chùng và dưới những điều kiện sau:

a) với bộ hãm an toàn tức thời:

Cabin đi chuyển với tốc độ định mức và mang:

- 1) tải định mức khi mức tải này tương ứng với Bảng 6 (5.4.2.1), hoặc
- 2) đối với thang thủy lực là 125 % tải định mức, trừ khi tải trọng không vượt quá mức tải tương ứng trong Bảng 6 và tải định mức thấp hơn giá trị cho trong Bảng 6 (5.4.2.1);

b) với bộ hãm an toàn loại êm:

Đối với thang máy dẫn động ma sát thì cabin mang mức tải bằng 125 % tải định mức, và di chuyển với tốc độ định mức hoặc thấp hơn.

Đối với thang máy dẫn động cưỡng bức hoặc thang thủy lực thì khi tải định mức tương ứng với Bảng 6 (5.4.2.1) thì cabin sẽ mang tải định mức và di chuyển với tốc độ định mức hoặc thấp hơn.

Đối với thang thủy lực, khi mức tải định mức nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 6 (5.4.2.1) thì cabin mang mức tải bằng 125 % tải định mức, trừ khi tải trọng không vượt quá mức tải tương ứng trong Bảng 6, và di chuyển với tốc độ định mức hoặc thấp hơn.

Khi thử nghiệm được tiến hành với tốc độ nhỏ hơn tốc độ định mức, nhà sản xuất cần cung cấp đồ thị đường cong thể hiện đáp ứng của mẫu bộ hãm an toàn loại êm dùng thử nghiệm khi được thử nghiệm động cùng với hệ thống treo gắn kèm.

Sau khi thử nghiệm, phải chắc chắn rằng thiết bị không xuất hiện những hư hỏng có thể làm ảnh hưởng bất lợi đến hoạt động bình thường của thang máy. Nếu cần thiết, các bộ phận ma sát có thể được thay thế. Chỉ cần kiểm tra trực quan bằng mắt thường là đủ.

Để thuận tiện cho việc tháo bộ hãm an toàn, quá trình thử nghiệm nên được thực hiện tại vị trí đối diện cửa để có thể dỡ tải ra khỏi cabin.

6.3.5 Bộ hãm an toàn của đối trọng hoặc khối lượng cân bằng (5.6.2)

Mục đích của việc thử nghiệm trước khi đưa vào sử dụng là để kiểm tra việc lắp đặt đúng, thiết lập đúng và đặc tính an toàn của thiết bị tổng thể, bao gồm cabin và các phần trang trí hoàn thiện, bộ hãm an toàn, ray dẫn hướng và việc lắp các thanh ray vào tòa nhà.

Thử nghiệm được tiến hành khi đối trọng hoặc khối lượng cân bằng đi xuống, và dưới những điều kiện sau. Máy phải tiếp tục chạy cho đến khi cáp bị trượt hoặc chùng:

a) bộ hãm an toàn tức thời được tác động bởi bộ bảo vệ vượt tốc hoặc cáp an toàn:

Thử nghiệm được tiến hành với cabin không tải với tốc độ định mức;

b) bộ hãm an toàn loại êm:

Thử nghiệm được tiến hành với cabin không tải với tốc độ định mức hoặc thấp hơn;

Khi thử nghiệm được tiến hành với tốc độ nhỏ hơn tốc độ định mức, nhà sản xuất cần cung cấp đồ thị đường cong thể hiện đáp ứng của mẫu bộ hãm an toàn loại êm dùng thử nghiệm dưới tác

động của đối trọng hoặc khối lượng cân bằng khi được thử nghiệm động cùng với hệ thống treo gắn kèm.

Sau khi thử nghiệm, phải chắc chắn rằng thiết bị không xuất hiện những hư hỏng có thể làm ảnh hưởng bất lợi đến hoạt động bình thường của thang máy. Nếu cần thiết, các bộ phận ma sát có thể được thay thế. Chỉ cần kiểm tra trực quan bằng mắt thường là đủ.

6.3.6 Thiết bị hãm (5.6.5)

a) thử nghiệm động

Thử nghiệm được tiến hành khi cabin đi xuống với tốc độ bình thường, với tải phân bố đều, các tiếp điểm trên thiết bị hãm và trên bộ giảm chấn tiêu tán nhiệt (5.6.5.7), nếu có, phải được ngắt mạch để tránh làm đóng các van điều khiển đi xuống.

Cabin mang mức tải bằng 125 % tải định mức và bị thiết bị hãm làm dừng lại tại mỗi tầng.

Sau khi thử nghiệm, phải chắc chắn rằng thiết bị không xuất hiện những hư hỏng có thể làm ảnh hưởng bất lợi đến hoạt động bình thường của thang máy. Chỉ cần kiểm tra trực quan bằng mắt thường là đủ.

b) kiểm tra trực quan thao tác khớp vào của các chốt hãm và các giá đỡ, và khoảng trống theo chiều ngang khi chuyển động giữa các chốt hãm và các giá đỡ trong suốt hành trình;

c) kiểm tra hành trình của các bộ giảm chấn.

6.3.7 Bộ giảm chấn (5.8.1, 5.8.2)

a) với các bộ giảm chấn loại hấp thụ năng lượng:

Việc thử nghiệm được tiến hành theo cách sau: cabin mang tải định mức được đặt trên (các) bộ giảm chấn, các sợi cáp được làm chùng hoặc áp suất của hệ thống thủy lực được giảm về mức tối thiểu bằng cách nhấn nút hạ xuống khẩn cấp bằng tay, và kiểm tra độ nén tương ứng với con số được cho trong tài liệu tuân thủ kỹ thuật (xem Phụ lục B);

CHÚ THÍCH: Có thể cần phải làm mất tác dụng của thiết bị chính áp suất tối thiểu hoặc tạm thời chỉnh lại các thiết lập của thiết bị điều chỉnh áp suất thấp tối thiểu.

b) với các bộ giảm chấn loại tiêu tán năng lượng:

Việc thử nghiệm được tiến hành theo cách sau: cabin mang tải định mức và đối trọng được đưa xuống tiếp xúc với các bộ giảm chấn với tốc độ định mức hoặc với tốc độ được dùng để tính toán cho hành trình của các bộ giảm chấn, trong trường hợp sử dụng bộ giảm chấn hành trình ngắn cùng với việc kiểm tra gia tốc hãm (5.8.2.2.2).

Sau khi thử nghiệm, phải chắc chắn rằng thiết bị không xuất hiện những hư hỏng có thể làm ảnh hưởng bất lợi đến hoạt động bình thường của thang máy. Chỉ cần kiểm tra trực quan bằng mắt thường là đủ.

6.3.8 Van ngắt (5.6.3)

Tiến hành thử nghiệm hệ thống với cabin mang tải định mức được phân bố đều đi xuống vượt tốc (5.6.3.1) để vận hành van ngắt. Có thể kiểm tra coi vận tốc kích hoạt có được điều chỉnh đúng, ví dụ bằng cách so sánh với sơ đồ điều chỉnh của nhà sản xuất (xem Phụ lục B).

Đối với thang máy có nhiều van ngắt liên kết nhau, kiểm tra trạng thái đóng đồng thời của chúng bằng cách đo độ nghiêng của sàn cabin (5.6.3.4);

6.3.9 Van hạn áp/van một chiều (5.6.4)

Kiểm tra tốc độ tối đa v_{max} không vượt quá giá trị $v_t + 0,30$ m/s:

- bằng cách đo, hoặc

- sử dụng công thức sau:
$$v_{max} = v_t \sqrt{\frac{p}{p-p_t}}$$

trong đó

p là áp suất khi đầy tải, tính bằng megapascal;

p_t là áp suất đo được trong hành trình đi xuống với cabin mang tải định mức, tính bằng megapascal;

Nếu cần thiết thì phải tính đến tổn thất áp suất và tổn thất ma sát.

v_{max} là tốc độ đi xuống tối đa trong trường hợp có nứt vỡ trên hệ thống thủy lực, tính bằng mét trên giây;

v_t là tốc độ đo được trong suốt hành trình đi xuống với cabin mang tải định mức, tính bằng mét trên giây;

6.3.10 Thử nghiệm áp suất

Một mức áp suất bằng 200 % áp suất khi đầy tải tác động lên hệ thống thủy lực giữa van một chiều và kích. Sau đó quan sát trong khoảng thời gian 5 min để coi có dấu hiệu áp suất bị giảm và rò rỉ (phải tính đến các tác động có thể có do nhiệt độ chất lỏng thủy lực thay đổi).

Sau quá trình thử nghiệm này, thông qua sát bằng mắt, đảm bảo hệ thống thủy lực vẫn nguyên vẹn:

Thử nghiệm này được tiến hành sau thử nghiệm thả rơi thiết bị (5.6) và bao gồm bất kỳ bộ phận thủy lực nào thuộc phương tiện bảo vệ cabin khỏi chuyển động mất điều khiển.

6.3.11 Thiết bị khống chế cabin vượt tốc theo chiều lên (5.6.6)

Thử nghiệm được tiến hành khi cabin không mang tải đi lên với tốc độ không thấp hơn tốc độ định mức, chỉ sử dụng phương tiện này để dừng cabin.

6.3.12 Dừng cabin tại tầng và độ chính xác dừng tầng (5.12.1.1.4)

Độ chính xác khi dừng của cabin tại tất cả các tầng, ở cả hai chiều di chuyển cho những tầng ở giữa phải được kiểm tra để đảm bảo đáp ứng theo 5.12.1.1.4.

Phải xác định rằng cabin đảm bảo được độ chính xác chỉnh tầng theo 5.12.1.1.4 trong các điều kiện chất tải và dỡ tải. Quá trình kiểm tra này phải thực hiện tại tầng có điều kiện bất lợi nhất.

6.3.13 Bảo vệ cabin di chuyển không định trước (5.6.7)

Mục đích của quá trình thử nghiệm trước khi đưa vào sử dụng là nhằm kiểm tra các chi tiết cảm biến và hãm.

Yêu cầu thử nghiệm: chỉ sử dụng chi tiết hãm của thiết bị được xác định ở 5.6.7 để thử nghiệm việc hãm thang máy. Quá trình thử nghiệm phải:

- bao gồm việc xác nhận chi tiết hãm của thiết bị được kích hoạt theo như yêu cầu của quá trình kiểm tra mẫu;
- được thực hiện bằng cách cho cabin không tải đi lên trong phần bên trên của giếng thang (ví dụ từ một tầng từ lối ra vào trên cùng) và cho cabin đầy tải đi xuống trong phần bên dưới của giếng thang (ví dụ từ một tầng từ lối ra vào dưới cùng) với một tốc độ được 'thiết lập trước', (ví dụ như tốc độ được xác định trong quá trình thử nghiệm mẫu, tốc độ kiểm tra,...);

Quá trình thử nghiệm, theo như xác định trong quá trình kiểm tra mẫu, sẽ xác nhận rằng khoảng cách di chuyển không định trước của cabin không vượt quá giá trị cho ở 5.6.7.5.

Nếu thiết bị có yêu cầu thêm chức năng tự giám sát (5.6.7.3) thì cũng phải kiểm tra chức năng này.

CHÚ THÍCH: Nếu chi tiết hãm của thiết bị bao gồm các chi tiết lắp tại sàn các tầng thì có thể phải cần lập lại các thử nghiệm tại mỗi tầng có liên quan.

6.3.14 Bảo vệ chống rơi/bị nghiền cắt (5.3.9.3.4)

Khi cabin nằm ngoài vùng mở khóa (xem 5.3.8.1) và cửa tầng ở trạng thái mở với khe hở 100 mm, phải kiểm tra để chắc rằng khi cabin được thả ra thì cửa tầng sẽ đóng và khóa.

7 Thông tin cho sử dụng

7.1 Yêu cầu chung

Tiêu chuẩn này bao gồm một sổ tay hướng dẫn và một cuốn sổ nhật ký.

7.2 Sổ tay hướng dẫn

7.2.1 Yêu cầu chung

Nhà sản xuất/nhà cung cấp phải cung cấp sổ tay hướng dẫn.

7.2.2 Sử dụng bình thường

Sổ tay hướng dẫn sẽ cung cấp các thông tin cần thiết cho quá trình sử dụng bình thường của thang máy và hoạt động cứu hộ như mô tả trong FN 13015 và cụ thể là về những thông tin sau:

- a) giữ cho cửa buồng máy và buồng puli ở trạng thái khóa;
- b) chất tải và dỡ tải an toàn;

- c) biện pháp phòng ngừa trong trường hợp thang máy có giếng thang bao che một phần (5.2.5.2.3 e);
- d) những trường hợp cần có sự can thiệp của nhân viên bảo trì có chuyên môn;
- e) số lượng người được phép trên nóc cabin và dưới hố thang để thực hiện bảo trì và kiểm tra;
- f) luôn cập nhật sổ nhật ký;
- g) vị trí để và cách sử dụng các dụng cụ đặc biệt, nếu có (xem 7.2.3);
- h) việc sử dụng chìa khóa mở cửa khẩn cấp, chi tiết hóa các biện pháp phòng ngừa thiết yếu cần sử dụng để tránh các tai nạn có thể xảy ra do quá trình mở khóa và sau đó không được khóa chặt lại;

Chìa khóa này phải có sẵn tại tòa nhà lắp đặt thang máy và chỉ có những người có phận sự được tiếp cận.

Chìa khóa mở cửa khẩn cấp phải được dán nhãn để người sử dụng chú ý về những nguy hiểm có thể phát sinh khi sử dụng và đảm bảo rằng cửa được khóa lại sau khi đóng.
- i) hoạt động cứu hộ: cụ thể phải có các hướng dẫn chi tiết về cách nhả các thiết bị như phanh, phương tiện bảo vệ cabin vượt tốc chiều đi lên, phương tiện bảo vệ cabin chuyển động không định trước, van ngắt và bộ hãm an toàn, bao gồm cả việc nhận dạng các dụng cụ đặc biệt, nếu có.

7.2.3 Bảo trì

Tài liệu hướng dẫn phải tuân theo EN 13015.

Tài liệu phải cung cấp thông tin nhận dạng và cách sử dụng các dụng cụ đặc biệt.

Các bộ giảm chấn loại hấp thụ được làm từ các vật liệu tổng hợp phải được kiểm tra định kỳ về tuổi thọ theo những chỉ dẫn của nhà sản xuất (xem TCVN 6396-50 (EN 81-50), 5.5.1 c) và 5.5.4 i).

7.2.4 Kiểm tra và thử nghiệm

Tài liệu hướng dẫn phải cung cấp các thông tin sau.

- a) các kiểm tra định kỳ

Khi các cuộc kiểm tra và thử nghiệm định kỳ diễn ra sau khi thang máy được đưa vào sử dụng để xác nhận chúng vẫn ở trình trạng tốt thì những cuộc kiểm tra và thử nghiệm này phải được tiến hành theo Phụ lục C và được ghi nhận trong sổ nhật ký.

- b) bất kỳ yêu cầu cụ thể nào khác

7.3 Sổ nhật ký

7.3.1 Sổ nhật ký sẽ cung cấp các ghi chú ghi nhận về việc sửa chữa, kiểm tra sau các lần cân chỉnh và sự cố và kiểm tra định kỳ, bao gồm cả những hoạt động theo chỉ dẫn của nhà sản xuất/nhà cung cấp.

7.3.2 Các đặc tính cơ bản của thang máy phải được ghi nhận trong sổ nhật ký. Bản ghi hoặc hồ sơ này bao gồm:

a) một phần kỹ thuật cung cấp:

- 1) ngày tháng máy được đưa vào sử dụng;
- 2) các đặc tính cơ bản của thang máy;
- 3) các đặc tính của cáp và/hoặc xích;
- 4) các đặc tính của các bộ phận được yêu cầu phải kiểm tra về tính tuân thủ (Phụ lục B);
- 5) sơ đồ lắp đặt trong tòa nhà;
- 6) sơ đồ mạch điện;

Sơ đồ mạch điện có thể chỉ giới hạn ở các mạch đủ để có cái nhìn chung về các vấn đề an toàn cần lưu ý và sử dụng các ký hiệu theo IEC 60617-DB. Bất kỳ ký hiệu sơ đồ điện nào không có trong IEC 60617-DB phải được thể hiện riêng và được mô tả trên sơ đồ hoặc trong các tài liệu hỗ trợ. Các biểu tượng và ký hiệu của các linh kiện và thiết bị phải nhất quán trong tất cả các tài liệu và trên thang máy.

Các từ viết tắt sử dụng với biểu tượng phải được giải thích bằng thuật ngữ.

Nếu sơ đồ mạch điện có nhiều bản thay thế thì phải chỉ rõ bản nào có hiệu lực, ví dụ bằng cách liệt kê các giải pháp thay thế có thể áp dụng;

- 7) các sơ đồ mạch thủy lực (sử dụng các biểu tượng từ TCVN 1806-1 (ISO 1219-1));

Các sơ đồ mạch có thể chỉ giới hạn ở các mạch đủ để có cái nhìn quy định chung về các vấn đề an toàn cần lưu ý. Các từ viết tắt sử dụng với biểu tượng phải được giải thích bằng thuật ngữ.

- 8) áp suất khi đầy tải;
- 9) các đặc tính hoặc loại chất lỏng thủy lực;
- 10) các đặc tính của mỗi nguồn đầu vào:
 - điện áp danh định, số pha và tần số (nếu là dòng xoay chiều);
 - dòng đầy tải;
 - cấp độ ngắn mạch ở vị trí các cổng nguồn đầu vào;

b) một phần dùng để lưu các bản sao cũ của các báo cáo kiểm tra và kiểm nghiệm, bao gồm các lần quan sát.

Bản ghi hoặc hồ sơ này phải luôn được cập nhật trong trường hợp:

- 1) có chỉnh sửa quan trọng đối với thang máy (Phụ lục C);
- 2) thay thế cáp hoặc các phần quan trọng;
- 3) có tai nạn.

Bản ghi hoặc hồ sơ này phải luôn có sẵn cho những người thực hiện công việc bảo trì, và cho những người hoặc tổ chức chịu trách nhiệm cho các cuộc kiểm tra và thử nghiệm định kỳ.

Phụ lục A

(Quy định)

Danh mục các thiết bị an toàn điện

Bảng A.1 – Danh mục các thiết bị an toàn điện

Điều	Các thiết bị cần kiểm tra	Cấp độ SIL tối thiểu
5.2.1.5.1 a)	Thiết bị dừng trong hồ thang	3
5.2.1.5.2 c)	Thiết bị dừng trong buồng puli	3
5.2.2.4	Kiểm tra vị trí chốt giữ thang leo vào hồ thang	1
5.2.3.3	Kiểm tra vị trí đóng cửa cửa ra vào, cửa khẩn cấp và cửa kiểm tra	2
5.2.5.3.1 c)	Kiểm tra trạng thái đóng cửa cửa cabin	2
5.2.6.4.3.1 b)	Kiểm tra vị trí không hoạt động của thiết bị cơ khí	3
5.2.6.4.3.3 e)	Kiểm tra vị trí khóa cửa cửa kiểm tra hoặc cửa sập	2
5.2.6.4.4.1 d)	Kiểm tra trạng thái mở của các cửa cửa lối ra vào hồ thang	2
5.2.6.4.4.1 e)	Kiểm tra trạng thái không hoạt động của thiết bị cơ khí	3
5.2.6.4.4.1 f)	Kiểm tra trạng thái hoạt động của thiết bị cơ khí	3
5.2.6.4.5.4 a)	Kiểm tra vị trí rút vào của bộ làm việc	3
5.2.6.4.5.5 b)	Kiểm tra vị trí rút vào của chốt chặn di động	3
5.2.6.4.5.5 c)	Kiểm tra vị trí vươn ra của chốt chặn di động	3
5.3.9.1	Kiểm tra trạng thái đóng của thiết bị khóa cửa tầng	3
5.3.9.4.1	Kiểm tra trạng thái đóng của cửa tầng	3
5.3.11.2	Kiểm tra vị trí đóng của tấm cửa không có ổ khóa	3
5.3.13.2	Kiểm tra vị trí đóng cửa cửa cabin	3
5.4.6.3.2	Kiểm tra trạng thái đóng của cửa sập thoát hiểm và cửa thoát hiểm trong cabin	2
5.4.8 b)	Thiết bị dừng trên nóc cabin	3
5.5.3 c) 2)	Kiểm tra thao tác nâng cabin hoặc đổi trọng	1

Bảng A.1 (tiếp theo)

Điều	Các thiết bị cần kiểm tra	Cấp độ SIL tối thiểu
5.5.5.3 a)	Kiểm tra độ giãn tương đối một cách bất thường của dây cáp hoặc xích trong trường hợp kết cấu treo dạng hai dây cáp hoặc hai dây xích	1
5.5.5.3 b)	Kiểm tra cáp chùng hoặc xích chùng đối với thang dẫn động cưỡng bức hoặc thang thủy lực	2
5.5.6.2 f)	Kiểm tra độ căng trên cáp bù	3
5.5.6.1 c)	Kiểm tra thiết bị chống nẩy	3
5.6.2.1.5	Kiểm tra tình trạng không hoạt động của bộ hãm an toàn cabin	1
5.6.2.2.1.6 a)	Bộ cảm biến vượt tốc	2
5.6.2.2.1.6 b)	Kiểm tra trạng thái nhà của bộ khống chế vượt tốc	3
5.6.2.2.1.6 c)	Kiểm tra độ căng trên cáp của bộ khống chế vượt tốc	3
5.6.2.2.3 e)	Kiểm tra tình trạng đứt hoặc chùng của cáp an toàn	3
5.6.2.2.4.2 h)	Kiểm tra vị trí rút vào của tay đòn kích hoạt	2
5.6.5.9	Kiểm tra vị trí rút vào của thiết bị hãm	1
5.6.5.10	Kiểm tra quá trình trở lại vị trí vươn dài bình thường của bộ giảm chấn trong đó sử dụng loại tiêu tán năng lượng kết hợp với thiết bị hãm	3
5.6.6.5	Kiểm tra phương tiện bảo vệ cabin vượt tốc chiều đi lên	2
5.6.7.7	Phát hiện cabin di chuyển không định trước với cửa mở	2
5.6.7.8	Kiểm tra việc kích hoạt phương tiện bảo vệ tránh cửa mở khi cabin di chuyển không định trước	1
5.8.2.2.4	Kiểm tra quá trình trở lại vị trí vươn dài bình thường của bộ giảm chấn	3
5.9.2.3.1 a) 3)	Kiểm tra vị trí của vô lăng tháo lắp được	1
5.10.5.2	Điều khiển công tắc chính bằng công tắc tơ ngắt mạch	2

Bảng A.1 (tiếp theo)

Điều	Các thiết bị cần kiểm tra	Cấp độ SIL tối thiểu
5.12.1.3	Kiểm tra gia tốc hãm trong trường hợp bộ giảm chấn hành trình ngắn	3
5.12.1.4 a)	Kiểm tra quá trình chỉnh tầng, chỉnh lại tầng và các hoạt động chuẩn bị	2
5.12.1.5.1.2 a)	Công tắc vận hành kiểm tra	3
5.12.1.5.2.3 b)	Kiểm tra các nút nhấn kết hợp với hoạt động kiểm tra	1
5.12.1.6.1	Công tắc cho hoạt động khẩn cấp bằng điện	3
5.12.1.8.2	Thiết bị bỏ qua chức năng cho các công tắc cửa tầng và cửa cabin	3
5.12.1.11.1 d)	Thiết bị dừng với hoạt động kiểm tra	3
5.12.1.11.1 e)	Thiết bị dừng tại máy thang máy	3
5.12.1.11.1 f)	Thiết bị dừng trên bảng điều khiển dành cho hoạt động khẩn cấp và thử nghiệm	3
5.12.2.2.3	Kiểm tra độ căng trên thiết bị truyền dẫn vị trí cabin (các công tắc cực hạn)	1
5.12.2.2.4	Kiểm tra độ căng trên thiết bị truyền dẫn vị trí pit tông (các công tắc cực hạn)	1
5.12.2.3.1 b)	Các công tắc cực hạn	1

CHÚ THÍCH: Các cấp độ SIL chỉ phù hợp cho hệ thống PESSRAL như mô tả ở 5.11.2.6.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Tài liệu tuân thủ kỹ thuật

Tài liệu tuân thủ kỹ thuật phải gồm các thông tin sau, có thể cần thiết cho các quy trình đánh giá tuân thủ:

- Tên và địa chỉ của nhà sản xuất/nhà cung cấp thang máy;
- Chi tiết về nơi sẽ kiểm tra thang máy;
- Mô tả Quy định chung của thang máy (các đặc tính, tải trọng, tốc độ, độ cao phục vụ, điểm dừng,...);
- Bản vẽ thiết kế và sản xuất và/hoặc các sơ đồ (cơ khí/điện/thủy lực).

CHÚ THÍCH: Các bản vẽ và sơ đồ dùng để hiểu về cách thiết kế và hoạt động của thang.

- Một bản sao các giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu của các bộ phận an toàn sử dụng trong thang máy. Xem thêm TCVN 6396-50 (EN 81-50);
- Các giấy chứng nhận và/hoặc báo cáo, nếu có, về:
 - Cấp hoặc xích;
 - Các tấm kính;
 - Thử nghiệm tác động đối với cửa;
 - Thử nghiệm chống cháy đối với cửa;
- Kết quả của bất kỳ thử nghiệm hoặc tính toán nào được chính nhà sản xuất tiến hành hoặc thuê thầu phụ thực hiện:
 - ví dụ các tính toán về dẫn động ma sát, ray dẫn hướng, thủy lực;
- Một bản sao tài liệu hướng dẫn sử dụng cho thang máy:
 - Bản vẽ bố trí và sơ đồ;

CHÚ THÍCH: Bản vẽ bố trí và sơ đồ được dùng cho quá trình sử dụng thông thường, bảo trì, sửa chữa, kiểm tra định kỳ và hoạt động cứu hộ.

- Hướng dẫn sử dụng thang máy;
- Hướng dẫn bảo trì (xem EN 13015);
- Các quy trình khẩn cấp;
- Các yêu cầu của nhà sản xuất cho việc kiểm tra định kỳ;

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu này không bao gồm các quy định quốc gia.

- Sổ nhật ký;

CHÚ THÍCH: Sổ nhật ký dùng cho các ghi chú về việc sửa chữa và kiểm tra định kỳ, nếu phù hợp.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Kiểm tra và thử nghiệm định kỳ, kiểm tra và thử nghiệm sau sửa chữa quan trọng hoặc sau tai nạn

C.1 Kiểm tra và thử nghiệm định kỳ

Kiểm tra và thử nghiệm định kỳ không nghiêm ngặt hơn các cuộc kiểm tra và thử nghiệm trước khi thang máy được đưa vào sử dụng lần đầu tiên.

Các thử nghiệm định kỳ này, thông qua các thao tác lặp đi lặp lại, không được gây ra hiện tượng hao mòn quá mức hoặc tạo ra những ứng lực có thể làm giảm độ an toàn của thang máy. Yêu cầu này đặc biệt áp dụng cho các thử nghiệm trên các thiết bị như bộ hãm an toàn và bộ giảm chấn. Việc thử nghiệm trên các thiết bị này phải diễn ra với cabin không tải và ở tốc độ nhỏ.

Người được chỉ định thực hiện thử nghiệm định kỳ phải đảm bảo rằng các thiết bị đó (không ở trạng thái hoạt động bình thường) vẫn ở tình trạng có thể hoạt động.

Phải đính kèm một bản sao chính xác của báo cáo vào bản ghi hoặc hồ sơ trong phần được đề cập ở 7.3.2 b).

C.2 Kiểm tra và thử nghiệm sau sửa chữa quan trọng hoặc sau tai nạn

Các sửa chữa quan trọng và sự cố tai nạn phải được ghi nhận trong phần kỹ thuật của bản ghi hoặc hồ sơ đề cập ở 7.3.2 b).

Cụ thể, các nội dung sau được xem là sửa chữa quan trọng:

a) thay đổi về:

- tốc độ định mức;
- tải định mức;
- khối lượng cabin;
- hành trình;

b) thay đổi hoặc thay thế:

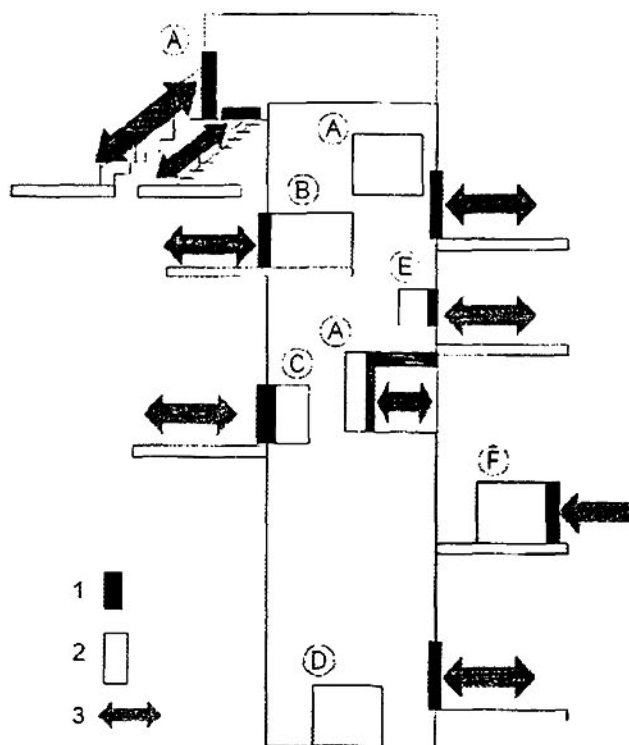
- loại thiết bị khóa (việc thay thế một thiết bị khóa bằng một thiết bị cùng loại không được xem là sự thay đổi quan trọng) (5.3.9.1 và 5.3.9.2);
- hệ thống điều khiển;
- ray dẫn hướng hoặc loại ray dẫn hướng (5.7);
- loại cửa (hoặc thêm một hay nhiều cửa cabin hoặc cửa tầng) (5.3);
- máy dẫn động hoặc puli máy dẫn động (5.9.2);

- bộ khống chế vượt tốc (5.6.2.2.1);
- Thiết bị khống chế cabin vượt tốc theo chiều lên (5.6.6);
- bộ giảm chấn (5.8);
- bộ hãm an toàn (5.6.2.1);
- thiết bị bảo vệ cabin di chuyển không định trước (5.6.7);
- thiết bị hãm (5.6.5);
- kích (5.9.3.2);
- van giảm áp (5.9.3.5.3);
- van ngắt (5.6.3);
- van hạn áp/van một chiều (5.6.4);
- thiết bị cơ khí ngăn cabin di chuyển (5.2.6.4.3.1);
- thiết bị cơ khí làm dừng cabin (5.2.6.4.4.1);
- bộ làm việc (5.2.6.4.5);
- thiết bị cơ khí để chặn cabin hoặc các chốt chặn di động (5.2.6.4.5.2);
- các thiết bị cho hoạt động khẩn cấp và thử nghiệm (5.2.6.6).

Phụ lục D

(Tham khảo)

Buồng máy – Lối vào



CHÚ DẪN:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1 cửa ra vào và cửa sập (xem 5.2.3) | A xem 5.2.6.4.3 |
| 2 buồng máy (xem 5.2.6) | B xem 5.2.6.4.5 |
| 3 lối ra vào (xem 5.2.2) | C xem 5.2.6.4.6 |
| | D xem 5.2.6.4.4 |
| | E xem 5.2.6.6 |
| | F xem 5.2.6.5 |
| | A xem 5.2.6.4.3 |
| | B xem 5.2.6.4.5 |
| | C xem 5.2.6.4.6 |

Hình D.1 – Buồng máy – Lối vào (5.2.2)

Phụ lục E

(Tham khảo)

Các phần liên kết của tòa nhà

E.1 Yêu cầu chung

Kết cấu tòa nhà phải được xây dựng sao cho có thể chịu được các tải trọng và lực do các thiết bị của thang máy tác động lên. Nếu không có mô tả nào khác trong tiêu chuẩn này cho các ứng dụng cụ thể thì các tải trọng và lực là:

- các giá trị do khối lượng tĩnh tạo nên; và
- các giá trị do khối lượng chuyển động và các hoạt động khẩn cấp của chúng tạo nên. Ảnh hưởng động được thể hiện bằng hệ số 2.

E.2 Kết nối các ray dẫn hướng

Các ray dẫn hướng của thang máy phải được kết nối sao cho làm giảm thiểu các ảnh hưởng do việc dịch chuyển của phần kết cấu tòa nhà mà các thanh ray này được gắn vào.

Khi xem xét các tòa nhà được xây từ bê tông, gạch khối hoặc gạch thì có thể giả định rằng các giá đỡ ray dẫn hướng không bị dịch chuyển do xê dịch của các vách giếng thang (khác với việc bị nén, xem 5.7).

Tuy nhiên nếu các giá đỡ ray dẫn hướng được gắn vào kết cấu tòa nhà thông qua dầm thép, hoặc kết nối với các khung gỗ thì có thể có độ võng trên kết cấu này do tải trọng cabin tác động lên các ray dẫn hướng và giá đỡ. Ngoài ra kết cấu đỡ thang máy có thể dịch chuyển do tác động của các lực bên ngoài như tải trọng gió, tải trọng tuyết,...

Bất kỳ độ võng nào của các thanh dầm hoặc khung ở trên phải được tính đến khi thực hiện quá trình tính toán theo yêu cầu ở 5.7.

Tổng độ võng cho phép của các ray dẫn hướng để đảm bảo an toàn, chẳng hạn cho hoạt động của bộ hãm an toàn, phải tính đến độ dịch chuyển của thanh ray do độ võng của kết cấu tòa nhà và độ võng của bản thân thanh ray do tải cabin tác động lên.

Do đó người chịu trách nhiệm cho việc thiết kế và lắp đặt các kết cấu hỗ trợ phải trao đổi với nhà cung cấp thang máy để đảm bảo rằng các kết cấu này phù hợp với mọi điều kiện tải trọng.

E.3 Thông gió cabin, giếng thang và buồng máy

E.3.1 Yêu cầu chung

Xem 0.4.2, 0.4.17 và 0.4.18.

Yêu cầu về thông gió phù hợp cho giếng thang và buồng máy thường có trong các quy định sờ tại về xây dựng, đó có thể là các yêu cầu cụ thể hoặc là yêu cầu tổng quát áp dụng cho các tòa nhà xây dựng có lắp đặt máy hoặc phục vụ con người (chẳng hạn để làm việc hoặc giải trí). Do đó tiêu chuẩn này không thể cung cấp những chỉ dẫn chính xác về các yêu cầu cụ thể cho việc thông gió ở những khu vực như thế khi mà giếng thang và buồng máy chỉ là một phần trong một môi trường xây dựng tổng thể lớn hơn và thường là rất phức tạp.

Làm như vậy có thể dẫn đến xung đột với các quy định về xây dựng.

Tuy nhiên vẫn có thể cung cấp những hướng dẫn chung.

E.3.2 Thông gió giếng thang và cabin

Đối với những người đang sử dụng thang máy, làm việc trong giếng thang hoặc những người bị mắc kẹt trong cabin hoặc giếng thang nếu cabin bị ngừng giữa tầng thì sự an toàn và thoải mái phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

- Nhiệt độ môi trường trong giếng thang như là một phần của tòa nhà hoặc thậm chí là hoàn toàn riêng biệt;
- Tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời;
- Chất hữu cơ dễ bay hơi, khí CO₂, chất lượng không khí;
- Đường dẫn không khí sạch trong giếng thang;
- Kích thước giếng thang, cả tiết diện ngang và chiều cao;
- Số lượng, kích thước, khe hở xung quanh và vị trí của cửa tầng;
- Lượng nhiệt dự kiến tỏa ra từ các thiết bị lắp đặt;
- Kế hoạch phòng chữa cháy, thông khói và hệ thống BMS (hệ thống quản lý tòa nhà) có liên quan;
- Độ ẩm, bụi và hơi;
- Luồng không khí (nóng/lạnh) và công nghệ tiết kiệm năng lượng cho tòa nhà được áp dụng;
- Độ kín khí của giếng thang và toàn bộ tòa nhà.

Cabin phải được trang bị phương tiện thông gió đầy đủ để đảm bảo đủ luồng không khí cho số hành khách được phép tối đa (xem 5.4.9).

Trong quá trình vận hành bình thường và bảo trì thang máy, nhìn chung các khe hở xung quanh cửa tầng, quá trình đóng/mở cửa tầng và hiệu ứng bơm không khí do cabin chuyển động trong giếng thang cũng có thể đã đủ để lấy lượng không khí lưu thông từ các cầu thang bộ, sảnh và giếng thang cho nhu cầu cần thiết.

Ngoài ra nếu cabin dừng lâu (có thể là hoạt động bình thường hoặc do sự cố) thì phải trang bị đầy đủ hệ thống thông khí.

Đặc biệt phải chú ý đến các tòa nhà (mới hoặc cải tạo lại) trong đó có sử dụng các công nghệ và thiết kế tiết kiệm năng lượng.

Giếng thang không được thiết kế để làm phương tiện thông gió cho các khu vực khác của tòa nhà.

Một số trường hợp thực tế có thể cực kỳ nguy hiểm, như môi trường công nghiệp hoặc bãi đậu xe ngầm. Khí độc có thể được hút thông qua giếng thang và khiến cho người sử dụng thang gặp thêm nguy hiểm. Trong những trường hợp này, không được dẫn không khí bẩn từ các khu vực khác vào để thông hơi giếng thang.

Phải đặc biệt chú ý hơn nếu giếng thang là một phần của giếng phòng chống hỏa hoạn.

Trong những trường hợp này nên tham vấn với những người có chuyên môn về các thiết bị hoặc tham khảo các quy định sở tại về hỏa hoạn và xây dựng.

Để người chịu trách nhiệm về các công việc liên quan đến tòa nhà hoặc xây dựng có thể quyết định có cần hoặc không cần trang bị kiểu thông gió nào đó liên quan đến việc lắp đặt thang máy như là một phần của tòa nhà thì bên lắp đặt thang máy phải cung cấp những thông tin cần thiết cho phép thực hiện các tính toán phù hợp và thiết kế tương ứng cho tòa nhà. Nói cách khác, mọi người phải thông báo cho nhau về những dữ kiện cần thiết và mặt khác tiến hành các bước phù hợp nhằm đảm bảo thang máy trong tòa nhà được vận hành phù hợp, sử dụng an toàn và bảo trì đúng.

E.3.3 Thông gió trong buồng máy

Việc thông gió buồng máy thông thường được tiến hành nhằm cung cấp môi trường làm việc phù hợp cho các kỹ sư và thiết bị lắp tại đây.

Vì lý do này, nhiệt độ môi trường của buồng máy phải được giữ ở mức theo giả định. Xem 0.4.17. Phải chú ý thêm về vấn đề độ ẩm và chất lượng không khí để tránh các sự cố kỹ thuật, ví dụ bị đọng hơi.

Việc không đáp ứng yêu cầu về nhiệt độ có thể khiến thang máy tự ngưng phục vụ cho đến khi nhiệt độ quay trở lại mức đã định.

Để người chịu trách nhiệm về các công việc liên quan đến tòa nhà hoặc xây dựng có thể quyết định có cần hoặc không cần trang bị kiểu thông gió nào đó liên quan đến việc lắp đặt thang máy như là một phần của tòa nhà thì bên lắp đặt thang máy phải cung cấp những thông tin cần thiết cho phép thực hiện các tính toán phù hợp và thiết kế tương ứng cho tòa nhà. Nói cách khác, mọi người phải thông báo cho nhau về những dữ kiện cần thiết và mặt khác tiến hành các bước phù hợp nhằm đảm bảo thang máy được vận hành phù hợp, sử dụng an toàn và bảo trì đúng.

Phụ lục F

(Quy định)

Thang leo ra vào hồ thang

F.1 Các loại thang leo ra vào hồ thang

Các loại thang sau có thể được dùng để ra vào hồ thang thang máy (xem Hình F.1):

- a) thang cố định (Loại 1), dựng thẳng đứng tại một vị trí vừa là vị trí sử dụng thang cũng là nơi cất giữ thang, hoặc;
- b) thang kéo ra đẩy vào (Loại 2a), dựng thẳng đứng ở hai vị trí, một là vị trí sử dụng, hai là vị trí cất giữ. Khi cần sử dụng thì dùng trọng lượng cơ thể của mình đứng trên bậc thang để kéo thang ra, hoặc;
- c) thang kéo ra đẩy vào (Loại 2b), khi cất giữ thì dựng thẳng đứng, khi cần sử dụng thì kéo trượt phần dưới cùng của thang ra theo chiều ngang, hoặc;
- d) thang di động (Loại 3a), khi cất giữ thì dựng thẳng đứng, khi cần sử dụng thì đặt nghiêng so với vách để sử dụng, hoặc;
- e) thang di động (Loại 3b), khi cất giữ thì đặt nằm ngang dưới sàn, khi cần sử dụng thì đặt nghiêng so với vách để sử dụng, hoặc;
- f) thang xếp (Loại 4), được cất giữ dưới hồ thang và khi sử dụng thì được đặt tựa và móc vào ngưỡng cửa tầng.

F.2 Yêu cầu chung

F.2.1 Tùy thuộc vào loại thang để vào hồ thang được chọn khi thiết kế thang máy (xem F.1), thang phải được cất giữ cố định trong hồ thang sao cho không thể bị di dời ra khỏi giếng thang hoặc bị dùng cho các mục đích khác.

F.2.2 Thang phải:

- a) có thể chịu được trọng lượng của một người đến 1500 N;
- b) làm bằng nhôm hoặc thép. Trong trường hợp làm bằng thép thì phải có thêm lớp bảo vệ chống ăn mòn. Không sử dụng thang làm bằng gỗ.

F.3 Thanh đứng và bậc thang

F.3.1 Thanh đứng của thang

Phần mặt cắt ngang của các thanh đứng của thang phải:

- a) có thể dùng tay nắm dễ dàng và an toàn, chiều rộng không được quá 35 mm và chiều sâu không quá 100 mm; và
- b) đáp ứng các thử nghiệm độ bền cơ học theo EN 131-2:2010+A1:2012, Điều 5.

F.3.2 Bậc thang

Các bậc thang phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- chiều rộng thông thủy của các bậc thang phải ít nhất là 280 mm;
- khoảng cách giữa các bậc thang phải đều nhau, khoảng từ 250 mm đến 300 mm;
- mặt cắt ngang của các bậc thang phải có dạng hình tròn hoặc đa giác (hình vuông hoặc có hơn 4 mặt) với đường kính hoặc bề mặt phẳng của bậc thang có kích thước tối thiểu 25 mm và tối đa 35 mm;
- bề mặt của các bậc thang phải không được trơn trượt, có thể là dùng phương pháp gia công các rãnh trên bề mặt hoặc phủ một lớp chống trượt đặc biệt có độ bền cao.

F.4 Yêu cầu cụ thể cho thang loại không cố định

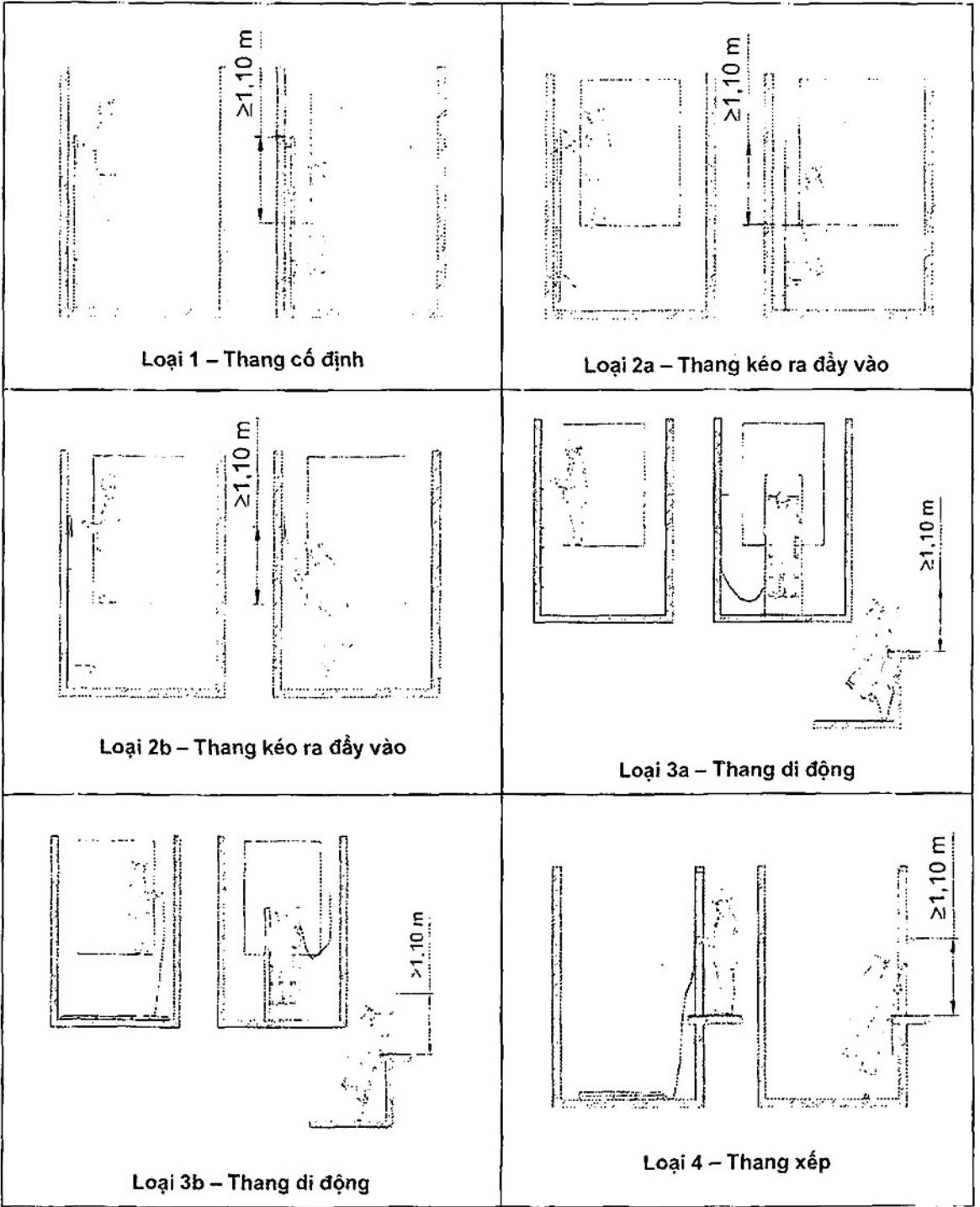
Đối với các thang loại di chuyển được và thang xếp (loại 3 và 4) thì áp dụng những yêu cầu sau:

- khối lượng tối đa của thang không được vượt quá 15 kg để có thể dễ dàng và an toàn khi thao tác từ ngoài ngưỡng cửa tầng;
 CHÚ THÍCH: Có thể quy định yêu cầu khối lượng tối đa thấp hơn 15 kg để thao tác bằng tay.
- phải có phương tiện giữ chặt thang vào ngưỡng cửa tầng, hoặc sàn hố thang, hoặc vách giếng thang để đảm bảo an toàn khi thang đang ở vị trí sử dụng;
- phần đầu dưới của các thanh đứng của thang phải được trang bị các thiết bị phù hợp để tránh thang bị lật khi có người đứng trên hoặc nắm phần đầu trên của thang (ở phía trên ngưỡng cửa tầng);
- đối với thang kéo ra đẩy vào (loại 2a) và thang xếp (loại 4) thì phải có thêm các thiết bị phòng ngừa để tránh nguy cơ tay hoặc chân bị cắt xén và/hoặc bị nghiền khi đẩy thang vào hoặc xếp thang lại để đưa thang từ vị trí sử dụng về lại vị trí cất giữ.

F.5 Vị trí của thang ở trong hố thang

Thang phải được bố trí ở trong hố thang sao cho vị trí khi sử dụng của thang phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- trong trường hợp là thang dựng thẳng đứng thì khoảng cách thông thủy giữa mặt sau của các bậc thang với vách hố thang phải tối thiểu là 200 mm;
- khoảng cách giữa mép cửa tầng và thang khi đang nằm ở vị trí cất giữ phải không vượt quá 800 mm;
- khoảng cách giữa mép cửa tầng và các bậc thang khi thang đang nằm ở vị trí sử dụng tối đa là 600 mm để dễ dàng với tới;
- độ cao của bậc đầu tiên của thang càng xấp xỉ độ cao của ngưỡng cửa tầng càng tốt.



Hình F.1 – Các loại thang dùng để ra vào hố thang

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] CEN/TS 81-11, *Safety rules for the construction and installation of lifts - Basics and interpretations - Part 11: Interpretations related to EN 81 family of standards* [(Nguyên tắc an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Những điều cơ bản và diễn giải – Phần 11: Các diễn giải liên quan đến họ EN 81)]
- [2] TCVN 6396-21:2015 (EN 81-21:2009/Amd 1:2012) Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Thang máy cho chở người và hàng - Phần 21: Thang máy chở người và thang máy chở người và hàng mới trong các toà nhà đang sử dụng.
- [3] TCVN 6396-70:2013 (EN 81-70:2003), 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 kể cả người khuyết tật.
- [4] TCVN 6396-71:2013 (EN 81-71:2005/Amd 1:2006), 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 71: Thang máy chống phá hoại khi sử dụng.
- [5] TCVN 6396-72:2010 (EN 81-72:2003), 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 72: Thang máy chữa cháy
- [6] TCVN 6396-73:2010 (EN 81-73:2005), 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 73: Trạng thái của thang máy trong trường hợp có cháy.
- [7] TCVN 6396-77:2015 (EN 81-77:2013) Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Ứng dụng riêng cho thang máy chở người và thang máy chở người và hàng – Thang máy trong điều kiện động đất.
- [8] EN 13411-3, *Terminations for steel wire ropes - Part 3: Safety - Ferrules and ferrule-securing* (Đầu cuối các dây cáp thép – Phần 3: An toàn - Đầu bịt và cố định đầu bịt).
- [9] EN 13411-6, *Terminations for steel wire ropes - Part 6: Safety - Asymmetric wedge socket* (Đầu cuối các dây cáp thép – Phần 6: An toàn - Ống côn lắp nêm bất đối xứng).
- [10] EN 13411-7, *Terminations for steel wire ropes - Part 7: Safety - Symmetric wedge socket* (Đầu cuối các dây cáp thép -- Phần 7: An toàn - Ống côn lắp nêm đối xứng).
- [11] EN 13411-8, *Termination for steel wire ropes - Part 8: Safety - Swage terminals and swaging* (Đầu cuối các dây cáp thép – Phần 8: An toàn - Đầu cuối dập khuôn và sự dập khuôn).

[12] EN 61508-1, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 1: General requirements (Chức năng an toàn của các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn – Phần 1: Yêu cầu chung).

[13] EN 61508-2, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems (Chức năng an toàn 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).

[14] EN 61508-3, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems - Part 3: Software requirements (Chức năng an toàn của các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn – Phần 3: Yêu cầu về phần mềm).

[15] EN 61508-4, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems - Part 4: Definitions and abbreviations (Chức năng an toàn của các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn – Phần 4: Định nghĩa và chữ viết tắt).

[16] EN 61508-5, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems - Part 5: Examples of methods for the determination of safety integrity levels (Chức năng an toàn của các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn – Phần 5: Ví dụ về phương pháp xác định các cấp độ đảm bảo an toàn).

[17] EN 61508-6, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 6: Guidelines on the application of IEC 61508-2 and IEC 61508-3 (Chức năng an toàn của các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn – Phần 6: Hướng dẫn cho việc áp dụng các tiêu chuẩn IEC 61508-2 và IEC 61508-3).

[18] EN 61508-7, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems - Part 7: Overview of techniques and measures (Chức năng an toàn của các hệ thống điện/điện tử/điện tử lập trình được liên quan đến an toàn – Phần 7: Quy định chung về các kỹ thuật và biện pháp).

[19] ISO 6743-4, Lubricants, industrial oils and related products (class L) - Classification - Part 4: Family H (Hydraulic systems) (Dầu nhờn, dầu công nghiệp và các sản phẩm liên quan (lớp L) – Phân loại – Phần 4: Họ H (Hệ thống thủy lực)).

[20] HD 60364-5-51, Electrical installations of buildings - Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment — Common rules (Lắp đặt điện trong tòa nhà – Phần 5-51: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Quy định chung).

[21] TCVN 7387-2 (ISO 14122-2), An toàn máy - Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy - Phần 2: Sản thao tác và lối đi.

[22] ISO 14798, Lifts (elevators), escalators and moving walks - Risk assessment and reduction methodology (Thang máy, thang cuốn và băng tải - Đánh giá rủi ro và phương pháp luận giảm rủi ro.

[23] TCVN 8040 (ISO 7465), Thang máy và thang dịch vụ - Ray dẫn hướng cho cabin và đối trọng - Kiểu chữ T.
