



TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13898:2023

Xuất bản lần 1

ỨNG DỤNG ĐƯỜNG SẮT – HỆ THỐNG CỬA THÂN XE

Railway applications – Bodyside entrance systems

HÀ NỘI - 2023

MỤC LỤC

1 Phạm vi áp dụng 9

2 Tài liệu viện dẫn 9

3 Thuật ngữ và định nghĩa 11

4 Yêu cầu kết cấu 16

4.1 Thiết kế cửa..... 16

4.1.1 Thiết kế ô cửa thông qua 16

4.1.2 Bậc 18

4.1.3 Tiếp cận đường ray 21

4.1.4 Vị trí tương đối của mép bậc..... 21

4.1.5 Chống kẹt **Error! Bookmark not defined.**

4.1.6 Cửa sổ trên cửa..... 22

4.1.7 Thiết kế cửa của ra vào thân xe để tiếp cận cabin lái tàu 23

4.1.8 Thoát nước..... 23

4.2 Độ bền cơ học 23

4.2.1 Độ bền cơ học của cửa 23

4.2.2 Độ bền cơ học của bậc..... 25

4.3 Thiết bị điều khiển cửa tại chỗ 26

4.3.1 Nút bấm cửa..... 26

4.3.2 Thiết bị ra vào khẩn cấp..... 28

4.3.3 Thiết bị tiếp cận 29

4.4 Nhãn/ký hiệu cảnh báo 29

4.5 Giao diện với phương tiện 29

4.5.1 Cấp nguồn điện và khí động học 30

4.5.2 Giao diện cơ học với phương tiện 30

4.6 Các yêu cầu khác 30

4.6.1 Chống cháy 30

TCVN 13898:2023

4.6.2	Cách âm cách nhiệt	30
4.7	Thiết bị điện tử	30
4.7.1	Phản cứng	31
4.7.2	Phần mềm cho hệ thống điều khiển cửa điện tử	31
4.8	Độ tin cậy, tính sẵn sàng, khả năng bảo dưỡng và độ an toàn (RAMS)	31
4.9	Bảo vệ chống lại các mối nguy	32
4.10	Các điều kiện môi trường	32
4.10.1	Thời tiết	32
4.10.2	Độ kín nước	32
4.10.3	Độ kín áp suất khí	33
4.11	Đường dốc thủ công và bán tự động, cầu dẫn	33
5	Các yêu cầu vận hành	33
5.1	Điều khiển cửa	33
5.1.1	Yêu cầu chung	33
5.1.2	Mở khóa cửa và bậc	33
5.1.3	Khóa lần việc mở khóa cửa	34
5.1.4	Hư hỏng điểm độc lập	34
5.1.5	Khóa cơ khí	34
5.1.6	Thiết bị không sử dụng	35
5.1.7	Cô lập cho mục đích bảo trì	37
5.2	Các điều kiện đóng và mở	37
5.2.1	An toàn trong khi đóng cửa	37
5.2.2	Xác nhận hệ thống ra vào đã đóng	49
5.3	Các điều kiện mở	50
5.3.1	An toàn trong quá trình mở	50
5.3.2	Giới hạn mở	50
5.4	Phát hiện vật thể ở bậc di động	50
5.4.1	Yêu cầu chung	50

5.4.2	Các bậc bên ngoài phương tiện.....	51
5.4.3	Các bậc bên trong phương tiện	51
5.5	Vận hành khẩn cấp.....	51
5.5.1	Giải thoát khẩn cấp.....	51
5.5.2	Các cửa sổ khẩn cấp trong các cửa tiếp cận	54
5.5.3	Thiết bị tiếp cận	54
5.5.4	Cấp lại nguồn	55
5.6	Các yêu cầu khác	56
5.6.1	Độ phát sáng khu vực cửa tiếp cận hành khách	56
5.6.2	Chỉ thị trạng thái.....	56
6	Phân loại các thử nghiệm.....	56
6.1	Yêu cầu chung.....	56
6.2	Thử nghiệm kiểu loại	56
6.3	Thử nghiệm xuất xưởng trong quá trình sản xuất	57
6.4	Thử nghiệm xuất xưởng trên phương tiện/tàu được lắp ráp hoàn chỉnh	57
7	Lập hồ sơ theo quá trình lắp đặt và bảo trì hệ thống cửa ra vào	57
	Phụ lục A (Quy định): Thiết bị giao diện hành khách.....	58
A.1	Mục đích	58
A.2	Thiết kế nút bấm cửa.....	58
A.3	Nhãn ở trên hoặc gần nút bấm cửa	60
A.4	Thiết bị giải thoát khẩn cấp được khuyến nghị.....	61
A.5	Ví dụ về các nhãn.....	61
	Phụ lục B (Quy định): Quy trình thử nước.....	62
B.1	Mục đích	62
B.2	Bố trí thử nghiệm	62
B.3	Quy trình thử.....	63
B.4	Quyết định thử.....	64

TCVN 13898:2023

Phụ lục C (Quy định): Quy định và thử nghiệm độ kín áp của cửa	66
C.1 Mục đích	66
C.2 Tính toán – Sơ đồ tính	66
C.3 Ví dụ về chỉ dẫn các yêu cầu độ kín áp	66
C.4 Thử độ kín áp	67
Phụ lục D (Quy định): Hướng dẫn về cách đo lực đóng cửa cửa hoạt động bằng điện	73
D.1 Yêu cầu chung	73
D.2 Thuật ngữ và định nghĩa	73
D.3 Đo	74
Phụ lục E (Quy định): Kế hoạch thử	76
Phụ lục F (Quy định): Các yêu cầu về tải đối với hệ thống cửa do tải khí động học tác động lên đoàn tàu khách	80
Phụ lục G (Quy định): Các mục trong tiêu chuẩn này yêu cầu làm rõ trong chỉ dẫn kỹ thuật	81
Phụ lục H (Quy định): RIC-KEY	84
Phụ lục I (Tham khảo): Tính toán động năng	85
Phụ lục J (Tham khảo): Phát hiện vật thể không tiếp xúc	91
J.1 Yêu cầu chung	91
J.2 Chặn ánh sáng	91
J.3 Cảm biến bậc cho các bậc bên ngoài	91
J.4 Hệ thống giám sát khu vực	91

Lời nói đầu

TCVN 13898:2023 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn BS EN 14752:2019.

TCVN 13898:2023 do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Ứng dụng đường sắt – Hệ thống cửa thân xe

Railway applications – Bodyside entrance systems

1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu của tiêu chuẩn này áp dụng cho cửa thân xe cho hành khách của tất cả các phương tiện đường sắt được thiết kế mới như tàu điện (tram), tàu điện ngầm (metro), tàu ngoại ô (suburban), các đoàn tàu đường sắt quốc gia và tàu cao tốc chở hành khách. Các yêu cầu của tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho các phương tiện hiện có đang được nâng cấp thiết bị cửa đến mức khả thi phù hợp.

Tiêu chuẩn này cũng quy định các yêu cầu để thử nghiệm hệ thống cửa ra vào.

Tiêu chuẩn này đề cập đến các cửa vận hành bằng tay và bằng điện. Đối với cửa vận hành bằng tay, không thể áp dụng được các mục tham chiếu tới cửa hoạt động bằng điện.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các hệ thống sau:

- Hệ thống cửa ra vào để tiếp cận thiết bị, cho mục đích kiểm tra hoặc bảo trì và chỉ để nhân viên sử dụng;
- Cửa trên các toa xe hàng; và
- Cửa hoặc nắp mở được trang bị đặc biệt để thoát hiểm trong các điều kiện khẩn cấp.

2 Tài liệu viện dẫn

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các tài liệu viện dẫn sau. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 10935-1 (EN 50126-1) Ứng dụng đường sắt – Quy định và chứng minh độ tin cậy, tính sẵn sàng, khả năng bảo dưỡng và độ an toàn (RAMS) – Phần 1: Các yêu cầu cơ bản và quy trình chung

TCVN 13898:2023

TCVN 12089 (EN 50155), Ứng dụng đường sắt – Thiết bị điện tử sử dụng trên phương tiện giao thông đường sắt

TCVN 12090-3-2 (EN 50121-3-2), Ứng dụng đường sắt – Tương thích điện từ - Phần 3-2: Phương tiện giao thông đường sắt – Tổng thành thiết bị

TCVN 12581-1 (EN 12663-1) Ứng dụng đường sắt – Các yêu cầu về kết cấu của thân phương tiện giao thông đường sắt - Phần 1: Đầu máy và toa xe khách (và phương pháp thay thế cho các toa xe hàng)

TCVN 12699 (EN 61373), Ứng dụng đường sắt – Thiết bị trên phương tiện giao thông đường sắt – Các thử nghiệm va đập và rung động

EN 13032-1:2004+A1:2012, Light and lighting – Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 1: Measurement and file format (*Ánh sáng và chiếu sáng – Đo và trình bày thông tin dạng hình ảnh của đèn và các nguồn phát sáng*)

EN 13272:2012, Railway applications – Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (*Ứng dụng đường sắt – chiếu sáng điện trên phương tiện giao thông đường sắt trong giao thông công cộng*)

EN 14067 (all parts), Railway applications – Aerodynamics (*Ứng dụng đường sắt – khí động học*)

EN 16116-1:2013, Railway applications – Design requirements for steps, handrails and associated access for staff – Part 1: Passenger vehicles, luggage vans and locomotives (*Ứng dụng đường sắt – Các yêu cầu thiết kế của bậc, tay vịn và bộ phận tiếp cận liên quan của nhân viên – Phần 1: Phương tiện đường sắt, xe hành lý và đầu máy*)

EN 45545-2:2013+ A1:2015, Railway applications – Fire protection of railway vehicles – Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components (*Ứng dụng đường sắt – Chống cháy trên phương tiện đường sắt – Phần 2: Các yêu cầu về tính năng cháy của vật liệu và thiết bị*)

EN 50125-1, Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock (*Ứng dụng đường sắt – Các điều kiện môi trường của thiết bị - Phần 1: Thiết bị trên tàu*)

EN 50153, Railway applications – Rolling stock – Protective provisions relating to electrical hazards (*Ứng dụng đường sắt – Phương tiện giao thông đường sắt – Các quy định bảo vệ liên quan đến các mối nguy về điện*)

EN 50215, Railway applications – Testing of rolling stock after completion of construction and before entry into service (*Ứng dụng đường sắt – Thử nghiệm phương tiện giao thông đường sắt sau khi hoàn*

thiện chế tạo và trước khi đưa vào khai thác)

EN 50657, Railway Applications – Rolling stock applications – Software on Board Rolling stock (*Ứng dụng đường sắt - Ứng dụng phương tiện giao thông đường sắt – Phần mềm trên tàu*)

EN 60077-1:2002, Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules (IEC 60077-1:1999, modified) (*Ứng dụng đường sắt – Thiết bị điện trên phương tiện giao thông đường sắt – Phần 1: Các điều kiện khai thác và quy tắc chung*)

EN ISO 4762, Hexagon socket head cap screws (ISO 4762:2004) (*Ốc đầu lỗ lục giác*)

EN ISO 10140-2, Acoustics — Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 2: Measurement of airborne sound insulation (*Âm học – Các phép đo thí nghiệm cách âm của cấu kiện tòa nhà – Phần 2: Đo cách âm không khí*)

EN ISO 12567-1:2010 Thermal performance of windows and doors — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 1: windows and doors (*Tính năng nhiệt của cửa sổ và cửa ra vào – Xác định khả năng truyền nhiệt bằng phương pháp hộp nóng – Phần 1: Cửa sổ và cửa ra vào*)

DIN 5032-7:2017, Photometry – Part 7: Classification of illuminance meters and luminance meters (*Đo quang học – Phần 7: Phân cấp đồng hồ đo quang điện và đồng hồ đo cường độ sáng*)

DIN 7340:2011, Tubular rivets cut from the tube (*Đinh tán cắt từ ống*)

UIC 566:1990, Loadings of coach bodies and their components (*Xếp tải thân toa xe khách và các bộ phận*)

UIC 660:2002, Measures to ensure the technical compatibility of high-speed trains (*Phép đo đảm bảo tương thích kỹ thuật của các đoàn tàu cao tốc*)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây.

3.1

Thiết bị tiếp cận (access device)

Linh kiện được sử dụng hoạt động để mở khóa cửa đã khóa, cho phép mở cửa từ bên ngoài khi cửa không có khả năng hoạt động bình thường

3.2

Cầu dẫn (Bridging plate)

Thiết bị có thể tháo rời được tích hợp vào phương tiện gần nhất có thể với mặt bậc cửa, giúp cho người sử dụng xe lăn tiếp cận. Thiết bị này được điều khiển/kích hoạt tự động hoàn toàn cùng với chuỗi mở/đóng cửa hoặc bán tự động theo yêu cầu từ hành khách hoặc nhân viên.

TCVN 13898:2023

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị duy trì độ bền mà không cần dựa vào mặt sàn sân ga khi mở ra.

3.3

Đóng cửa trung tâm (central closing)

Đóng cửa bằng điện theo lệnh điều khiển từ xa mà không cần hành khách can thiệp.

3.4

Tương phản (contrast)

Khái niệm về sự khác biệt hình ảnh giữa một bề mặt hoặc chi tiết của tòa nhà/ đường ray, phương tiện và các yếu tố khác bằng cách tham chiếu đến các giá trị phản xạ ánh sáng của chúng (LRV).

3.5

Cửa (Door)

Các tấm panel hoặc tấm panel thân xe để hành khách tiếp cận và ra vào, bao gồm các linh kiện đi theo

3.6

Nút bấm cửa (door button)

Thiết bị để kích hoạt lệnh mở cửa hoặc đóng cửa

3.7

Cửa/bậc không sử dụng (door/step-out-of-service)

Cửa hoặc bậc bị khóa và không có khả năng sử dụng.

3.8

Cửa/bậc bị cô lập (door/step isolated)

Cửa và/hoặc bậc có nguồn cấp điện và/hoặc khí động học bị cô lập.

3.9

Vận hành cửa (door operation)

Tất cả các chuỗi hoạt động của cửa.

3.10

Thiết bị thoát hiểm khẩn cấp (emergency egress device)

Linh kiện hoạt động được sử dụng để mở cửa thủ công từ bên trong trong trường hợp khẩn cấp.

3.11**Hệ thống ra vào (Entrance system)**

Hệ thống cho phép hành khách ra vào phương tiện, bao gồm cửa, bậc/đường dốc/cầu dẫn và các thiết bị điều khiển và truyền động liên quan.

3.12**Bậc đầu tiên (first step)**

Bậc đầu tiên để hành khách sử dụng, để thay đổi về chiều cao.

CHÚ THÍCH 1: Đối với các bậc tiếp cận/giải thoát, bậc này thường là bậc gần với mép sân ga nhất (có thể là bậc cố định hoặc di động), do đó, đây là bậc đầu tiên khi lên tàu và bậc cuối cùng khi bước xuống.

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp bậc có chiều cao bên trong thay đổi (khác với các bậc tiếp cận/giải thoát từ bên ngoài), đây là bậc đầu tiên có thể sử dụng khi đi lên và là mép của sàn xe khi đi xuống.

3.13**Mép dẫn hướng (leading edge)**

Mép cửa, dẫn hướng trong quá trình đóng cửa.

3.14**Đóng tại chỗ (local closing)**

Đóng bằng điện bởi sự can thiệp của hành khách.

3.15**Cửa bị khóa (locked door)**

Cửa đóng được giữ bằng thiết bị cơ khí.

3.16**Cửa vận hành thủ công (manual doors)**

Cửa đóng hoặc mở trong đó được vận hành bằng sức tay của nhân viên hoặc hành khách.

Đường dốc hoạt động thủ công (manual ramp)

Thiết bị được thiết kế làm lối đi từ một mặt sàn sang mặt sàn khác, tương thích với phương tiện và được đỡ từ sân ga khi mở ra.

CHÚ THÍCH 1: Được nhân viên sân ga hoặc nhân viên trên tàu triển khai thủ công.

CHÚ THÍCH 2: Mục đích của đường dốc thủ công là để tạo điều kiện cho người xe lăn tiếp cận thủ công.

CHÚ THÍCH 3: Xem EN 16586-2 về các nội dung chi tiết khác.

3.18

Bậc di động (moveable step)

Thiết bị có thể tháo rời, được tích hợp vào phương tiện, tạo thành bậc với mặt sàn, giúp cho người sử dụng xe lăn tiếp cận, được điều khiển/kích hoạt tự động hoàn toàn cùng với chuỗi mở/đóng cửa để giảm khe hở chiều rộng và chiều cao giữa phương tiện và sân ga.

CHÚ THÍCH 1: Bậc di động vẫn đảm bảo độ bền mà không cần đỡ vào ke ga.

3.19

Được vận hành bằng lòng bàn tay (palm operated)

Có thể vận hành bằng lòng bàn tay hoặc mọi bộ phận của tay, không cần các ngón tay mở ra.

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu thiết kế là hành khách ở trạng thái bị đau, ảnh hưởng đến khớp của họ như bị chứng viêm khớp, không có khả năng (và có thể gặp phải sự không thoải mái hoặc cơn đau nếu làm) tạo ra bất kỳ lực nào chỉ bằng đầu của ngón tay. Nhiều người có thể không mở được ngón tay để làm việc này hoặc thực hiện bất kỳ hành động kéo nào.

3.20

Hệ thống cửa được vận hành bằng điện (power operated door system)

Hệ thống cửa vận hành các cửa theo hướng mở và đóng bằng máy điện.

3.21

Cửa được mở khóa (released door)

Cửa ở trạng thái có thể mở được do hành khách hoặc nhân viên trên tàu thao tác nút bấm cửa.

3.22**RIC-KEY**

Chìa khóa theo thỏa thuận sử dụng chung phương tiện cho người và hàng hóa trong vận tải quốc tế (RIC); xem Phụ lục H.

3.23**Kiểm tra thường xuyên (routine test)**

Kiểm tra trên mỗi thiết bị cửa trong hoặc sau khi sản xuất.

3.24**Đường dốc bán tự động (semi-automatic ramp)**

Thiết bị được thiết kế làm lối đi từ một mặt sàn sang mặt sàn khác, tích hợp với phương tiện và được đỡ từ sân ga khi mở ra.

CHÚ THÍCH 1: Việc triển khai được kích hoạt và theo dõi tại chỗ.

CHÚ THÍCH 2: Mục đích của đường dốc bán tự động là để tạo điều kiện cho người đi xe lăn tiếp cận thủ công.

CHÚ THÍCH 3: Xem EN 16586-2 về các nội dung chi tiết khác.

3.25**Chống trượt (slip resistant)**

Độ hoàn thiện bề mặt đủ nhám hoặc được tạo hình cụ thể khác sao cho đảm bảo được độ ma sát giữa bề mặt và giày dép hoặc thiết bị hỗ trợ di chuyển ở mức chấp nhận được trong cả điều kiện ẩm và khô.

CHÚ THÍCH 1: Tuyết và băng nằm ngoài khái niệm và tiêu chuẩn này, do đó, nên có các biện pháp đặc biệt khác cho bậc và sàn, ví dụ: các bề mặt bị ảnh hưởng bởi các điều kiện thời tiết này.

3.26**Cơ quan xúc giác (tactile)**

Phù hợp để chạm vào.

CHÚ THÍCH 1: Các ký hiệu hoặc kiểm soát chạm có thể bao gồm các hình ảnh nổi, các ký tự nổi hoặc các ký tự Braille.

CHÚ THÍCH 2: Xem thêm EN 16584-1.

3.27

Chỉ dẫn kỹ thuật (Technical Specification)

Tài liệu mô tả các thông số cụ thể và/hoặc các yêu cầu về sản phẩm bổ sung cho các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

3.28

Nhân viên trên tàu (train crew)

Người được phép thực hiện các nhiệm vụ vận hành cửa.

3.29

Kiểm tra kiểu loại (type test)

Kiểm tra một hệ thống cửa và các linh kiện của nó để chứng minh thiết kế đáp ứng các tiêu chuẩn và chỉ dẫn kỹ thuật liên quan.

3.30

Cửa được mở khóa (unlocked door)

Cửa có khóa cửa cơ khí được mở khóa.

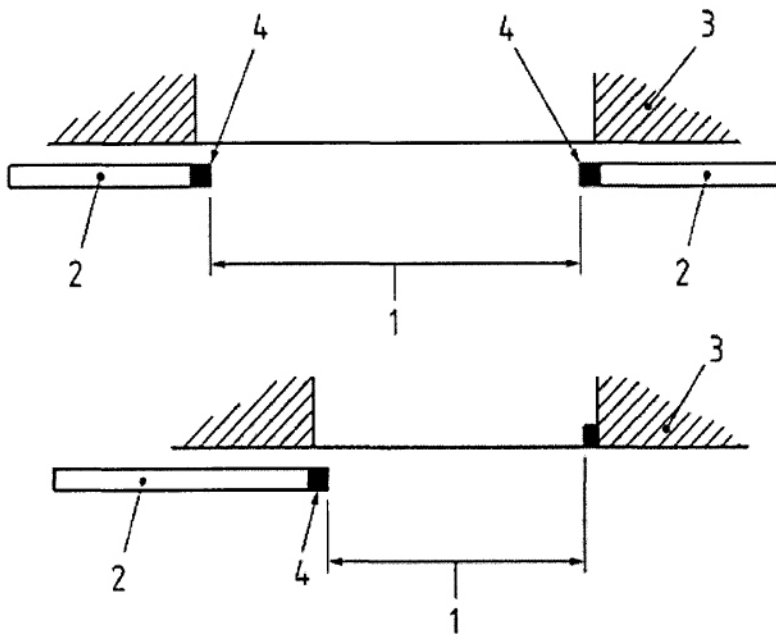
4 Yêu cầu kết cấu

4.1 Thiết kế cửa

4.1.1 Thiết kế ô cửa thông qua

4.1.1.1 Chiều rộng tối thiểu

Cửa phải có chiều rộng lối đi không bị giới hạn tối thiểu 800 mm để cho phép tiếp cận và ra vào không bị cản trở hành khách (xem Hình 1 là ví dụ về phương pháp đo). Trên các đoàn tàu nếu không có bậc giữa mép của cửa tiếp cận người khuyết tật được chỉ định và khoang liền kề, (khoang có thể sử dụng mà không cần các đường dốc thủ công hoặc bán tự động như mô tả trong 4.11) cửa đó khi mở phải có chiều rộng khoảng không sử dụng tối thiểu 1000 mm.



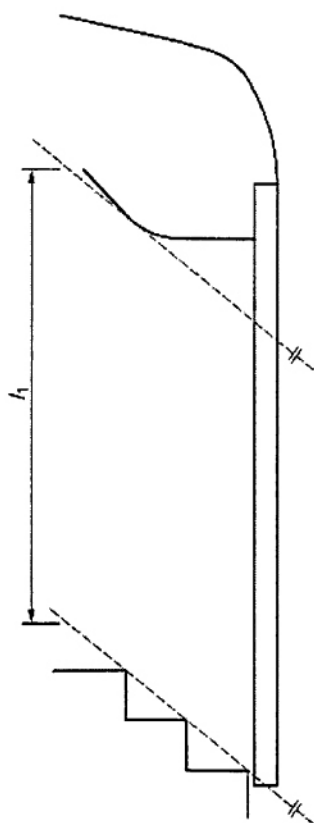
Trong đó

- 1 Chiều rộng khoảng không có thể sử dụng
- 2 Cánh cửa
- 3 Phương tiện
- 4 Mép dẫn hướng

Hình 1 – Chiều rộng tối thiểu

4.1.1.2 Chiều cao tối thiểu

Cửa phải có chiều cao lối đi không bị giới hạn tối thiểu $l_1 \geq 1800$ mm (xem Hình 2 về phương pháp đo)



CHÚ DẪN

$l_1 \geq 1851 \text{ mm}$

Hình 2 – Chiều cao tối thiểu

4.1.2 Bậc

4.1.2.1 Khu vực lên xuống – yêu cầu chung

Các bậc bên ngoài phải có chiều rộng tối thiểu bằng chiều rộng cửa và song song với lối thông cửa.

Các bậc bên trong nên tối thiểu bằng chiều rộng cửa và song song với lối thông cửa.

Phải đảm bảo hành khách tiếp cận từ sân ga xác định đến khoang trong của phương tiện chỉ với tối đa 4 bậc.

4.1.2.2 Kích thước bậc

4.1.2.2.1 Các bậc bên trong để tiếp cận từ bên ngoài

Các bậc bên trong tàu để tiếp cận từ bên ngoài phải có chiều cao tối đa $l_1 = 200$ mm và chiều sâu tối thiểu $l_4 = 240$ mm giữa các mép thẳng đứng của bậc. Chiều cao nhô ra của từng bậc phải bằng nhau.

Chiều cao của từng bậc có thể tăng lên tối đa $l_1 = 230$ mm nếu có thể chứng minh được việc này có thể giảm thiểu một trong tổng số các bậc cần thiết.

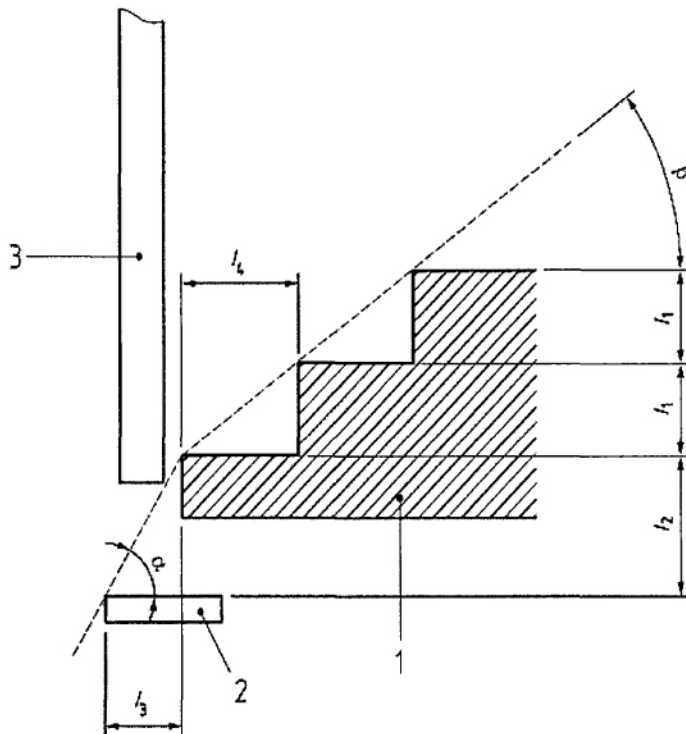
Ví dụ: Nếu khoảng cách thẳng đứng 460 mm được trải ngang, có thể chứng minh được việc sử dụng các bậc lên tới $l_1 = 230$ mm giảm thiểu được số bậc cần thiết từ 3 xuống 2.

Xem chi tiết tại Hình 3.

4.1.2.2.2 Các bậc từ bên ngoài

Bậc tiếp cận từ bên ngoài cố định hoặc di động phải có chiều cao tối đa $l_2 = 230$ mm giữa các bậc và chiều sâu tối thiểu $l_3 = 150$ mm

Các kích thước đo bằng mm



Chú dẫn

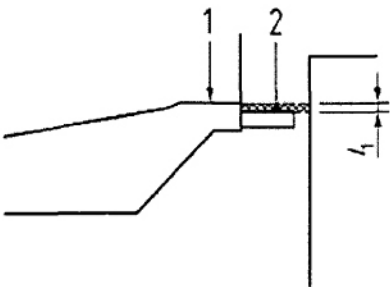
1	Bậc cố định bên trong tàu	l_1	≤ 200 hoặc ≤ 230	l_4	≥ 240
2	Bậc cố định hoặc di động bên ngoài	l_2	≤ 230	α	$\leq 59^\circ$
3	Cánh cửa	l_3	≥ 150	β	$\leq 55^\circ$

Hình 3 – Kích thước bậc

Độ giảm tối thiểu mặt bậc (có $l_2 \text{ max} = 60 \text{ mm}$ (Hình 3) giữa bề mặt sàn của bậc cuối/khoang khách và mặt sàn của bậc bên ngoài của phương tiện được sử dụng để dẫn hướng và làm kín cửa có thể được cho phép và phải không được coi là bậc, khi đó chiều sâu tối thiểu $l_3 = 150 \text{ mm}$ (Hình 3) không áp dụng. Xem Hình 4 về vị trí cho phép của khoảng nổi dài ngưỡng cửa bên ngoài.

Nếu chiều sâu bậc cửa bên ngoài l_3 là $\geq 150 \text{ mm}$, bề mặt của bậc bên ngoài có thể được sử dụng là cơ sở để xác định chiều cao bước khi bước lên từ một mặt sàn ga thấp hơn, khi đó bề mặt sàn xe của khoang có thể được sử dụng khi bước xuống từ mặt sàn cao hơn.

Nếu bậc được lắp trở thành nổi dài của ngưỡng cửa ở bên ngoài phương tiện, khi đó không có khoảng sụt giữa mặt sàn của khoang và mặt sàn của bậc bên ngoài phương tiện, khoảng này phải không được coi là bậc theo các quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật. Xem chi tiết tại Hình 4.



Chú dẫn

1	Bề mặt sàn khoang	l_1	$\leq 60 \text{ mm}$
2	Đoạn nổi dài của ngưỡng cửa		

Hình 4 – Độ mờ của ngưỡng cửa

4.1.2.3 Bề mặt bậc

Các bậc phải có bề mặt chống trượt trên toàn bộ khu vực bề mặt có thể sử dụng

Bậc đầu tiên và bậc cuối cùng trong phương tiện phải được chỉ thị rõ bằng dải có tính tương phản với độ sâu 45 mm đến 55 mm mở rộng hết chiều rộng có thể sử dụng tối đa của bậc ở bề mặt trước và trên của phần nhô ra.

Bậc đầu tiên và bậc cuối cùng bên ngoài phương tiện phải được chỉ thị rõ bằng dải có tính tương phản với độ sâu 45 mm đến 55 mm mở rộng hết chiều rộng của bậc ở mặt trên của phần nhô ra.

4.1.2.4 Bảo vệ chống nước

Các bậc phải được bố trí để cho phép nước thoát ra khỏi bề mặt chống trượt. Thiết kế sẽ ngăn chặn việc tích tụ nước.

4.1.2.5 Vận hành thủ công

Nếu bậc có thể tháo rời không thể đóng lại và bị dằn trải vượt quá khổ giới hạn phương tiện, bậc này phải có khả năng được tháo rời thủ công về vị trí đóng, đặc biệt từ sân ga mà nó được dự định sử dụng

Các thao tác vận hành thủ công phải có hướng dẫn nêu rõ bộ dẫn hướng bậc phải được cô lập trước khi vận hành thủ công, nếu điều này là cần thiết để tránh chấn thương có thể do sự kích hoạt của bộ dẫn hướng tự động.

4.1.3 Tiếp cận độ cao đường ray

Nếu cần thiết trong chỉ dẫn kỹ thuật, phải có phương thức để đảm bảo tiếp cận và thoát hiểm ra hoặc vào độ cao đường ray cho nhân viên trên cửa được chỉ định. Chi tiết cần làm rõ trong chỉ dẫn kỹ thuật tối đa như quy định trong EN 16116-1

4.1.4 Vị trí tương đối của mép bậc

Vị trí tương đối của mép bậc tương ứng với khung bao thân phương tiện và sàn phương tiện (các kích thước l_2 và l_3 của Hình 3) phải được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật xem xét các yêu cầu liên quan đến khoảng hở giữa bậc và ke ga.

CHÚ THÍCH: Xem chi tiết thêm tại EN 16586-1:2017.

4.1.5 Chống kẹp

Các tay nắm ở bên ngoài của hệ thống cửa ra vào phải được tránh hoặc được thiết kế sao cho chúng giảm thiểu tối đa khả năng ngọfi nắm lấy khi cửa được đóng (để tránh hiện tượng gọi là “đầu tàu”) trừ khi cần để nhân viên tiếp cận

4.1.6 Cửa sổ trên cửa

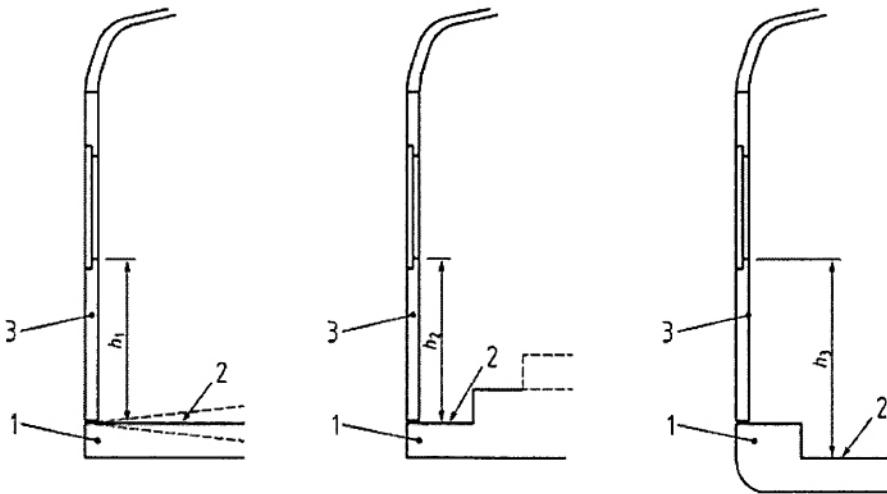
Cửa phải được trang bị cửa sổ nhìn xuyên qua cho phép hành khách xác định sự xuất hiện của sân ga.

Tất cả cửa sổ trên cửa phải được trang bị kính an toàn (hoặc kính dán hoặc tôi) phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế liên quan. Cũng có thể sử dụng vật liệu khác để đạt được mức an toàn tương đương.

Nếu khoảng cách của mép dưới của cửa sổ trên cửa nhỏ hơn $h_1 = 800$ mm (khuyến nghị 1000 mm) trên mặt sàn phương tiện liền kề với cửa, phải có phương thức bảo vệ để ngăn hành khách không rơi qua cửa sổ khi bị vỡ. Nếu có lắp các bậc bên trong, kích thước này được tăng lên $h_2 = 1000$ mm (khuyến nghị 1200 mm).

Trong trường hợp có bậc hướng xuống bên trong liền kề với cửa, phải đạt được kích thước tối thiểu $h_3 = 800$ mm (khuyến nghị 1000 mm) (xem Hình 5)

Có thể bảo vệ bằng cách sử dụng kính dán nhiều lớp được giữ bằng biện pháp cố định phù hợp (ví dụ: giữ cơ học, liên kết phù hợp), hoặc các linh kiện cơ khí (ví dụ: thanh đỡ) hoặc biện pháp tương đương. Nếu sử dụng thanh đỡ, chúng phải được lắp sao cho không tạo ra mối nguy với hành khách



Chú dẫn

1	Bậc đầu tiên bên trong tàu	h_1	800 mm
2	Sân xe	h_2	1000 mm

3 Cánh cửa h_3 800 mm

Hình 5 – Chiều cao của mép dưới cửa sổ

4.1.7 Thiết kế của cửa ra vào thân xe để tiếp cận cabin lái tàu

Nếu hệ thống cửa ra vào thân xe được sử dụng để tiếp cận cabin lái tàu, các yêu cầu phải được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

4.1.8 Thoát nước

Phải trang bị biện pháp để dẫn nước từ mũi xe ra khỏi lối đi của cửa.

4.2 Độ bền cơ học

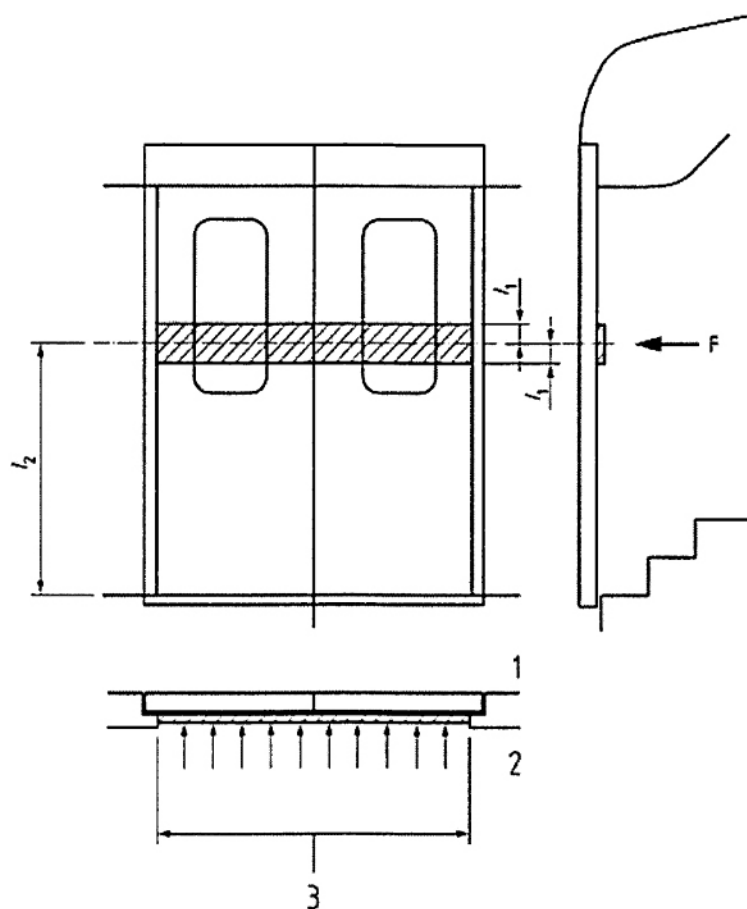
4.2.1 Độ bền cơ học của cửa

4.2.1.1 Lực giữ hành khách

Cửa phải có khả năng chịu được các lực xuất hiện khi hành khách dựa hoặc ngã lên các cánh cửa mà không gây ra biến dạng phi đàn hồi nào hoặc bị mất sự hoạt động. Biến dạng khi chất tải lần đầu sẽ không được xem xét trong quá trình thử nghiệm.

Để đạt được điều này, cửa được đóng và khóa bao gồm cả kính lắp phải chịu được lực đẩy tác dụng từ bên trong phương tiện lên các cánh cửa

Tải trọng phải được thể hiện bằng cách đặt tải trọng phân bố trên dải rộng 200 mm theo chiều cao, ở vị trí cao hơn mặt sàn xe $l_2 = 1\,300$ mm. Giá trị của lực phải tối thiểu là 980 N trên mỗi mét dài trên toàn bộ chiều rộng của bề mặt bên trong tiếp xúc của cửa (xem Hình 6).



Trong đó

1	Bên ngoài cửa	l_1	100 mm
2	Bên trong cửa	l_2	1300 mm
3	Bề mặt bên trong bị ảnh hưởng	F	980 N/m

Hình 6 – Bố trí tải “giữ hành khách”

Hệ thống khóa trên cửa trượt phải chịu được lực khi mở là 1200 N.

4.2.1.2 Áp lực khí động học

Cửa phải có khả năng chịu được tác động của các xung áp như đưa ra trong Phụ lục F, tác dụng lên toàn bộ bề mặt của cửa mà không gây ra bất kỳ biến dạng phi đàn hồi hoặc mất sự hoạt động nào. Biến dạng khi chất tải lần đầu sẽ không được xem xét trong quá trình thử nghiệm.

4.2.1.3 **Mối quan hệ với khổ giới hạn phương tiện**

Ở trạng thái vận hành thông thường, các tải được xác định trong 4.2.1.1 và 4.2.1.2 có thể gây ra các biến dạng đàn hồi của cửa. Chỉ dẫn kỹ thuật phải quy định các giới hạn chấp nhận được sao cho không vi phạm khổ giới hạn động học của phương tiện.

4.2.1.4 **Trường hợp lật phương tiện**

Độ bền của cửa phải chịu được mà không bị gãy hoặc sập tải sau khi phương tiện bị lật, nếu tải này được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật:

- Áp lực tĩnh 6 kPa trên toàn bộ bề mặt bên trong bị tác động

Cửa và các chi tiết liên quan có thể không duy trì trạng thái vận hành cần thiết sau tác dụng của tải này

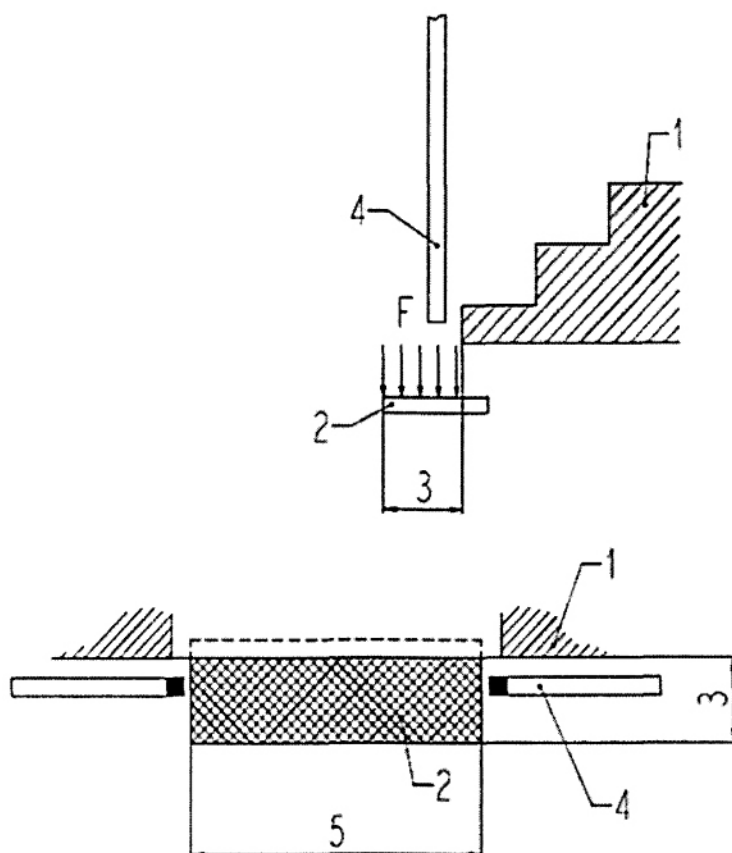
4.2.1.5 **Khả năng chịu rung động và chấn động**

Hệ thống ra vào phải được thiết kế để chịu được các tác động của các trường hợp tải được xác định cho rung động và chấn động như được quy định cho các vị trí gắn thiết bị trong EN 12663-1. Khi được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật, việc này phải được thực hiện phù hợp với EN 61373. Chỉ tiêu đạt cho thử nghiệm này phải được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

4.2.2 **Độ bền cơ học của bậc**

Phải áp dụng các yêu cầu sau:

- Các bậc phải có khả năng chịu được tải tập trung thẳng đứng hướng xuống 2 kN. Lực này phải được tác dụng lên diện tích bề mặt 100 mm x 200 mm tại mọi vị trí trên bề mặt bậc ảnh hưởng mà không gây ra biến dạng phi đàn hồi;
- Các bậc phải có khả năng chịu được trên bề mặt ảnh hưởng lực thẳng đứng hướng xuống 4 kN/m phân bố theo chiều dài bậc mà không gây ra biến dạng phi đàn hồi (xem Hình 7), trong đó một số biến dạng dư có thể xuất hiện sau lần xếp tải đầu tiên;
- Phải lắp đặt cơ cấu để duy trì tính ổn định của các bậc di động ở vị trí dàn trải và kéo lại trong quá trình vận hành thông thường.



Trong đó

1	Phương tiện	4	Cánh cửa
2	Bạc cố định hoặc di động bên ngoài	5	Chiều dài ảnh hưởng
3	Chiều rộng ảnh hưởng	F	4 kN/m

Hình 7 – Độ bền cơ học của bậc

4.3 Thiết bị điều khiển cửa tại chỗ

4.3.1 Nút bấm cửa

4.3.1.1 Yêu cầu chung

Nếu nút bấm các chức năng “mở” và/hoặc “đóng” cho hành khách được yêu cầu trong chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo các quy định khác, yêu cầu 4.3 phải được đáp ứng

4.3.1.2 Bên trong

Nếu nút bấm cửa được lắp trên cánh cửa, khi đó:

- Trên cửa cánh đơn, nút bấm được đặt gần mép dẫn hướng của cửa;
- Trên cửa cánh đôi, nút bấm được đặt ở phía bên phải (nhìn từ bên trong) liền với mép dẫn hướng của cửa.

Nếu nút bấm cửa được lắp trên trụ cửa, nút bấm nên được lắp gần nhất có thể với cánh cửa.

4.3.1.3 Bên ngoài

Trên cửa cánh đơn, nút bấm để 'mở' và/hoặc 'đóng' nên được đặt gần với mép dẫn hướng của cửa. Trên cửa cánh đôi, nút bấm nên được đặt ở cánh bên tay trái (nhìn từ bên ngoài) sát với mép dẫn hướng.

Nếu không có khả năng lắp nút bấm mở cửa trên cánh cửa di động (ví dụ: cửa trượt ô) khi đó nên trang bị nút bấm cửa trên trụ cửa gần nhất có thể với cánh cửa.

4.3.1.4 Vị trí nút bấm cửa hành khách

Vị trí chiều cao tâm của nút bấm cửa bên ngoài (có thể thao tác từ sân ga) phải không nhỏ hơn 800 mm và không lớn hơn 1200 mm được đo thẳng đứng trên sân ga, đối với tất cả sân ga mà tàu được thiết kế (được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật). Nếu tàu được thiết kế cho một chiều cao sân ga duy nhất, tâm của nút bấm cửa bên ngoài phải không nhỏ hơn 800 mm và không lớn hơn 1100 mm được đo thẳng đứng so với chiều cao sân ga.

Tâm của nút bấm cửa bên trong của các cửa phía ngoài phải không nhỏ hơn 800 mm và không lớn hơn 1100 mm được đo thẳng đứng trên mặt sàn xe.

Nếu trang bị nút bấm 'mở' và 'đóng' cửa, nút cửa phía trên phải là nút 'mở'

Nút bấm cửa phải được đặt sao cho việc mở cửa không tạo ra mối nguy bị kẹp cho tay người thao tác.

Nếu nút bấm cửa bổ sung cho người sử dụng xe lăn được thỏa thuận trong chỉ dẫn kỹ thuật, nút này phải được lắp dưới mọi nút bấm khác trong phạm vi được xác định trong mục này.

4.3.1.5 Thiết kế nút bấm cửa

Thiết kế và chỉ dẫn phù hợp được đưa ra trong A.1, A.2 và A.3.

4.3.1.6 Màu sắc của nút bấm cửa

Các yêu cầu được đưa ra trong A.2

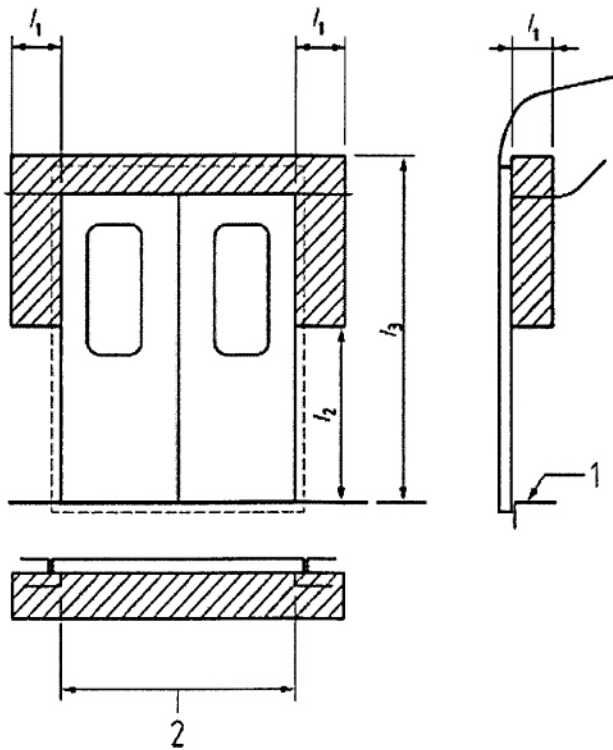
4.3.2 Thiết bị ra vào khẩn cấp

4.3.2.1 Số lượng và vị trí của thiết bị ra vào khẩn cấp

Mỗi cửa phải được trang bị một thiết bị ra vào khẩn cấp

Tâm của linh kiện vận hành của thiết bị ra vào khẩn cấp phải được đặt bên trong toa xe ở khu vực liền kề với cửa (đưa ra trong khu vực gạch chéo trong Hình 8).

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu về lối ra thoát hiểm hành khách được đưa ra trong EN 45545-4



Chú dẫn

l_1	400 mm	1	Mặt sàn khoang khách
l_2	900 mm	2	Lối đi
l_3	1950 mm		

Hình 8 – Vị trí thiết bị ra vào khẩn cấp

4.3.2.2 Thiết kế của thiết bị ra vào khẩn cấp

Hình A.5 đưa ra ví dụ khuyến nghị về kiểu loại và hoạt động của thiết bị ra vào khẩn cấp.

4.3.2.3 Màu sắc của thiết bị ra vào khẩn cấp

Màu sắc của tay điều khiển ra vào khẩn cấp phải là màu đỏ (màu khuyến nghị là RAL 3020 theo DIN 6164-1 và DIN 6164-2). Khuyến nghị thiết bị hoàn chỉnh được sơn màu đỏ theo RAL 3020.

Trong trường hợp theo các quy định khác, màu sắc khác có thể được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

4.3.3 Thiết bị tiếp cận

4.3.3.1 Số lượng và vị trí của thiết bị tiếp cận

Bộ phận vận hành trong thiết bị tiếp cận khẩn cấp phải được đặt ở khu vực liền kề với cửa ở chiều cao sao cho có thể vận hành từ đường ray và từ tất cả các vị trí sân ga liên quan.

Số lượng và vị trí của thiết bị tiếp cận được quy định theo các quy định khác hoặc trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Các đoàn tàu thỏa mãn về quy định liên vận phải được trang bị thiết bị tiếp cận ở từng cửa.

Chú ý xem thêm EN 45545-4

4.3.3.2 Thiết kế của thiết bị tiếp cận

Thiết bị phải là chìa khóa hoặc tay điều khiển.

4.3.3.3 Màu sắc của thiết bị tiếp cận

Khuyến nghị thiết bị hoàn chỉnh được sơn màu đỏ RAL 3020 phù hợp với DIN 6164-1 và DIN 6164-2.

4.4 Nhân/ký hiệu cảnh báo

Phải sử dụng nhân để hướng dẫn hành khách sử dụng thiết bị cửa

Nên áp dụng các ký hiệu thay vì hướng dẫn văn bản (hoặc các ký hiệu cùng với thông tin văn bản)

Ví dụ về nhân phù hợp được đưa ra trong Hình A.6 và UIC 413. Bộ ISO 3864 có thể được sử dụng để hướng dẫn khi thiết kế nhân

Nhân được đặt liền kề hoặc trên thiết bị liên quan phải đưa ra thông tin về sự hoạt động của thiết bị.

4.5 Giao diện với phương tiện

TCVN 13898:2023

4.5.1 Cấp nguồn điện và khí động học

Thiết bị điện và khí nén của cửa phải được thiết kế đáp ứng các yêu cầu trong EN 60077-1:2002, 8.2.1 “Các điều kiện vận hành”

4.5.2 Giao diện cơ học với phương tiện

Thiết kế cơ học của cửa phải kết hợp với các điều chỉnh và khe hở được yêu cầu cho sự hoạt động của cửa, như:

- Điều chỉnh vị trí;
- Làm kín; và
- Chuyển động, biến dạng thân xe.

Điều chỉnh cửa nên đơn giản và có giới hạn; thiết bị thiết lập phải dễ dàng tiếp cận cho nhân viên bảo trì.

Dung sai và biến dạng bị tác động dưới các điều kiện tải khác nhau phải được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

4.6 Các yêu cầu khác

4.6.1 Chống cháy

Tính chống cháy của cửa (mức mối nguy) và thiết bị liên quan phải được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật để cho phép đạt được các yêu cầu chống cháy của phương tiện. Phải áp dụng đầy đủ EN 45545.

4.6.2 Cách âm cách nhiệt

4.6.2.1 Cách âm

Chỉ tiêu cách âm phải được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật để cho phép đạt được các yêu cầu tổng thể của phương tiện. Nếu yêu cầu có các phép đo cho cửa, việc này phải được thực hiện theo EN ISO 10140-2.

4.6.2.2 Cách nhiệt

Chỉ tiêu cách nhiệt phải được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật để cho phép đạt được các yêu cầu tổng thể về phương tiện.

Nếu yêu cầu có các phép đo, việc này phải được thực hiện theo EN ISO 12567-1

4.7 Thiết bị điện tử

4.7.1 Phần cứng

Thiết bị điện tử phải được thiết kế để thỏa mãn các yêu cầu của EN 50155 và EN 50121-3-2

4.7.2 Phần mềm cho hệ thống điều khiển cửa điện tử

Phần mềm phải được thiết kế ở mức tính toán vẹn về an toàn phần mềm (SIL) cần thiết để đạt được các yêu cầu an toàn tổng thể cho hệ thống ra vào, bao gồm các mô hình hư hỏng dự tính.

CHÚ THÍCH: EN 50657 đưa ra các quy định liên quan tới phần mềm cho các hệ thống điều khiển và bảo vệ đường sắt

Chức năng của phần mềm phải được kiểm tra xác nhận trong quá trình thử nghiệm kiểu loại và trong trường hợp thay đổi hệ thống điều khiển cửa. Mỗi phiên bản phần mềm được đưa ra cho khai thác hành khách phải được thử nghiệm để xác nhận mức độ thay đổi

Việc tích hợp chức năng vào phương tiện phải được kiểm tra xác nhận, bao gồm cả các mô hình hư hỏng dự tính của giao diện điều khiển.

4.8 Độ tin cậy, tính sẵn sàng, khả năng bảo dưỡng và độ an toàn (RAMS)

Nếu các phân tích liên quan đến RAMS được yêu cầu, phải áp dụng các hướng dẫn đưa ra trong EN 50126 (tất cả các phần). Chi tiết của các phân tích phải được nêu rõ trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Để chứng minh an toàn, các tình huống phát sinh sau phải nằm trong các phân tích cây sự cố:

- Cửa mở khi có tốc độ (xem 5.1.2);
- Bậc (hoặc bất kỳ đường dốc bán tự động và cầu dẫn nào) mở khi có tốc độ (xem 5.1.2)
- Không thể mở cửa khẩn cấp 2 cửa liền nhau khi được yêu cầu (bao gồm mở tự động và thủ công);
- Cửa mở khi không liền với sân ga (bao gồm trường hợp không có sân ga, sân ga ngắn và sân ga ở phía đối diện)
- Nhận tín hiệu "Đóng và khóa" khi cửa mở;
- Nhận tín hiệu "Đóng và khóa" khi bậc đang mở;
- Chương ngại vật thử (Hình 12 hoặc 15, tùy đối tượng áp dụng) không được phát hiện khi bị kẹt và các tín hiệu hệ thống liên khóa được đóng và khóa (theo 5.2.2.1); và
- Các bậc (hoặc đường dốc bán tự động và cầu dẫn) đã đóng lại nhưng được phát hiện sai là mở và cho phép cửa mở (rủi ro cho hành khách rơi xuống đường).

Phải thực hiện các phân tích an toàn phù hợp với các quy tắc sau:

- Các chế độ cơ học được đánh giá bằng các phương thức định tính (tính toán và thử tĩnh/động);
- Các chế độ phần mềm được đánh giá bằng phương thức định tính (EN 50657); và

TCVN 13898:2023

- Các chế độ điều khiển được đánh giá bằng phương thức định lượng (FTA – Phân tích cây sự cố).

Mọi mục tiêu định lượng phải được quy định trên một mức sàn hệ thống ra vào duy nhất.

Mục tiêu an toàn ở mức độ hệ thống ra vào cho từng tình huống phát sinh đầu tiên được đề cập ở trên phải được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật để đạt được các yêu cầu an toàn cho vận hành đoàn tàu.

4.9 Bảo vệ chống lại các mối nguy

Thiết bị điện phải được thiết kế để chống tiếp xúc trực tiếp và gián tiếp với linh kiện có điện, phù hợp với các yêu cầu đưa ra trong EN 50153.

Các linh kiện hệ thống ra vào yêu cầu có sự tiếp cận trong quá trình bảo dưỡng để thiết lập/điều chỉnh cửa không nên được đặt ở các khu vực liền sát với mọi khu vực có tính nguy hiểm, ví dụ: mối nguy về bất kỳ điện thế hoặc mối nguy về điện, thay vào đó phải đưa ra hệ thống cô lập tại chỗ.

Nên tính tới các rủi ro do hư hỏng đường dây tiếp xúc trên cao

Các đặc tính của dòng điện ngắn mạch phải được nêu rõ trong chỉ dẫn kỹ thuật

4.10 Các điều kiện môi trường

4.10.1 Thời tiết

Cần tham khảo các điều kiện về thời tiết cho thiết bị đường sắt được đưa ra trong EN 50125-1, như:

- Dải nhiệt độ
- Độ ẩm
- Ô nhiễm
- Mưa, bão, gió lốc, động đất...

Mọi sai khác với sự hoạt động được quy định (ví dụ: ở các giới hạn nhiệt độ) phải được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Có thể quy định các dải mở rộng phù hợp với EN 50125-1, nếu phù hợp.

4.10.2 Độ kín nước

Cửa phải được thiết kế để chống nước xâm nhập vào phương tiện khi cửa đóng và khóa.

Phải thử nghiệm độ kín nước như tuyên bố theo quy trình thử nước trong Phụ lục B

Nếu cửa không có khả năng đáp ứng các yêu cầu về độ kín nước do kiểu loại thiết kế của hệ thống (ví dụ: cửa gấp, các ô mở thông gió), khi đó nước xâm nhập vào phương tiện phải được dẫn xả phù hợp.

4.10.3 Độ kín áp suất khí

Nếu yêu cầu độ kín áp, mức độ kín áp cho toàn bộ phương tiện phải được quy định để đáp ứng các yêu cầu tổng thể của phương tiện, sử dụng sơ đồ như đưa ra trong C.1, quy định bề mặt rò rỉ tương đương ở các mức áp suất xác định.

CHÚ THÍCH: UIC 660 quy định độ kín áp của toàn bộ phương tiện.

Phải sử dụng quy trình đưa ra trong C.2.

Phải thực hiện các thử nghiệm phù hợp với C.4.

4.11 Đường dốc thủ công và bán tự động, cầu dẫn

Bề mặt có thể sử dụng phải chống trượt và phải có chiều rộng hiệu dụng tối thiểu 760 mm.

Nếu tấm có chiều rộng nhỏ hơn 900 mm, nó phải có mép nhô ra với chiều cao tác dụng 50 mm trên cả 2 phía để ngăn bánh xe hỗ trợ di chuyển bị trượt.

Thiết bị phải chịu được lực thẳng đứng tối thiểu 3 kN, đặt ở tâm đường dốc, phân bố đều trên khu vực 660 mm x 660 mm. Nếu cầu dẫn có độ mở nhỏ hơn 660mm, nó phải đáp ứng các yêu cầu về bậc, xem 4.2.2.

Nếu đường dốc bán tự động hoặc cầu dẫn không được giữ ở vị trí đóng khi cửa ở vị trí đóng, nó phải nằm trong chu trình liên khóa như quy định trong 5.2.2.2.

5 Các yêu cầu vận hành

5.1 Điều khiển cửa

5.1.1 Yêu cầu chung

Phải có tín hiệu mở khóa, tạo ra từ sự điều khiển của nhân viên trên tàu hoặc theo hệ thống tự động.

5.1.2 Mở khóa cửa và bậc

Việc kích hoạt đường dây trên tàu để khởi động cửa chỉ có thể cho phép ở tốc độ tàu dưới 3 km/h. Có thể xác định giá trị thấp hơn trong chỉ dẫn kỹ thuật. Đối với phương tiện không thỏa mãn quy định về liên vận, chỉ dẫn kỹ thuật có thể yêu cầu kích hoạt mở khóa đường dây trên tàu ở tốc độ dưới 5 km/h. Phải không được mở khóa cửa nếu hư hỏng nguồn cấp hệ thống ra vào.

Có thể cần ngưỡng tốc độ cao hơn, ví dụ: tạo thuận lợi cho giao thông mật độ cao.

TCVN 13898:2023

Việc mở khóa cửa phải được thực hiện cho từng phía được lựa chọn của tàu hoặc phương tiện. Việc mở khóa cửa có thể được thực hiện ở cả 2 phía của đoàn tàu. Yêu cầu này có thể không áp dụng được nếu tín hiệu mở khóa không thể được truyền xuyên suốt đoàn tàu do các vấn đề về giao diện với các phương tiện hiện có.

Việc điều khiển tàu nên được thiết kế theo phương thức kích hoạt việc mở khóa cửa sẽ ngắt nguồn điện kéo.

5.1.3 Khóa lẫn việc mở khóa cửa

Việc này phải được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật nếu cần thiết mở cửa phía được chọn (một số cửa ở một bên phải không được mở khóa) do các lý do vận hành.

5.1.4 Hư hỏng điểm độc lập

Hệ thống điều khiển phải được thiết kế theo phương thức sao cho tối thiểu ít nhất 2 sự cố độc lập phải xuất hiện ở cùng thời điểm trước khi cửa tương ứng mở không theo lệnh nếu cửa đó không được mở khóa.

Nếu tín hiệu mở khóa không được truyền xuyên suốt đoàn tàu do các vấn đề về giao diện với các phương tiện hiện có, chỉ áp dụng yêu cầu này khi tốc độ vượt quá mức được quy định trong 5.1.2.

5.1.5 Khóa cơ khí

5.1.5.1 Hệ thống cửa hoạt động bằng điện

Phải trang bị thiết bị khóa cơ khí để khóa cửa tại vị trí đóng.

Khi đã khóa, thiết bị phải duy trì khóa cho tới khi cửa được mở khóa và nhận được lệnh mở hoặc thiết bị tiếp cận/giải thoát khẩn cấp được hoạt động.

Khi đã khóa, thiết bị khóa phải duy trì khóa nếu nguồn cấp cho hệ thống cửa hoặc phương tiện bị ngắt hoặc mất điện trừ khi thiết bị tiếp cận/giải thoát khẩn cấp được hoạt động.

5.1.5.2 Cửa mở thủ công

Phải trang bị hệ thống khóa kép cho các cửa hoạt động thủ công.

Hệ thống khóa kép phải bao gồm 2 thành phần riêng biệt hoặc một hệ thống độc lập hoạt động trong hai giai đoạn (sơ bộ và khóa chính).

Nếu cửa thủ công được hành khách thao tác, thiết bị điều khiển phải được thao tác bằng lòng bàn tay một lực không quá 20 N.

5.1.6 Thiết bị không sử dụng

5.1.6.1 Cửa không sử dụng

Phải có khả năng khóa cửa không sử dụng. Trong chỉ dẫn kỹ thuật, việc này phải được xác định xem liệu có thể thao tác từ bên trong hoặc bên ngoài phương tiện hoặc từ cả 2 phía. Thiết bị không sử dụng phải được thiết kế sao cho chỉ có người được phép vận hành thủ công.

Thiết bị phải

- Cô lập cửa với mọi lệnh mở;
- Khóa cửa cơ học ở vị trí đóng;
- Thể hiện trạng thái của thiết bị không sử dụng;
- Bỏ qua tay gạt khóa lần cửa tại vị trí (ví dụ: tay gạt đóng và khóa).

Thiết kế phải đảm bảo thiết bị không được kích hoạt do tác động của việc tăng tốc hoặc giảm tốc đột ngột như quy định trong 4.2.1.5 (như hãm khẩn hoàn toàn).

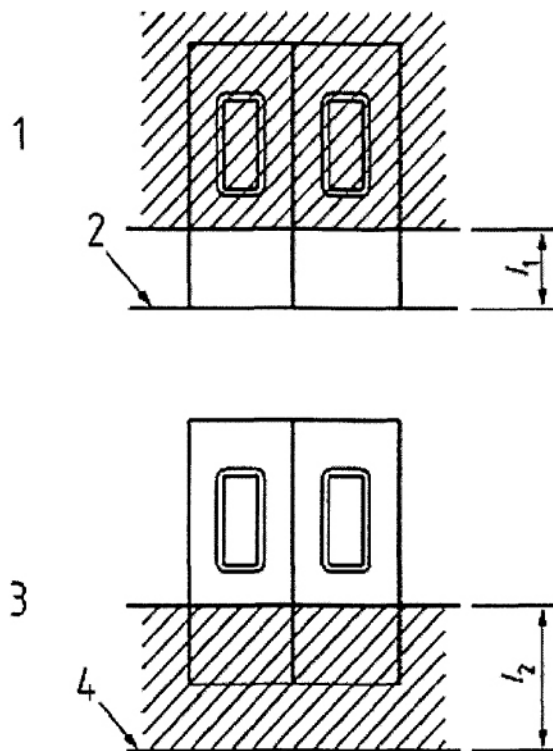
Vị trí của thiết bị không sử dụng cửa phải có thể tiếp cận như chỉ dẫn trong Hình 9.

Chiều cao có thể tiếp cận từ bên trong phải không nhỏ hơn $l_1 = 400$ mm trên mặt sàn xe liền kề với cửa

Nếu thiết bị được trang bị bên ngoài, chiều cao tiếp cận từ bên ngoài phải không vượt quá $l_2 = 1700$ mm trên mặt ray.

CHÚ THÍCH: Đối với các đoàn tàu quốc tế, sử dụng RIC-KEY (xem Phụ lục H).

Chỉ dẫn cho hành khách có thể bằng các phương thức trên phương tiện (ví dụ: độ sáng nút bấm cửa như 5.2.1.3.4.4 hoặc hiển thị đặc biệt) hoặc bằng nhân viên trên tàu dán nhãn vào cửa sổ của cửa.



Chú dẫn

l_1	400 mm	1	Bên trong	3	Bên ngoài
l_2	1700 mm	2	Mặt trên sàn xe	4	Mặt trên ray

Hình 9 – Vị trí thiết bị không sử dụng cửa

5.1.6.2 Ngưng khai thác bậc

Phải có khả năng khóa bậc không sử dụng từ bên trong hoặc bên ngoài phương tiện (các chi tiết được nêu trong chỉ dẫn kỹ thuật) nếu bị vượt quá khổ giới hạn động học của phương tiện trong trường hợp mất nguồn điện.

Thiết bị ngắt sử dụng bậc phải được thiết kế sao cho có thể được vận hành thủ công chỉ bởi nhân viên có thẩm quyền.

Thiết bị phải:

- Cô lập bậc với mọi lệnh mở;

- Khóa bậc cơ học ở vị trí đóng;
- Thể hiện trạng thái của thiết bị không sử dụng;
- Bỏ qua tay gạt khóa lẫn cửa tại vị trí (ví dụ: tay gạt đóng và khóa).

Nếu bậc được liên kết cơ học với cửa, thiết bị không sử dụng cửa có thể đảm bảo yêu cầu này.

Thiết kế phải đảm bảo thiết bị không được kích hoạt do tác động của việc tăng tốc hoặc giảm tốc đột ngột như quy định trong 4.2.1.5 (như hãm khẩn hoàn toàn).

CHÚ THÍCH: Đối với các đoàn tàu quốc tế, sử dụng RIC-KEY (xem Phụ lục H)

5.1.7 Cô lập cho mục đích bảo trì

Phải có khả năng cô lập nguồn điện tới hệ thống ra vào tại từng vị trí cửa để cho mục đích bảo trì.

5.2 Các điều kiện đóng và mở

5.2.1 An toàn trong khi đóng cửa

5.2.1.1 Yêu cầu chung

Mục đích của các quy định an toàn cửa là để ngăn tối đa khả năng không cho người (bao gồm người có khả năng di chuyển hạn chế) và hành lý của họ bị kẹp ở cửa, ví dụ: túi hoặc hành lý.

Để giảm thiểu tối đa rủi ro và mức độ chấn thương, áp dụng các điều kiện sau.

5.2.1.2 Các quy định về an toàn

Các mục sau xác định các yêu cầu để giảm thiểu khả năng hành khách và vật thể bị kẹt do cửa.

- a) Cảnh báo hành khách trước di chuyển của cửa;
- b) Giảm thiểu tối đa lực tác động lên người hoặc vật thể bị kẹp bởi mép cửa (ví dụ: giới hạn công suất của nguồn động lực cửa, các mép cửa mềm mại) và
- c) Giảm thiểu rủi ro chấn thương của hành khách do đóng cửa thông qua việc sử dụng thiết kế mép dẫn hướng cửa phù hợp (ví dụ: mép mềm, lực loại bỏ vật thể).

5.2.1.3 Cảnh báo đóng và mở

5.2.1.3.1 Yêu cầu chung

Phải tạo ra tín hiệu để cảnh báo hành khách cửa sắp đóng.

TCVN 13898:2023

Tín hiệu này có thể được bỏ qua trên Phương tiện đường sắt nhẹ/ Xe điện hoặc Tàu đường sắt đô thị có các cửa được giám sát trực tiếp bởi nhân viên trên tàu hoặc trong trường hợp:

- Đóng tại chỗ (theo thời gian, chặn ánh sáng hoặc bằng nút bấm cửa đóng tại chỗ), cửa đóng ở tốc độ đóng rất chậm (mỗi cánh không vượt quá 0,1 m/s) và nút bấm cửa được mở khóa để mở trong hành trình đóng; và/hoặc
- Đóng tập trung và tại chỗ trong trường hợp áp dụng việc phát hiện chướng ngại vật không tiếp xúc như mô tả trong 5.2.1.4.2.4.

Tín hiệu bên ngoài này có thể được bỏ qua nếu cả tuyến đường được trang bị cửa chắn sân ga và tín hiệu được đưa ra từ thiết bị trên sân ga.

5.2.1.3.2 Cảnh báo âm thanh

5.2.1.3.2.1. Yêu cầu chung

Phải có cảnh báo có thể nghe thấy được từ bên trong và bên ngoài phương tiện để cảnh báo hành khách trước khi đóng kín cửa, mở khóa và mở cửa.

5.2.1.3.2.2. Chuỗi tín hiệu đóng cửa

Tín hiệu âm thanh phải kêu trong tối thiểu 2 s trước khi cửa bắt đầu đóng và tiếp tục kêu trong quá trình đóng cửa.

- Đặc tính kỹ thuật: Âm xung nhanh (6 xung một giây – 10 xung một giây);
- Tần số: 1900 Hz \pm 50 Hz;
- Cường độ âm thanh: trong trường hợp sử dụng thiết bị có cường độ âm thanh cố định: $L_{Aeq,T} = 70^{+6}_{-0}$ dB(A) (T – tổng thời gian của tình huống âm thanh).

Thiết bị âm thanh thích ứng phải đưa ra âm thanh có mức áp suất nằm trong dải 5 dB và 10 dB L_{Aeq} trên mức độ ồn xung quanh, lên tới mức $L_{Aeq,T} = 70^{+6}_{-0}$ dB(A). Thiết bị phải xác định độ ồn xung quanh trước chuỗi cảnh báo. Phải xem xét dải tần số từ 500 Hz đến 5000 Hz. Thiết bị phải có khả năng tạo ra độ ồn thấp $L_{Aeq,T} = 50$ dB(A).

Để đo cường độ âm thanh, phải chú ý tới các điều kiện bên ngoài phương tiện ($I_1 = 1500$ mm cách từ đường tâm cửa thân xe ở $I_1 = 1500$ mm trên mặt sàn xe) và các điều kiện bên trong phương tiện (trên điểm tâm của khoang khách ở độ cao $I_1 = 1500$ mm trên mặt sàn). Xem minh họa tại Hình 10.

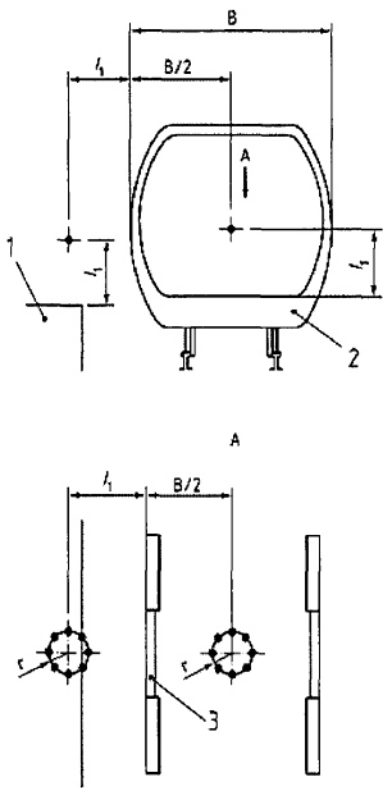
Đối với các đoàn tàu được xác định có mặt sàn cao 550 mm và 760 mm (mặt sàn TSI), phải thực hiện các phép đo chỉ với mức mặt sàn 550 mm. Đối với các phương tiện khác được thiết kế có nhiều chiều

cao mặt sàn khác nhau, phải sử dụng độ cao mặt sàn thấp nhất để đo.

Phải thực hiện phép đo tại cửa đặc trưng theo mức đại đa số, xem xét tới các khu vực ra vào khác nhau trong một xe hoặc tàu. Phải áp dụng thiết lập xác định cho tất cả các cửa khác.

Tàu phải được đặt ngoài trời và ở vị trí sao cho giảm thiểu sự phản xạ. Nếu bộ phát âm được tích hợp trong cánh cửa, cửa nên mở hoàn toàn khi thử đóng và đóng hoàn toàn khi thử mở.

Phải sử dụng giá trị trung bình số học của 8 lần đọc liên tiếp trong khu vực nằm ngang hình tròn có bán kính $r = 250\text{ mm}$ trên điểm được duy định như đưa ra trong Hình 10 để xác định mức cường độ âm thanh.



Chú dẫn

l_1	$(1500 \pm 25)\text{ mm}$	1	Mặt sàn	3	Cửa
R	$(250 \pm 25)\text{ mm}$	2	Phương tiện	B	Chiều rộng phương tiện

Hình 10 – Xác định mức cường độ âm thanh

TCVN 13898:2023

Đối với các thiết bị thích ứng, áp dụng các yêu cầu bổ sung sau.

Việc đo độ ồn xung quanh phải đảm bảo dải tần số của Tiếng ồn "màu hồng" (Pink noise - là tiếng ồn băng thông rộng, chứa tất cả các âm thanh có tần số từ 20Hz đến 20.000 Hz).

Thử kiểu loại trong phòng thí nghiệm phải chứng minh hiệu năng ở cường độ độ ồn xung quanh không đổi: 50 dB(A), 60 dB(A), 70 dB(A). Phải sử dụng tiếng ồn "màu hồng" như nguồn của độ ồn xung quanh.

Phải thực hiện thử trên phương tiện ở tiếng ồn màu hồng 60 dB(A). Nguồn để tạo ra tiếng ồn 'màu hồng' phải được đặt tại vị trí tạo ra mức độ ồn giống nhau ở thiết bị phát tín hiệu và ở thiết bị đo.

5.2.1.3.2.3. Cảnh báo mở khóa/mở cửa

Khi cửa được mở khóa để mở, phải có tín hiệu cho người bên trong và bên ngoài đoàn tàu nghe được rõ ràng. Tín hiệu này phải kêu lên trong 5 s. Tín hiệu có thể kết thúc sau 3 s nếu việc mở được kích hoạt.

Khi cửa được mở tự động hoặc từ xa bởi nhân viên trên tàu đồng thời với khi mở khóa, tín hiệu phải kêu lên tại thời điểm cửa bắt đầu mở.

- Đặc tính kỹ thuật: Âm đa xung liên tục hoặc chậm (lên tới 2 xung một giây) của 2 âm được phát ra liên tục.
- Tần số: 2200 Hz \pm 50 Hz; và 1760 Hz \pm 50 Hz.
- Mức cường độ âm thanh: trong trường hợp sử dụng thiết bị có mức cường độ âm thanh cố định: $L_{Aeq,T} = 70^{+6}_{-0}$ dB(A) (T – tổng thời gian của tình huống âm thanh).

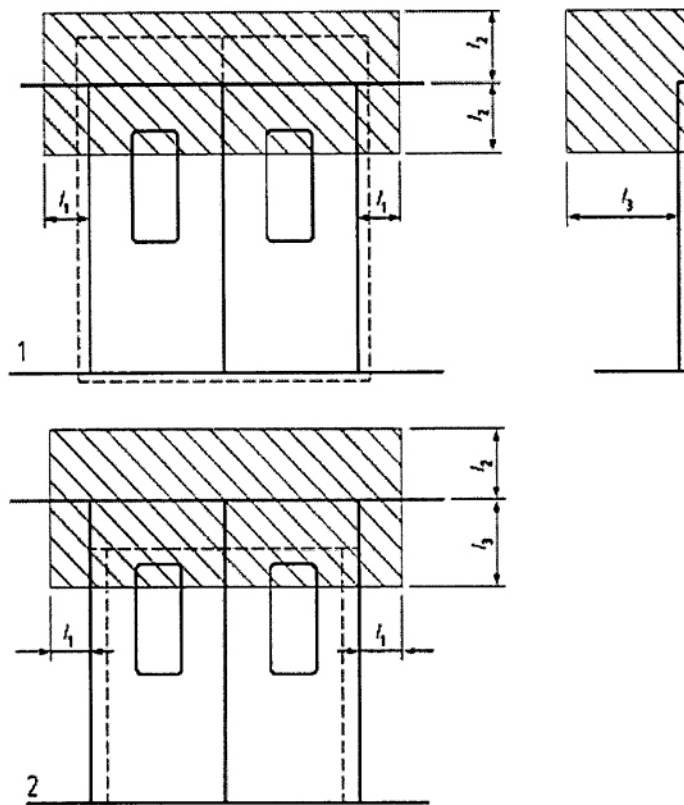
Thiết bị âm thanh thích ứng phải đưa ra âm thanh có mức áp suất nằm trong dải (5 và 10) dB L_{Aeq} trên mức độ ồn xung quanh, lên tới mức $L_{Aeq,T} = 70^{+6}_{-0}$ dB(A). Thiết bị phải xác định độ ồn xung quanh trước chuỗi tín hiệu. Phải xem xét dải tần số từ 500 Hz đến 5000 Hz. Thiết bị phải có khả năng tạo ra độ ồn thấp $L_{Aeq,T} = 50$ dB(A).

Thực hiện đo như quy định trong 5.2.1.3.2.2;

Tín hiệu mở khóa bên ngoài có thể được bỏ qua nếu cả tuyến đường được trang bị cửa chắn sân ga và tín hiệu được đưa ra từ thiết bị trên sân ga.

5.2.1.3.2.4. Vị trí của thiết bị tín hiệu âm thanh

Nguồn âm thanh để phát tín hiệu cửa phải được đặt trong khu vực tại cửa trong khu vực gạch chéo đưa ra trong Hình 11, ưu tiên khu vực trên nút bấm cửa tại chỗ.



Chú dẫn

l_1	150 mm	1	Bên trong
l_2	400 mm	2	Bên ngoài
l_3	500 mm		

Hình 11 – Vị trí của thiết bị tín hiệu

5.2.1.3.3 Cảnh báo hình ảnh

5.2.1.3.3.1. Yêu cầu chung

Phải có trang bị tín hiệu có thể nhìn được từ bên trong và bên ngoài phương tiện để cảnh báo hành khách trước khi đóng kín cửa. Vị trí trong khu vực được xác định trong Hình 11. Khi sử dụng các linh kiện đèn lớn hơn như dải LED trên các cánh cửa, đèn này có thể nằm ngoài khu vực này.

5.2.1.3.3.2. Chuỗi tín hiệu đóng cửa

TCVN 13898:2023

Tín hiệu hình ảnh phải phát sáng trong tối thiểu 2 s trước khi cửa bắt đầu đóng và tiếp tục trong khi cửa đóng.

5.2.1.3.3.3. Tín hiệu mở khóa/mở cửa

Nếu có nút bấm để thao tác cho cửa, khi đó từng nút bấm cửa phải được phát sáng khi được mở khóa. Xem Phụ lục A về khu vực phát sáng.

Thời gian như 5.2.1.3.2.3.

5.2.1.3.4 Tín hiệu hình ảnh của nút bấm cửa

5.2.1.3.4.1. Tín hiệu mở khóa

Cửa khi hoạt động nhưng không mở khóa phải không được phát sáng (ví dụ: Tất cả các đèn của nút bấm cửa tắt). Khi cửa được mở khóa, phải chỉ thị bằng ánh sáng xanh liên tục trong khu vực đưa ra trong Hình A.2.

5.2.1.3.4.2. Chấp nhận tín hiệu đầu vào và mở cửa

Khi đầu vào nút bấm cửa đã được chấp nhận và trong quá trình di chuyển mở cửa và bậc, nút bấm cửa nên tạo ra ánh sáng nhấp nháy màu xanh (trong dải 1 Hz và 2 Hz) trong khu vực được đưa ra trong Hình A.2.

5.2.1.3.4.3. Đầu vào không được chấp nhận

Đầu vào không được chấp nhận (cửa không được mở khóa) phải được chỉ thị ánh sáng đỏ liên tục trong khu vực đưa ra trong Hình A.2 (100 % ánh sáng đỏ hiện có) trong tối thiểu 1 s hoặc cho tới khi nút được bấm.

5.2.1.3.4.4. Không sử dụng cửa

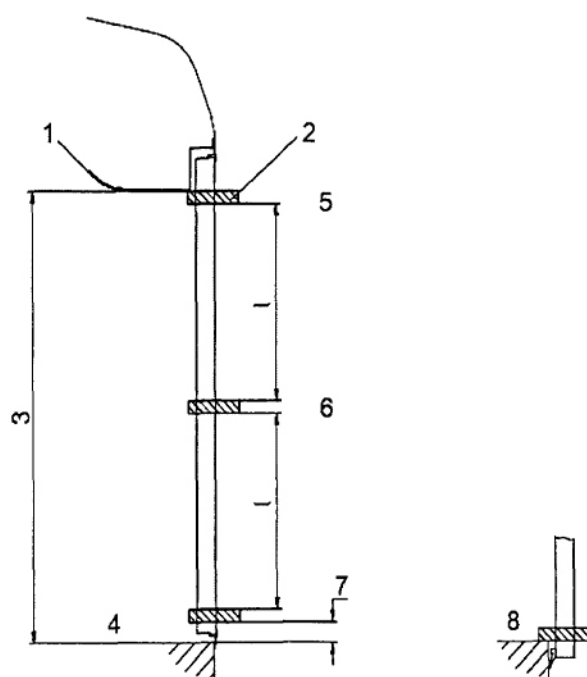
Cửa không sử dụng như mô tả trong 5.1.6 nên được chỉ thị bằng ánh sáng đỏ liên tục trong khu vực được đưa ra trong Hình A.2 (100 % ánh sáng đỏ hiện có).

Có thể trang bị chỉ thị riêng biệt thay thế đặt gần với cửa.

5.2.1.4 Phát hiện chướng ngại vật tại cửa

5.2.1.4.1 Độ nhạy phát hiện chướng ngại vật

Khi một thanh không đàn hồi có diện tích mặt cắt ngang chữ nhật lớn nhất $l_2 = 30 \text{ mm} \times l_3 = 60 \text{ mm}$ (xem Hình 12) bị kẹp vuông góc với thân xe theo mép dài (l_3) thẳng đứng giữa mép dẫn hướng cửa và khung hoặc giữa 2 cánh cửa, cửa phải không được chỉ thị là đóng và khóa. Vật thể thử được đưa vào



Chú dẫn

- 1 Nắp bánh răng
- 2 Vật thử ở vị trí phía trên
- 3 Chiều cao thông qua
- 4 Mặt trên sàn xe
- 5 Phía trên cửa
- 6 Vật thử ở vị trí giữa
- 7 Vật thử trên cao su đáy mềm nằm ngang
- 8 Vật thử trên sàn xe

Hình 13 – Các điểm thử

5.2.1.4.2 Lực tác động của cửa

5.2.1.4.2.1. Yêu cầu chung

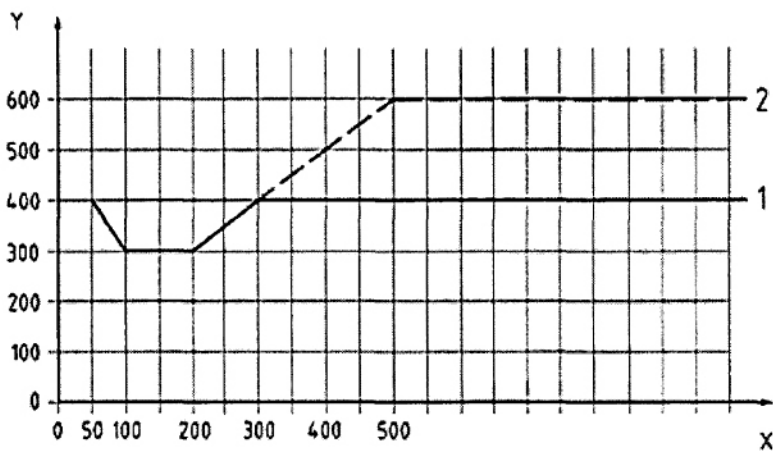
Các yêu cầu sau xác định các giới hạn tác động lên hành khách.

5.2.1.4.2.2. Lực đóng

Lực đỉnh F_p tác động lên chướng ngại vật được thể hiện trên thiết bị đo theo Phụ lục D trong hành trình đóng phải không vượt quá các giá trị xác định trong Hình 14.

Giá trị lực cao hơn (2) dự kiến riêng cho yêu cầu có mật độ giao thông rất đông. Trong trường hợp này, giá trị lực phải được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật, dựa trên khái niệm an toàn chung của vận hành, bao gồm quản lý cửa đóng để đảm bảo tính ổn định giao thông.

CHÚ THÍCH: Thông thường, đơn vị vận hành quy định giá trị lực này.



Chú dẫn

1	Tiêu chuẩn	X	Mở cửa hoàn toàn, mm
2	Tùy chọn	Y	Lực đỉnh F_p , N

Hình 14 – Lực đỉnh phụ thuộc vào quá trình mở cửa hoàn toàn

Phải chứng minh bằng việc đo giá trị lực đỉnh giữa các mép tiếp giáp với thiết bị như quy định trong Phụ lục D. Kích thước khoảng cách được đo tại thời điểm cuối của di chuyển thử cửa (thiết bị đo được nén, giữa 2 cánh hoặc giữa cánh và khung cửa trên cửa đơn).

Đặt các miếng đệm để đo ở các khoảng cách khác nhau.

Hệ thống điều khiển cửa phải có các vòng kiểm soát để ổn định lực phát hiện (ví dụ: kiểm soát tốc độ, kiểm soát lực dẫn hướng và phản hồi thay đổi ma sát). Do đó, sẽ không cần các phép đo thông thường

trong kế hoạch bảo trì.

Trong trường hợp phát hiện vật thể, lực đóng (động và tĩnh) phải không được tác dụng lâu hơn $T = 1$ s. Khoảng thời gian $[T]$ phải được đo phù hợp với Phụ lục D. Sau chu kỳ này, cửa phải dừng tự động và cửa phải thực hiện một trong các thao tác dưới đây:

- Mở lại hoàn toàn;
- Mở lại một phần tối thiểu 100 mm giữa các mép tiếp giáp; hoặc
- Tự do di chuyển thủ công.

Thời gian trễ trước khi đóng lại phải tối thiểu 0,5 s sau khi lực đóng được loại bỏ.

5.2.1.4.2.3. Động năng

Chỉ dẫn kỹ thuật phải nêu rõ nếu động năng có trong hành trình di chuyển của cửa khi đóng phải không vượt quá 20 J khi tính toán theo các ví dụ đưa ra trong Phụ lục I. Tốc độ lớn nhất của cánh cửa trong quá trình đóng thông thường phải được sử dụng trong tính toán.

5.2.1.4.2.4. Phát hiện vật thể không tiếp xúc

Ngoài các yêu cầu được đề cập ở trên, có thể có các biện pháp kỹ thuật để giữ cửa mở hoặc để mở lại cửa đang đóng trong trường hợp phát hiện vật thể trên đường đi của cửa. Một số ví dụ về các biện pháp kỹ thuật được mô tả trong Phụ lục J.

Nếu chỉ dẫn kỹ thuật yêu cầu “phát hiện vật thể không tiếp xúc”, phải xác định kiểu loại và phải xem xét tác động độ nhạy lớn hơn nhiều của cửa đối với độ tin cậy và tính khả dụng của đoàn tàu và sự vận hành của tàu trong khi tham gia giao thông.

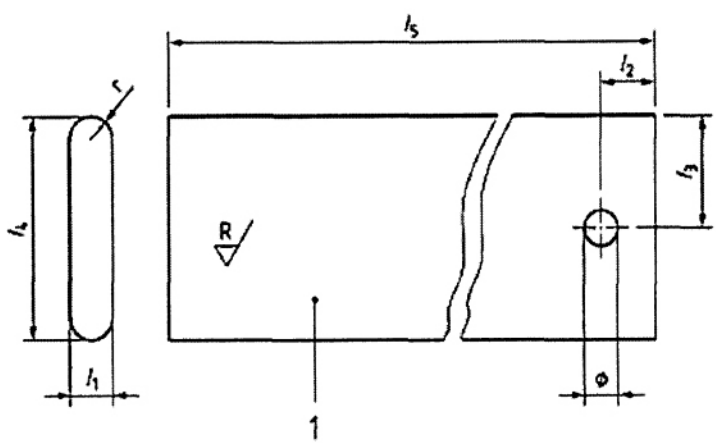
Phải tuyên bố trong chỉ dẫn kỹ thuật nếu tính năng này bị vô hiệu hóa sau một số lần cố gắng đóng cửa.

5.2.1.4.3 Lực loại bỏ chướng ngại vật

Chướng ngại vật có kích thước lớn nhất $l_1 = 10$ mm x $l_2 = 50$ mm (xem Hình 15) bị kẹp với mép dọc (l_2) theo phương thẳng đứng và mép l_1 theo phương ngang giữa mép cửa dẫn hướng và khung hoặc giữa hai cánh cửa, cửa phải không được thể hiện là đóng và khóa. Vật thể thử được đưa vào vuông góc với thân xe, và khi tiếp xúc với mép dẫn hướng của cửa, vật thể phải không bị giữ tại vị trí và tự do quay quanh trục dọc của nó.

Hoặc để thay thế, cửa được chỉ thị là đóng và khóa, vật thể phải có khả năng loại bỏ bằng cách đẩy chậm ra phía ngoài với lực không lớn hơn 150 N, được đo theo hướng của vật bị kẹp.

Phải kiểm tra xác nhận các yêu cầu chỉ ở vị trí giữa cửa (xem Hình 13, vị trí 6)



Chú dẫn

l_1	10 mm	l_5	300 mm	R	0,8 μm
$l_{2,3}$	25 mm	\varnothing	10 mm	1	Vật thể thử (vật liệu: nhôm)
l_4	50 mm	r	5 mm		

Hình 15- Kích thước vật thể thử

5.2.1.5 Chống kẹp tĩnh và động

Để giảm thiểu rủi ro đoàn tàu kẹp dọc theo người hoặc vật bị kẹp bởi cửa tàu, có một số cách để thực hiện được việc này, ví dụ: sử dụng cửa sân ga, camera, hoặc các quy định vận hành không ai bị kẹp tại các cửa tàu đã đóng trước khi cho phép khởi hành đoàn tàu.

Với tính năng chống kẹp, mục tiêu chính là để phát hiện các vật thể nhỏ (Hình 16) bị kẹp ở cửa, để ngăn không cho đoàn tàu di chuyển.

Trong trường hợp như Hình 16 là không phát hiện được ở trạng thái tĩnh, tính năng phụ phải phát hiện lực động xuất hiện ở mép dẫn hướng của cửa do người bị kẹp theo khi đoàn tàu đã bắt đầu di chuyển.

Hệ thống chống kẹp chủ động tối thiểu phải được kích hoạt ngay lập tức sau khi cửa đóng và khóa và khi đoàn tàu bắt đầu di chuyển. Khi thiết bị này (ví dụ: dải tiếp xúc mép dẫn hướng) bị tác động, đoàn tàu phải bị ngăn cản khởi hành hoặc phải dừng lại trong thời gian hoặc khoảng cách hợp lý.

Hệ thống nên duy trì trạng thái kích hoạt trong trường hợp phát hiện ở trạng thái tĩnh tối thiểu cho tới khi tàu đạt tốc độ 3 km/h và trong trường hợp phát hiện ở trạng thái động là tối thiểu cho tới khi hành khách cuối cùng trên phương tiện đã rời khỏi khu vực sân ga. Thiết bị có thể được tắt sau khi có tín

TCVN 13898:2023

hiệu phù hợp. Chi tiết của việc ngắt kích hoạt phải được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Do thiết kế hệ thống, có thể xuất hiện khu vực chết ở phía trên và dưới của cánh cửa.

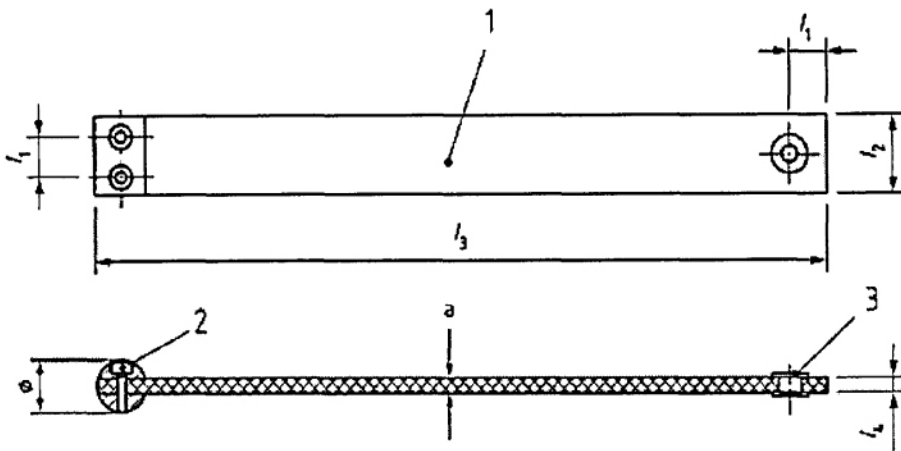
Khu vực chết này phải không cao hơn 40 mm trên ngưỡng cửa ở phía dưới và 40 mm dưới mặt trên của lối thông qua.

Trong trường hợp sử dụng dải làm kín phía dưới nằm ngang hoặc nhiều miếng cong ở phía trên hoặc góc đáy của mép dẫn hướng, khu vực chết này phải không cao quá 40 mm trên dải làm kín nằm ngang mềm hoặc bán kính góc đáy và không thấp hơn 40 mm dưới bán kính góc trên.

Hệ thống chống kẹp phải đáp ứng các yêu cầu trong Bảng 1.

Bảng 1 – Các yêu cầu của hệ thống chống kẹp

Thử nghiệm	Mục tiêu an toàn	Vật thể thử	Phản hồi hệ thống	Quy trình thử	Ghi chú
1 Tĩnh	Ngăn tàu không di chuyển	Hình 16	Không có tín hiệu 'Tất cả cửa đã đóng và khóa'	Đóng cửa kẹp vào vật thử	Thử ở 3 vị trí như thể hiện trong Hình 13
2 Động	Dừng tàu đang di chuyển	Hình 16	Bỏ tín hiệu 'Tất cả cửa đã đóng và khóa'	Đóng cửa kẹp vào vật thử và kéo vật thể ra ngoài đoàn tàu	Thử ở trung tâm với lực kéo tối đa 150 N ở góc 45° so với hướng dẫn hướng. Đối với thao tác 2 chiều, ở góc 45° so với cả 2 hướng.



Chú dẫn

l_1 15 mm	l_4 5 mm	2	Vít đầu lỗ EN ISO 4762:2004, M4 x 16	
l_2 30 mm	\varnothing 20 mm	3	Vật thể thử (vật liệu: nhôm)	
l_3 300 mm	1	Dải cao su (A 70 Shore)	a	Hướng đóng cửa

Hình 16 – Vật thể thử

5.2.1.6 Mép dẫn hướng

Thiết kế của mép dẫn hướng nên giảm thiểu tối đa rủi ro và mức độ chấn thương do thiết bị cửa gây ra.

5.2.2 Xác nhận hệ thống ra vào đã đóng

5.2.2.1 Hệ thống liên khóa của cửa và hệ thống kéo

Phải có khả năng tác dụng vào nguồn điện kéo chỉ khi tất cả cửa đã đóng và khóa đối với các đoàn tàu điện khí hóa. Hệ thống ra vào phải có tín hiệu xác nhận cửa hành khách đã được đóng và khóa trước khi khởi hành. Đối với các đầu máy và toa xe khách hiện có, khi không thể đưa ra tín hiệu liên khóa do tính tương thích, có thể tác dụng vào nguồn điện kéo khi cửa không được đóng và khóa.

Khi kiểm soát khóa do nhân viên kiểm soát và kích hoạt ở vị trí cửa, cho phép cửa này duy trì mở khi các cửa khác đóng. Nhân viên phải có khả năng đóng và khóa cửa này sau đó. Cửa này phải tự động đóng và khóa khi tàu đạt tốc độ 3 km/h.

Trên các phương tiện độc lập, có mục đích sử dụng cùng với các đầu máy và toa xe khách hiện có, khi

TCVN 13898:2023

Việc truyền tín hiệu này là không khả dụng, các cửa hành khách phải tự động đóng khi tốc độ của đoàn tàu vượt quá 3 km/h.

Chỉ có thể vận hành mọi công tắc bỏ qua tại chỗ khi thiết bị cô lập theo 5.1.6 được liên động cơ học với cửa ở vị trí đóng.

Chỉ thị mất tín hiệu liên khóa cửa đưa đến cho nhân viên trên tàu phải thể hiện rõ ràng tình trạng cửa và không được kết hợp với các chỉ thị khác như: kích hoạt thông tin hành khách.

5.2.2.2 Hệ thống liên khóa bậc và hệ thống kéo

Phải có tín hiệu truyền đến hệ thống trên tàu xác nhận tất cả các bậc cửa đã được thu hồi trước khi khởi hành nếu bậc được mở rộng vi phạm vào khổ giới hạn. Đối với các đầu máy và toa xe khách hiện có, khi không thể đưa ra tín hiệu liên khóa do tính tương thích, có thể tác dụng vào hệ thống kéo khi bậc chưa được thu hồi. Trong trường hợp này, độ mở/vi phạm tối đa của bậc phải được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Sự đồng bộ của di chuyển cửa và bậc phải đảm bảo cửa không mở quá 400 mm, trừ khi bậc ở vị trí đàn trái. Các bậc phải không được di chuyển khi cửa được mở hoàn toàn.

Áp dụng các yêu cầu này đối với cả các đường dẫn bán tự động.

5.3 Các điều kiện mở

5.3.1 An toàn trong quá trình mở

Cửa phải được thiết kế để ngăn người và vật thể (ví dụ: hành lý) không bị kẹp trong quá trình mở cửa ở mức khả thi nhất và để giảm thiểu rủi ro và mức độ chấn thương do thiết bị cửa gây ra.

Chi tiết được thỏa thuận trong chỉ dẫn kỹ thuật.

5.3.2 Giới hạn mở

Chỉ có khả năng mở cửa hoặc bậc bên ngoài khổ giới hạn phương tiện khi phương tiện đã ở trạng thái dừng (ví dụ: áp dụng các yêu cầu của 5.1.2).

Tùy theo lệnh đóng cửa tập trung, nút bấm cửa mở phải được vô hiệu hóa.

5.4 Phát hiện vật thể ở bậc di động

5.4.1 Yêu cầu chung

Áp dụng các yêu cầu khác nhau cho bậc đang di chuyển bên trong hoặc bên ngoài phương tiện.

5.4.2 Các bậc bên ngoài phương tiện

Các bậc phải được lắp thiết bị có khả năng dừng di chuyển của bậc nếu mép trước của nó tiến đến tiếp xúc với bất kỳ vật thể hoặc người nào trong quá trình bậc di chuyển.

Phải áp dụng các yêu cầu sau:

– Lực lớn nhất được tác dụng do bậc trượt phía ngoài theo chiều mở phải không vượt quá giá trị đỉnh 300 N khi chạm vào vật thể; phải sử dụng thiết bị đo theo D.3.3;

Lực đỉnh có thể tiến đến 400 N, miễn là mép trước được lắp dải cao su bảo vệ (Shore A 50 đến 70, chiều dày tối thiểu 10 mm).

Trên hành trình mở 50 mm đầu tiên, lực có thể cao hơn để cho phép vận hành tin cậy.

Áp dụng các yêu cầu cho cả các đường dốc bán tự động.

5.4.3 Các bậc bên trong phương tiện

Nếu hành khách được coi là đứng trên bậc có thể di chuyển thẳng đứng bên trong phương tiện, bậc phải không được hoạt động với lực thẳng đứng ≥ 150 N được tác dụng trên diện tích có đường kính 40 mm ở mọi vị trí bề mặt bậc. Phải thử yêu cầu này với lực thẳng đứng 150 N.

5.5 Vận hành khẩn cấp

5.5.1 Giải thoát khẩn cấp

5.5.1.1 Yêu cầu chung

Thiết bị giải thoát khẩn cấp phải mở khóa cửa độc lập từ bên trong phương tiện. Ở các điều kiện hư hỏng nguồn cấp, thiết bị giải thoát khẩn cấp vẫn phải duy trì chức năng và cho phép giải thoát. Các yêu cầu về thiết bị giải thoát khẩn cấp được đưa ra trong 4.3.2.

5.5.1.2 Các điều kiện giải thoát khẩn cấp

Thiết bị giải thoát khẩn cấp phải có thể hoạt động ở bất kỳ thời điểm nào, miễn là cửa không bị cô lập trong khai thác.

Chỉ dẫn kỹ thuật phải quy định khi nào mở cửa trong các điều kiện không tương thích với an toàn của hành khách (tốc độ trên 10 km/h, vị trí cửa phương tiện, phía cửa phương tiện) bị ngăn chặn.

Lệnh cấm giải thoát khẩn cấp có thể được đưa đến thông qua đường dây trên tàu và/hoặc hệ thống kiểm soát tại chỗ.

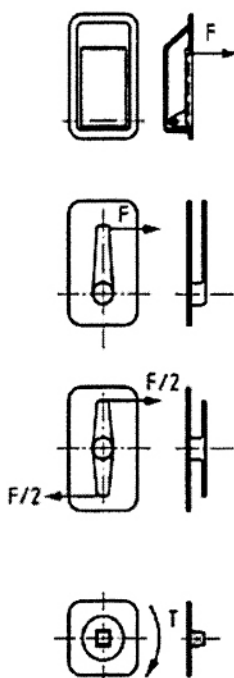
TCVN 13898:2023

Phải có khả năng mở cửa thủ công bằng thiết bị giải thoát khẩn cấp dưới điều kiện hư hỏng nguồn điện cửa.

5.5.1.3 Lực vận hành thiết bị giải thoát khẩn cấp

Lực vận hành thiết bị giải thoát khẩn cấp phải không vượt quá 150 N. Hình 17 đưa ra các điểm đo trên tay điều khiển khi kéo chậm theo hướng thao tác.

Thiết kế của thiết bị phải sao cho hành khách có thể tác dụng lực cần thiết để vận hành tay điều khiển.



Hình 17 – Tác dụng của lực thao tác

Dạng cuối cùng của thiết bị kích hoạt trong Hình 17 chỉ thể hiện các thiết bị tiếp cận (5.5.3.2.2).

5.5.1.4 Tác động của tải lên cánh cửa

Phải có khả năng vận hành thiết bị giải thoát khẩn cấp bằng các lực vận hành được quy định trong 5.5.1.3 dưới các điều kiện hành khách tựa vào cửa như quy định trong 4.2.1.1.

5.5.1.5 Lực mở cửa thủ công

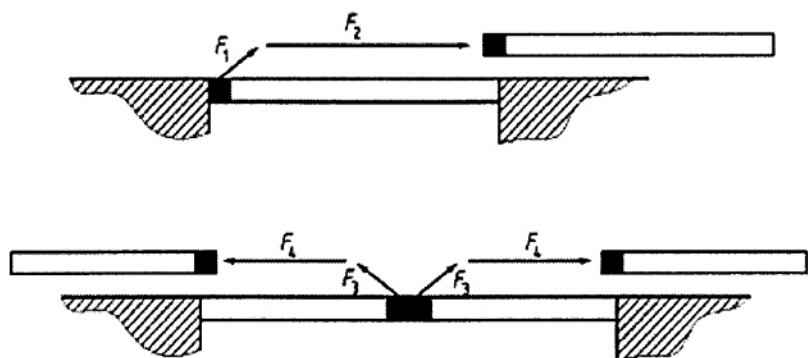
Khi mở cửa đã khóa (sau khi vận hành thiết bị khẩn cấp), lực cần thiết để một người kích hoạt (bên trong hoặc bên ngoài phương tiện) phải không vượt quá 150 N (F_2 , F_4) ở tốc độ mở lên tới 0,05 m/s.

Lực phải được tác dụng theo hướng mở cửa (xem Hình 18).

Phải có phương thức để tác dụng lực. Nếu không có sẵn mép (ví dụ khung cửa sổ), phải trang bị tay nắm âm.

Trong trường hợp cửa sập trượt, lực cần thiết để mở cửa phải không vượt quá 250 N (đối với cửa đơn) và 300 N (đối với cửa đôi) ở tốc độ mở lên tới 0,05 m/s theo hướng mở cửa (xem Hình 18).

Các giá trị của lực mở có tác dụng đối với phương tiện ở đường bằng phẳng.



Chú dẫn

Ký hiệu Giá trị bằng N

F_1	250	Lực mở trên mỗi cánh – cửa đơn
F_2	150	Lực trượt trên mỗi cánh – cửa đơn
F_3	150	Lực mở trên mỗi cánh – cửa kép
F_4	75	Lực trượt trên mỗi cánh – cửa kép

Tất cả các lực được tác dụng theo hướng di chuyển

Hình 18 – Tác dụng của lực vận hành thủ công

5.5.1.6 Vận hành thiết bị giải thoát khẩn cấp

Thiết bị giải thoát khẩn cấp được hoạt động phải được chỉ thị như sau:

- đưa đến hệ thống đoàn tàu (nhân viên trên tàu hoặc trung tâm kiểm soát);
- Tại chỗ ở cửa liên quan (bằng hình ảnh và/hoặc âm thanh).

TCVN 13898:2023

Phải cung cấp bằng chứng rõ ràng về sự hoạt động của thiết bị (ví dụ: kính vỡ, dấu kẹp niêm phong, bộ ghi dữ liệu). Phương pháp chính xác phải được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

5.5.1.7 Thiết bị được khuyến nghị

Nếu thiết bị giải thoát khẩn cấp sử dụng cần hoặc chốt, bộ phận này phải được thiết kế sao cho cần phải quay theo chiều quay kim đồng hồ để giải thoát cửa.

Ví dụ về thiết bị giải thoát khẩn cấp được khuyến nghị được đưa ra trong A.4.

CHÚ THÍCH: Đối với các phương tiện quốc tế, sử dụng RIC-KEY (xem Phụ lục H)

5.5.1.8 Bảo vệ chống vận hành vô ý

Để chống sự vận hành vô ý hoặc đột ngột thiết bị giải thoát khẩn cấp, tối thiểu phải chấp nhận một trong các yêu cầu sau:

- Vận hành liên tục 2 thiết bị phụ; tín hiệu đưa đến hệ thống tàu (nhân viên trên tàu hoặc trung tâm điều khiển); nên được đưa ra sau lần hành động đầu tiên;
- Bảo vệ bằng nắp có thể tháo rời;
- Cửa được giữ ở vị trí đóng cho tới khi hành khách có thể rời phương tiện an toàn.

Thiết bị giải thoát khẩn cấp phải được lắp đặt sao cho rủi ro của việc vận hành vô ý hoặc đột ngột được giảm thiểu tối đa. Phải tránh mọi sự nhầm lẫn với các thiết bị hoạt động khác bằng thiết kế.

Chỉ dẫn kỹ thuật phải quy định nếu các thiết bị được niêm phong hoặc được che phải có khả năng vận hành bằng chìa khóa của nhân viên mà không làm hỏng nắp che có thể tháo bỏ.

5.5.2 Các cửa sổ khẩn cấp trong các cửa tiếp cận

Chỉ dẫn kỹ thuật phải nêu rõ việc trang bị cửa sổ khẩn cấp trên cửa và có thể quy định về việc bảo vệ chống lại việc kẹt đột ngột nếu cửa mở trong khi cửa sổ đang được sử dụng khi giải thoát.

5.5.3 Dụng cụ tiếp cận mở khóa cửa

5.5.3.1 Yêu cầu chung

Các cửa hành khách dùng để nhân viên tiếp cận/ tiếp cận khẩn cấp phải được trang bị dụng cụ tiếp cận mở khóa. Dụng cụ này phải mở khóa cửa độc lập từ bên ngoài phương tiện. Các yêu cầu cho dụng cụ này được đưa ra trong 4.3.3.

5.5.3.2 Các điều kiện tiếp cận

5.5.3.2.1 Yêu cầu chung

Dưới điều kiện hư hỏng nguồn cấp, thiết bị tiếp cận phải duy trì các chức năng và cho phép tiếp cận, miễn là cửa không bị cô lập trong khai thác.

5.5.3.2.2 Lực thao tác thiết bị tiếp cận

Lực thao tác của thiết bị tiếp cận phải không vượt quá 200 N. Xem Hình 17 về cách tác dụng lực thao tác.

Nếu thiết bị tiếp cận khẩn cấp của nhân viên được thiết kế sao cho cần phải có chìa khóa RIC để vận hành nó, mo men xoay phải không vượt quá giá trị 10 Nm.

Thiết kế của thiết bị phải đảm bảo có thể tác dụng được lực cần thiết.

Thiết kế phải ngăn không cho thiết bị hoạt động do tác động của việc tăng tốc thực tế trong khai thác.

5.5.3.2.3 Tác động của tải lên cánh cửa

Phải có khả năng mở cửa thủ công bằng các lực vận hành được quy định trong 5.5.3.2.2 ở các điều kiện hành khách tựa vào cửa được quy định trong 4.2.1.1.

5.5.3.2.4 Lực thủ công để mở cửa

Lực tối đa cần tác dụng để mở cửa đã được mở khóa, sử dụng thiết bị tiếp cận phải phù hợp với 5.5.1.5.

5.5.3.3 Thao tác thiết bị tiếp cận

Thiết bị giải thoát khẩn cấp đã được thao tác phải được báo cáo trên hệ thống đoàn tàu.

5.5.3.4 Thiết bị được khuyến nghị

Nếu thiết bị giải thoát khẩn cấp sử dụng cần hoặc chốt, bộ phận này phải được thiết kế sao cho cần phải quay theo chiều quay kim đồng hồ để giải thoát cửa.

CHÚ THÍCH: Đối với các phương tiện quốc tế, sử dụng RIC-KEY (xem Phụ lục H).

5.5.3.5 Bảo vệ chống vận hành vô ý

Thiết bị tiếp cận phải được lắp đặt sao cho rủi ro của việc vận hành vô ý hoặc đột ngột được giảm thiểu tối đa. Phải tránh mọi sự nhầm lẫn với các thiết bị hoạt động khác bằng thiết kế.

5.5.4 Cấp lại nguồn

Sau khi tắt nguồn, hư hỏng nguồn cấp, cô lập hoặc vận hành khẩn cấp, việc cấp lại nguồn cho hệ thống ra vào phải được kiểm soát và theo phương thức an toàn để chống chấn thương.

5.6 Các yêu cầu khác

5.6.1 Độ phát sáng khu vực cửa tiếp cận hành khách

Khu vực cửa tiếp cận hành khách phải được trang bị đủ ánh sáng dưới các điều kiện thông thường và khẩn cấp để hỗ trợ ra vào/giải thoát an toàn. Các mức độ chiếu sáng trong khu vực cửa được quy định trong EN 13272.

5.6.2 Chỉ thị trạng thái

Số lượng, vị trí và màu của các chỉ thị trạng thái phải được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Mỗi cửa không đóng khi có lệnh phải được phát sáng cho nhân viên trên tàu (ví dụ: thông qua hệ thống giám sát trên tàu). Thông tin này không nên gây hiểu nhầm với các chức năng khác.

6 Phân loại các thử nghiệm

6.1 Yêu cầu chung

Kế hoạch thử (được đưa ra trong Phụ lục E) thể hiện các thử nghiệm cần thiết để chứng minh sự phù hợp với tiêu chuẩn này.

6.2 Thử nghiệm kiểu loại

Phải thực hiện các thử nghiệm kiểu loại để chứng minh thiết kế.

Nếu thử nghiệm kiểu loại được thực hiện trên mẫu hoặc hệ thống ra vào trước khi sản xuất, phải thỏa thuận về mọi thử nghiệm bổ sung được yêu cầu cho hệ thống cửa được sản xuất đầu tiên.

Phải thực hiện toàn diện chuỗi các đo đạc, bao quát tất cả các thông số quan trọng để đảm bảo đạt được các yêu cầu hoạt động như được tuyên bố trong kế hoạch thử nghiệm.

Các điều kiện thử trên mẫu hoặc phương tiện phải đáp ứng chỉ tiêu sau:

- Phương tiện hoặc mẫu phải được đặt trên đường bằng phẳng, nằm ngang và thẳng (nếu có thể);
- Phương tiện ở trạng thái tĩnh;
- Hệ thống HVAC (Heating, Ventilating, and Air Conditioning) phải chạy ở tính năng đã được thỏa thuận;

Nhiệt độ buồng bên trong phương tiện hoặc mẫu phải nằm trong dải 10°C đến 30 °C;

Các thử nghiệm phải được thực hiện dưới các điều kiện nguồn cấp tối thiểu, danh định và lớn nhất.

Phải thực hiện các thử nghiệm bổ sung trên hệ thống phát hiện chướng ngại vật như quy định trong 5.2.1.4 với phương tiện hoặc mẫu ở độ nghiêng 3°.

Nếu cần bất kỳ thử nghiệm độ bền nào, các chi tiết phải được thỏa thuận trong chỉ dẫn kỹ thuật.

6.3 Thử nghiệm xuất xưởng trong quá trình sản xuất

Thử nghiệm này phải được thực hiện trên các chi tiết của cửa.

Các thử nghiệm này phải bao gồm các đo đạc và các kiểm tra để xác nhận sự phù hợp với các tài liệu sản xuất. Mức độ thử nghiệm phải được xác định trong kế hoạch Chất lượng cho chỉ dẫn kỹ thuật đó. Kế hoạch chất lượng cũng phải bao gồm việc lấy mẫu cho các phép đo nhất định.

6.4 Thử nghiệm xuất xưởng trên phương tiện/tàu được lắp ráp hoàn chỉnh

Phải thực hiện các kiểm tra phù hợp với EN 50215 để chứng minh các chức năng của hệ thống cửa đúng như được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Các kiểm tra phải bao gồm tất cả các chỉ thị của cửa, các mạch điện an toàn và các hệ thống điều khiển để tiếp cận an toàn và khẩn cấp và giải thoát dưới tất cả các điều kiện vận hành như được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Xem Phụ lục E về kế hoạch thử.

7 Lập hồ sơ theo quá trình lắp đặt và bảo trì hệ thống cửa ra vào

Hồ sơ phải bao gồm thông tin để duy trì hệ thống cửa ở điều kiện an toàn và đáng tin cậy trong suốt vòng đời thỏa thuận. Việc này phải được tích hợp vào trong hướng dẫn sử dụng cho phương tiện.

Hồ sơ phải đề cập đến việc phải có bảng dữ liệu về an toàn làm tài liệu bảo trì.

Nội dung của hồ sơ phải được thỏa thuận trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Phụ lục A

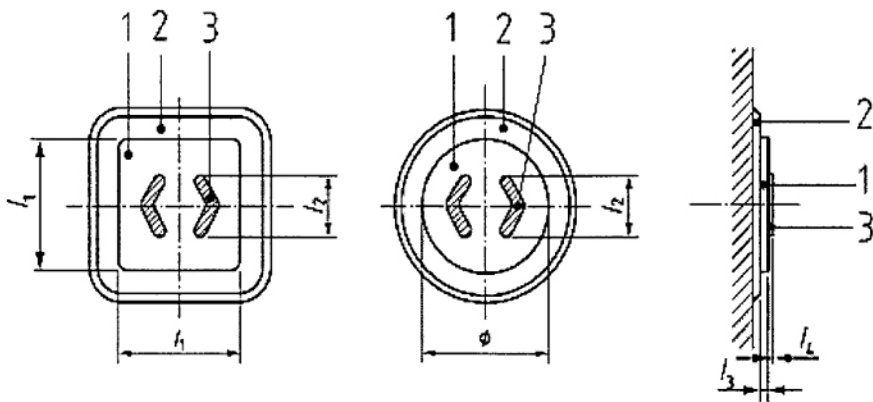
(Quy định)

Thiết bị giao diện hành khách

A.1 Mục đích

Thiết kế và hình chỉ dẫn phù hợp cho hành khách vận hành cửa được đưa ra trong Phụ lục này.

A.2 Thiết kế nút bấm cửa



Chú dẫn

l_1	30 mm	ϕ	30 mm
l_2	15 mm	1	Bề mặt tác dụng tối thiểu
l_3	3 mm	2	Khung
l_4	0,5 mm	3	Mũi tên

Hình A.1 – Ví dụ về nút bấm cửa

Chiều dài hoặc đường kính khu vực tác dụng nhạy cảm để chạm vào phải có kích thước tối thiểu $l_1 = 30$ mm hoặc $\phi = 30$ mm.

Khi nút bấm cửa phải phải thao tác bằng lòng bàn tay và xác định bằng cách chạm vào, nút được bấm hoặc mũi tên phải nhô ra tối thiểu 3 mm so với bề mặt xung quanh nếu không có khung.

Nút bấm cửa nên tạo ra di chuyển ấn tối thiểu 0,5 mm. Di chuyển ấn phải không quá độ nhô ra của vùng ấn (l_3). Nút bấm cửa không có di chuyển hoặc ít di chuyển ấn phải được trang bị hệ thống xác

nhận thao tác (ví dụ: âm thanh hoặc hình ảnh hoặc xúc giác).

Để chỉ thị chức năng cho người khiếm thị, mũi tên nên nhô ra tối thiểu $l_4 = 0,5$ mm so với bề mặt xung quanh và có chiều cao tối thiểu $l_2 = 15$ mm. Có thể sử dụng ký tự nổi (Braille) thay thế.

Lực F cần thiết để thao tác nút bấm cửa phải là $F \leq 15$ N.

Các nút bấm cửa này phải có khả năng xác định vị trí và nhận biết bằng cách chạm (ví dụ: ký hiệu tiếp xúc) và phải chỉ thị chức năng (ví dụ: dấu được nhô ra).

Thiết kế phải ngăn không cho nút bấm cửa hoạt động do gia tốc trong khai thác.

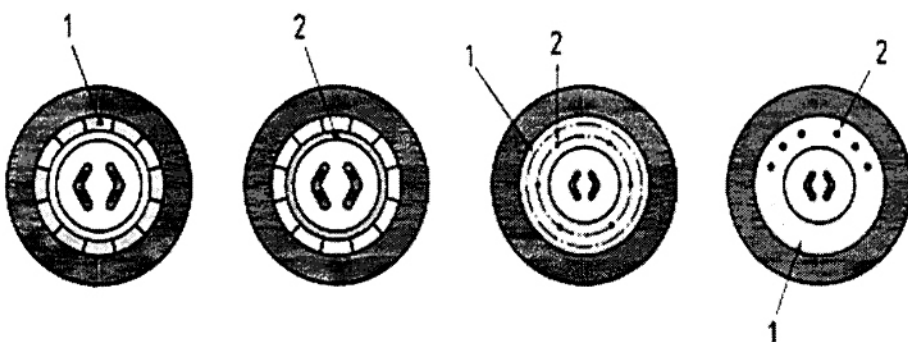
Khu vực đỏ hoặc xanh phát sáng phải có độ sáng tối thiểu 30 cd/m².

Phương pháp đo độ sáng:

- Thiết bị: DIN 5032-7, cấp B;
- Bố trí: Nút được cố định trên tường trong phòng tối, nút và thiết bị có cùng chiều cao, đo ở góc 1° , bao phủ khu vực được phát sáng;
- Nguồn cấp: như quy định trong EN 13032-1:2004+A1:2012, 5.3.

Màu sắc nút bấm cửa phải tương phản với bề mặt liền kề. Màu sắc của khung nút 'mở' nên là xanh, màu của khung nút 'đóng' nên là đỏ. Khung của nút bấm cửa được bố trí cho xe nổi và xe lăn nên là màu xanh.

Khu vực phát sáng đỏ và xanh phải được thỏa thuận để đảm bảo việc thay đổi màu sắc cũng tạo ra sự thay đổi khu vực phát sáng. Ví dụ về khu vực phát sáng được đưa ra trong Hình A.2.



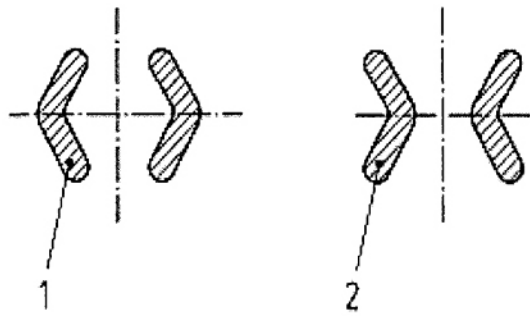
Chú dẫn

- 1 Khu vực phát sáng xanh
- 2 Khu vực phát sáng đỏ

Hình A.2 – Khu vực phát sáng

A.3 Nhân ở trên hoặc gần nút bấm cửa

Mũi tên thể hiện mở/đóng: màu sắc phải khác so với khu vực xung quanh.

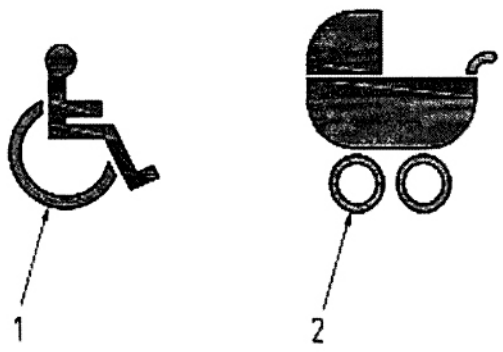


Chú dẫn:

- 1 Mở
- 2 Đóng

Hình A.3 – Mũi tên thể hiện mở hoặc đóng

- Nút bấm cửa có chức năng đặc biệt phải được thể hiện cùng các ký hiệu bổ sung, không cần thiết phải nhô ra, ví dụ:

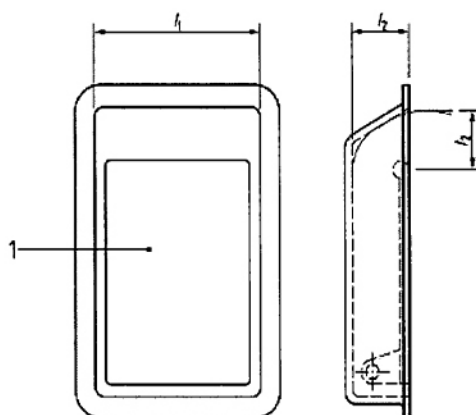


Chú dẫn

- 1 Xe lăn
- 2 Xe nôi

Hình A.4 – Ví dụ về các nhân

A.4 Thiết bị giải thoát khẩn cấp được khuyến nghị



Chú dẫn

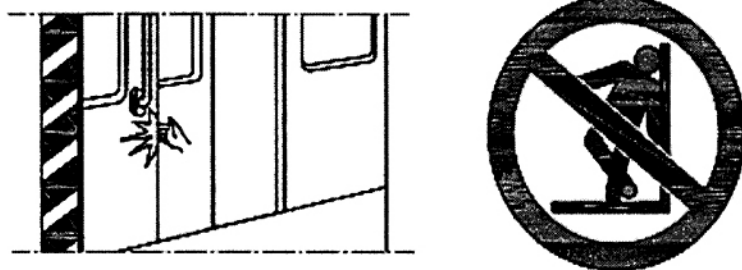
1 Tay điều khiển

$l_1 \geq 80 \text{ mm}$

$l_2 \geq 25 \text{ mm}$

Hình A.5 – Thiết bị giải thoát khẩn cấp được khuyến nghị

A.5 Ví dụ về các nhãn



Hình A.6 – Ví dụ về các nhãn được sử dụng trong 4.4

Phụ lục B

(Quy định)

Quy trình thử nước

B.1 Mục đích

Phụ lục này xác định các yêu cầu thử nước cho cửa.

B.2 Bố trí thử nghiệm

Thử nghiệm này được thực hiện ở các điều kiện khí quyển thông thường đối với cửa được lắp ráp trên phương tiện hoặc trên kết cấu có các giao diện đồng nhất với giao diện của thân xe. Cửa được đóng và khóa như khi khai thác.

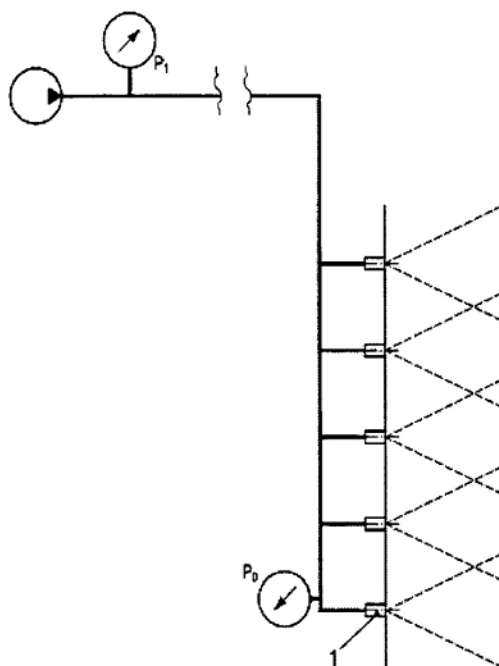
Cửa được phun tia nước lên bề mặt bên ngoài và được bảo vệ chống hắt nước lên bề mặt bên trong.

Bảng B.1 – Các chi tiết liên quan đến thử nước

Áp suất nước ở đầu phun	$p_0 = (3 \pm 0,5) \text{ bar}$
Lưu lượng chảy / phun theo chỉ dẫn kỹ thuật phun ở áp suất nước 3 bar	$Q = (14 \pm 2) \text{ l/min}$
Bố trí/ số lượng đầu phun	$l_2 = (500 \pm 20) \text{ mm}$
Vị trí của đầu phun đầu tiên (xem Hình B.2)	$l_1 = (250 \pm 20) \text{ mm}$ dưới mép cánh đơn phía trên
Khoảng cách đến phương tiện	$l_3 = (1000 \pm 50) \text{ mm}$
Dạng phun: (xem Hình B.3) theo chỉ dẫn kỹ thuật về phun	Dạng phun: oval Góc phun: $\alpha = 50^\circ$ Chiều rộng phun lớn nhất: 200 mm ở khoảng cách l_3
Thời gian thử nghiệm	Một hành trình đơn
Tốc độ của di chuyển dọc	$(3 \pm 1) \text{ cm/s}$

Phải chọn đủ số đầu phun để phun lên toàn bộ chiều cao cửa.

Cho phép kiểm soát áp suất nước ở vị trí trung tâm cho tất cả đầu phun trong phạm vi mạch điều khiển có cùng áp suất (xem B.1). Trong trường hợp này, sai lệch áp suất (Δp) giữa vị trí đo (p_1) và đầu phun xem xét (p_0) phải được xác định, đặc trưng cho bố trí thử nghiệm tương ứng.



Chú dẫn

1 Đầu phun xem xét

P_0 $(3 \pm 0,5)$ bar ở đầu phun xem xét

P_1 $P_0 + \Delta_p$

Hình B.1 – Nguyên tắc kiểm soát áp suất trung tâm

B.3 Quy trình thử

Hệ thống cửa ra vào (được lắp lên phương tiện hoặc mẫu) hoặc bố trí thử nước được di chuyển ngang sao cho tia nước phun lên toàn bộ chiều rộng hệ thống cửa.

- Phải thực hiện một hành trình duy nhất.

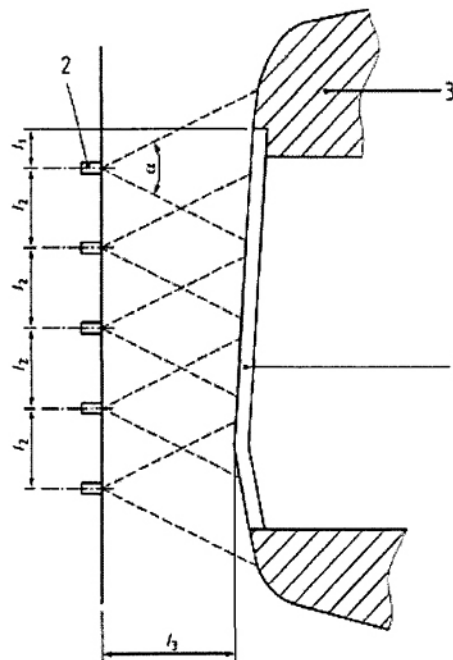
TCVN 13898:2023

- Hệ thống cửa được giám sát bằng mắt.
- Việc giám sát bắt đầu ngay khi tia nước chạm vào cánh cửa.
- Việc giám sát kết thúc 10 min sau khi tia nước rời khỏi cánh cửa
- Ghi lại mọi sai lệch trong báo cáo.

B.4 Quyết định thử

Trên mặt trong, khi cửa được đóng, phải không có nhỏ giọt nước nhìn thấy được; cho phép các giọt đã được tách riêng biệt. Chỉ cho phép các giọt trên các mối nối mép dẫn hướng.

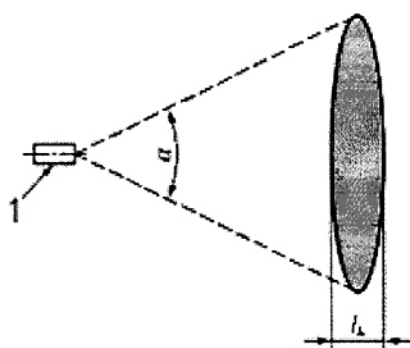
Mọi giọt nước đi vào phải không ảnh hưởng đến chức năng của mọi linh kiện cửa.



Chú dẫn

1	Cửa	l_2	500 mm
2	Đầu phun	l_3	1000 mm
3	Phương tiện / mẫu thử	α	50°
l_1	250 mm		

Hình B.2 – Bố trí thử nước



Chú dẫn

1 Đầu phun

$l_4 = \max 200 \text{ mm}$ ở khoảng cách phương tiện (l_3)

Hình B.3 – Dạng phun

Phụ lục C

(Quy định)

Quy định và thử nghiệm độ kín áp của cửa

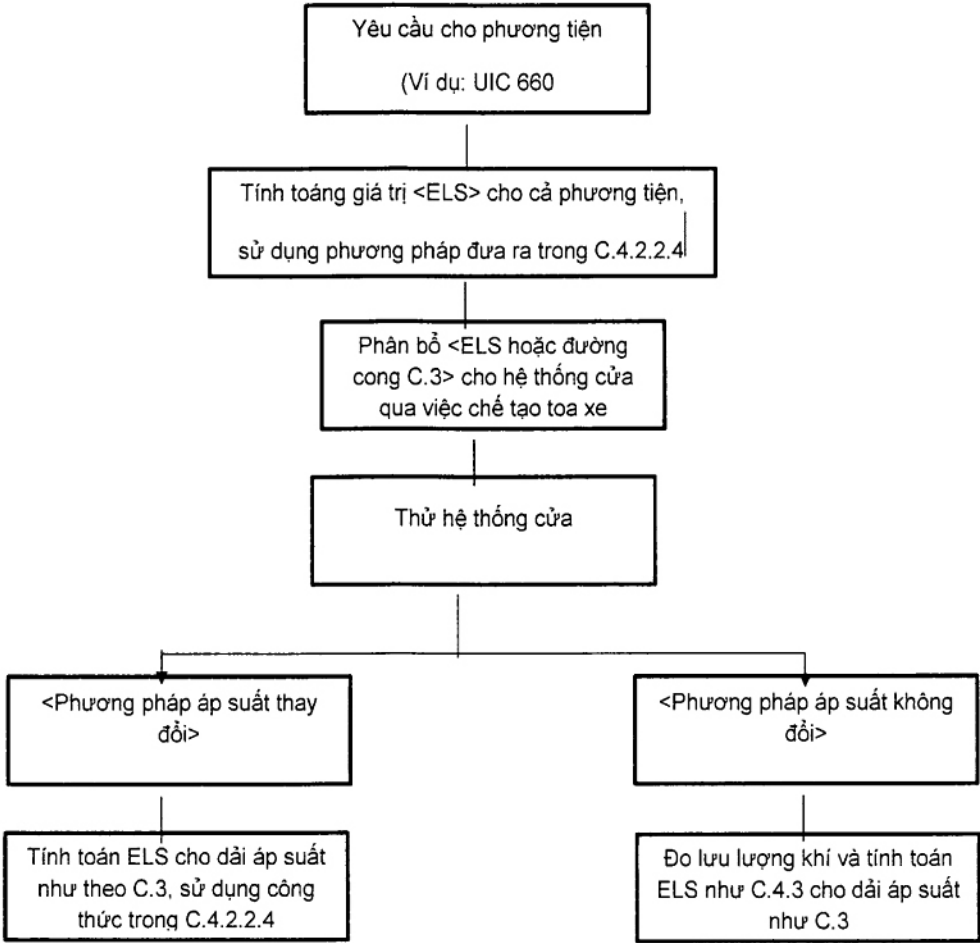
C.1 Mục đích

Phụ lục này xác định các yêu cầu thử độ kín áp cho cửa.

C.2 Tính toán – Sơ đồ tính

Xem C.4.1 về các khái niệm.

C.3 Ví dụ về chỉ dẫn các yêu cầu độ kín áp



Hình C.1 – Sơ đồ

Bảng C.1 – Mẫu quy định các yêu cầu về độ kín áp

Giá trị đọc	t	$p_i(0)-p_e$	$p_i(t)-p_e$	A	O
	s	Pa	Pa	mm ²	Pa/s
1		6000	5000		
2		5000	4000		
3		4000	3000		
4		3000	2000		
5		2000	1000		

C.4 Thử độ kín áp

C.4.1 Yêu cầu chung

C.4.1.1 Bề mặt làm kín

Bề mặt làm kín là vỏ dạng vật lý tách biệt không gian bên trong phương tiện và không khí bên ngoài. Vỏ này bao gồm cả các kẽ hở tạo ra rò rỉ.

C.4.1.2 Bề mặt rò rỉ

Mỗi kẽ hở có một mặt cắt ngang mà không khí có thể chạy qua. Tổng các mặt cắt ngang này thể hiện bề mặt rò rỉ.

C.4.1.3 Bề mặt rò rỉ tương đương (ELS)

Bề mặt rò rỉ tương đương là mặt cắt ngang của một khe hở mà tạo ra các tác động giống như bề mặt rò rỉ xác định trong C.4.1.2, dưới các điều kiện thử nghiệm được mô tả trong Tiêu chuẩn này.

C.4.1.4 Bề mặt rò rỉ tương đương xấp xỉ

TCVN 13898:2023

Đây là bề mặt rò rỉ tương đương, giá trị xấp xỉ có thể được xác định bằng tính toán, như đưa ra trong C.4.2.2.4 và C.4.3.3.

C.4.2 Phương pháp đo áp suất biến đổi

C.4.2.1 Nguyên tắc đo

Cửa phải chịu đầu tiên là áp suất vượt quá hoặc cường độ âm thanh; phương pháp đo bao gồm khi đo sai lệch về áp suất bên trong và bên ngoài phương tiện, đúng thời điểm cho đến giá trị áp suất vượt quá hoặc cường độ âm thanh cuối cùng.

C.4.2.2 Lập mô hình hiện tượng

C.4.2.2.1 Các ký hiệu

A	Bề mặt rò rỉ (cửa khoang), tính bằng m^2
V	Dung tích bên trong của khoang, tính bằng m^3
ρ	Mật độ không khí trong buồng ở thời điểm t và theo các điều kiện thử nghiệm tính bằng kg/m^3
m	Khối lượng không khí trong buồng, tính bằng kg
p_i	Áp suất bên trong ở thời điểm t , tính bằng Pa
p_e	Áp suất bên ngoài, tính bằng Pa
$\Delta p(0)$	$[p_i(t=0) - p_e]$ (áp suất vượt quá hoặc cường độ âm thanh), tính bằng Pa
$\Delta p(t)$	$[p_i(t) - p_e]$ (áp suất vượt quá hoặc cường độ âm thanh), tính bằng Pa
t	Thời gian, tính bằng s
v_s	Tốc độ khí trên bề mặt rò rỉ, tính bằng m/s

γ $\frac{c_p}{c_v}$ Số mũ đoạn nhiệt, với c_p và c_v tương ứng là nhiệt dung riêng của không khí, tính bằng J/(kg K) theo áp suất và dung tích không đổi

c Tốc độ của âm thanh trong không khí, tính bằng m/s

$$c = \sqrt{\frac{\gamma p_e}{\rho}} \quad (\text{C.1})$$

C.4.2.2.2 Lập mô hình

Phương tiện được lập mô hình theo dạng buồng kín cứng vững (xem hình C.2)



Chú dẫn

A Cửa

Hình C.2 – Dạng buồng cứng vững

C.4.2.2.3 Tính toán $\Delta P(t)$

Giả thiết không khí không bị nén ($p_i - p_e < 4000 \text{ Pa}$); tốc độ dòng khí trong cửa ra được lấy bằng công thức tính xấp xỉ sau:

$$\frac{p_i}{\rho} = \frac{p_e}{\rho} + \frac{v_s^2}{2} \quad (\text{C.2})$$

$$\text{Với } v_s = \sqrt{\frac{2(p_i - p_e)}{\rho}} \quad (\text{C.3})$$

Tốc độ dòng chảy khối lượng là

$$\frac{dm}{dt} = -V \frac{d\rho}{dt} = \rho A v_s = A \times \sqrt{2\rho(p_i - p_e)} \Rightarrow \frac{d\rho}{dt} = -\frac{A}{V} \times \sqrt{2\rho(p_i - p_e)} \quad (C.4)$$

Hiện tượng được giả thiết là đoạn nhiệt, do đó:

$$\frac{dp_i}{p_i} - \gamma \times \frac{d\rho}{\rho} = 0 \Rightarrow \frac{dp_i}{dt} = \frac{\gamma p_i}{\rho} \times \frac{d\rho}{dt} = -\frac{c^2 A}{V} \times \sqrt{2\rho(p_i - p_e)} \quad (C.5)$$

Hợp lại sẽ có biểu thức sau:

$$(p_i - p_e) = \left(-\frac{c^2 A}{V} \times \sqrt{\frac{\rho}{2}} + \sqrt{p_i(t=0) - p_e} \right)^2 \quad (C.6)$$

$$\Delta P(t) = \left(-\frac{C^2 A t}{V} \times \sqrt{\frac{\rho}{2}} + \sqrt{\Delta P(0)} \right)^2 \quad (C.7)$$

Công thức này đúng cho

$$t_e = \left[0, \frac{V \sqrt{2\Delta P(0)}}{c^2 A \sqrt{\rho}} \right] \quad (C.8)$$

Áp suất vượt quá theo thời gian do đó là một đường cong parabol thông thường đã được chứng minh.

Có thể áp dụng cách xác nhận lại tương tự cho cường độ âm thanh

C.4.2.2.4 Bề mặt rò rỉ tương đương

Các kết quả dưới đây của mô hình theo giá trị xấp xỉ hoặc bề mặt rò rỉ tương đương

$$A = \frac{V}{c^2 t} \times \sqrt{\frac{2}{\rho}} \times (\sqrt{\Delta P(0)} - \sqrt{\Delta P(t)}) \quad (C.9)$$

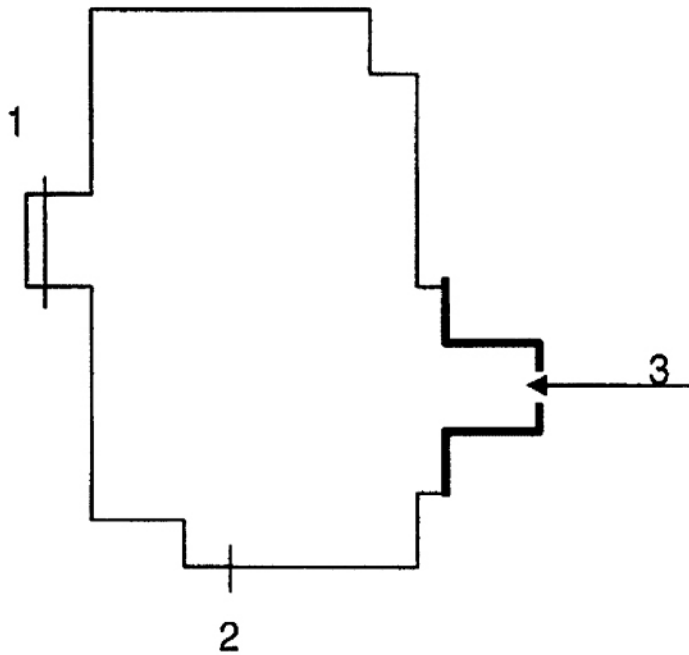
C.4.3 Phương án khác: phép đo áp suất không đổi

C.4.3.1 Yêu cầu chung

Phương pháp trước đó giả thiết về tính khả dụng của buồng lớn phù hợp với thiết bị tạo ra buồng (ví dụ: thân xe). Nếu không có thiết bị, buồng này có thể rất khó tạo ra, và đó là lý do nên sử dụng phương pháp "đo tốc độ rò rỉ theo áp suất không đổi"

Phải chế tạo ra buồng kín vây quanh cửa.

C.4.3.2 Nguyên tắc: Thiết bị tạo ra buồng kín



Chú dẫn

- 1 Thiết bị cửa được thử nghiệm
- 2 Đo áp suất tương đối ($(p_i - p_e)$)
- 3 Tốc độ dòng khí Q_a

Hình C.3 – Buồng thử

Buồng được làm kín được đóng một trong các mặt trước của nó bằng cửa được thử nghiệm. Các ô mở chức năng trong buồng được làm kín hoàn toàn. Không khí được cấp thông qua một trong các ô cửa này với tốc độ Q_a . Áp suất vượt quá bên trong tương đối $[p_i - p_e]$ được đo liên tục. Ở tốc độ lưu thông cho trước Q_a , áp suất vượt quá $[p_i - p_e]$ được giữ ở giá trị yêu cầu. Khi tốc độ Q_a bằng với tốc độ Q_f của thiết bị được thử nghiệm. Từ tốc độ rò rỉ Q_f , có thể xác định bề mặt rò rỉ tương đương A , sử dụng công thức sau:

C.4.3.3 Lập mô hình quá trình

$$Q_f = v_s \times A \quad (\text{C.10})$$

TCVN 13898:2023

Khi đó v_s có thể được tính bằng

$$v_s = \sqrt{\frac{2(p_i - p_e)}{\rho}} \quad (\text{C.11})$$

Và kết quả A là

$$A = \frac{Q_f}{v_s} \Rightarrow A = \frac{Q_f \sqrt{\rho}}{\sqrt{2(p_i - p_e)}} \quad (\text{C.12})$$

Q_f Giá trị ở các điều kiện thử nghiệm

Phụ lục D

(Quy định)

Hướng dẫn về cách đo lực đóng của cửa hoạt động bằng điện

D.1 Yêu cầu chung

Việc đóng cửa hoạt động bằng điện là một quá trình động lực, khi cửa di chuyển chạm phải chướng ngại vật, kết quả tạo ra là phản lực động, quá trình theo thời gian sẽ phụ thuộc vào một số yếu tố (ví dụ: khối lượng của cửa, gia tốc, kích thước).

D.2 Thuật ngữ và định nghĩa

D.2.1

Lực đóng

$$F(t)$$

Là hàm theo thời gian, được đo ở mép đóng của cửa (xem D.2.4).

D.2.2

Lực đỉnh

$$F_p$$

Giá trị lớn nhất của lực đóng

D.2.3 Khoảng thời gian xung lực

$$T$$

Là thời gian giữa t_1 và t_2

$$T = t_2 - t_1$$

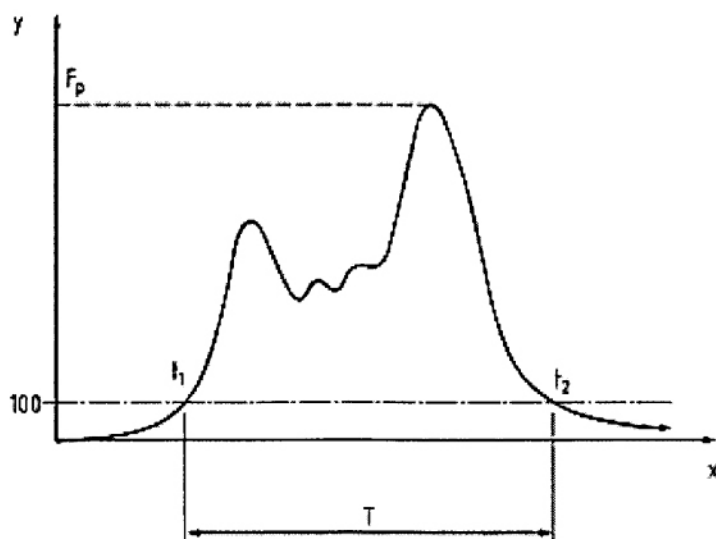
Với

t_1 là giới hạn độ nhạy, khi lực đóng cửa vượt quá 100 N và

t_2 là giới hạn giảm dần, khi lực đóng cửa xuống dưới 100 N.

D.2.4 Sơ đồ lực

Mối quan hệ giữa các thông số trên được thể hiện trong Hình D.1:



Hình D.1 – Sơ đồ lực

D.3 Đo**D.3.1 Điều kiện đo**

Phương tiện phải đứng im trên đường nằm ngang, ngoại trừ thử kiểu loại ở độ nghiêng 3° như trong 6.2.

Trong trường hợp phát hiện vật thể không tiếp xúc như quy định trong 5.2.1.4.2.4, hệ thống này phải được cô lập khi thực hiện các phép đo.

D.3.2 Các điểm đo

Các điểm đo phải ở mép đóng cửa chính của cửa ở chiều cao trung bình (chú dẫn 6 của hình 13)

Thiết bị phải được giữ giữa các mép tiếp giáp.

Lực đỉnh phải được đo ở khoảng mở (50, 100, 200, 300 và 500) mm (thiết bị không bị nén được đặt ở vị trí 90 mm, 130 mm, 240 mm, 340 mm, 560 mm) và ở điểm bổ sung dự kiến có lực lớn nhất.

D.3.3 Phương pháp đo

Tối thiểu phải thực hiện 3 lần đo ở tại điểm đo để xác định lực tác dụng trung bình theo D.2.4. Sau mỗi lần đọc, cửa phải được phép đóng thông thường 1 chu trình. Nếu các lần cố đóng thêm có thông số

khác, các giá trị này cũng phải được thử nghiệm.

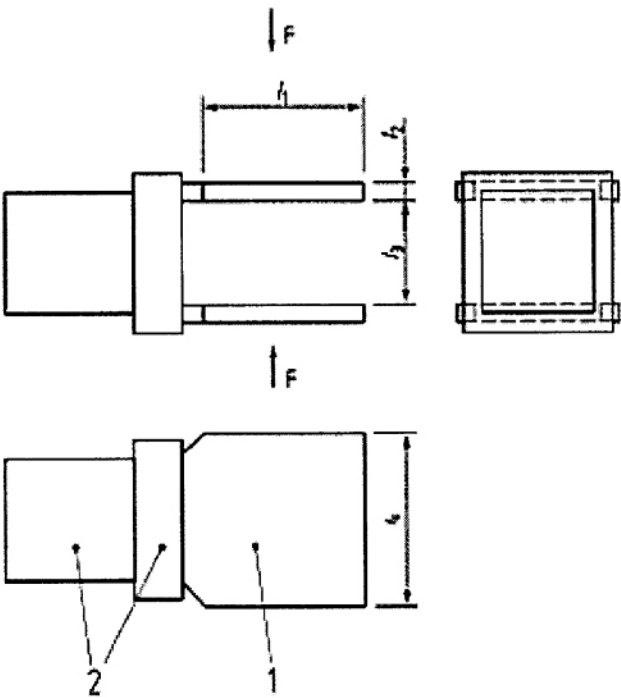
Tín hiệu cửa đóng phải được ghi lại bằng bộ lọc thông thấp với tần số giới hạn là 100 Hz.

Thiết bị đo:

Thiết bị đo phải bao gồm 2 phần: một tay điều khiển và một bộ phận đo là load cell (xem Hình D.2).

Load cell phải có các đặc tính sau:

- Phải bao gồm 2 tấm tiếp xúc có kích thước bên ngoài là $l_1 = 100 \text{ mm}$ và $l_4 = 100 \text{ mm}$;
- Bên trong loadcell, phải có một lò xo nén được lắp giữa 2 vỏ hộp, sao cho load cell có thể được nén cùng nhau nếu tác dụng một lực phù hợp;
- Độ cứng của lò xo phải là $(10 \pm 0,5) \text{ N/mm}$. Biến dạng lò xo phải cho phép đạt được giá trị lực đỉnh lớn nhất $> 700 \text{ N}$. Độ chính xác khi đọc lực F: Lực nhỏ hơn $100 \text{ N} \pm 3 \text{ N}$, lực trên $100 \text{ N} \pm 3 \%$ giá trị đo được.



Chú dẫn

1	Bộ phận có thể di chuyển	l_2	5 mm
2	Tay điều khiển	l_3	70 mm
l_1	100 mm	l_4	100 mm

Hình D.2 – Thiết bị đo

Phụ lục E

(Quy định)

Kế hoạch thử

Kế hoạch thử này đưa ra các thử nghiệm cần thiết để chứng minh sự phù hợp với tiêu chuẩn này.

Bảng E.1 – Kế hoạch thử

Mục	Tiêu đề	Thử kiểu loại 6.2	Thử xuất xưởng 6.4
4.1.1.1	Chiều rộng tối thiểu	X	X
4.1.1.2	Chiều cao tối thiểu	X	X
4.1.2.2	Kích thước bậc	X	X
4.2.1.1	Lực giữ Hành khách	X	
4.2.1.2	Áp lực khí động học	X	
4.2.1.3	Liên quan đến khổ giới hạn phương tiện	X	
4.2.1.4	Trường hợp lật phương tiện	X	
4.2.1.5	Khả năng chịu rung động và chấn động	X	
4.2.2	Sức bền cơ học của bậc	X	

4.5.1	Nguồn cấp điện và khí động học	X	
4.6.1	Chống cháy	X, mẫu của các linh kiện	
4.6.2.1	Cách âm	X	
4.6.2.2	Cách nhiệt	X	
4.7.1	Phản cứng	X	
4.7.2	Phần mềm cho các hệ thống điều khiển cửa điện tử	X	
4.9	Bảo vệ chống mối nguy về điện	X	
4.10.2	Độ kín nước	X	X
4.10.3	Độ kín áp	X	
5.1.2	Mở khóa cửa và bậc		X
5.1.3	Khóa lần cửa được mở khóa		X
5.1.5.1	Hệ thống cửa hoạt động bằng điện	X	X
5.1.6	Thiết bị không sử dụng	X	X
5.2.1.3.2	Độ ồn tín hiệu âm thanh (phương tiện)	X	X
5.2.1.3.2	Chức năng tín hiệu âm thanh (cửa)		

TCVN 13898:2023

5.2.1.3.2	Tần số tín hiệu âm thanh (linh kiện)		
5.2.1.3.3	Tín hiệu hình ảnh	X	X
5.2.1.4.1	Độ nhạy phát hiện chương ngại vật	X	X
5.2.1.4.2	Lực tác động của cửa	X	
5.2.1.4.3	Lực gạt bỏ chương ngại vật (bar)	X	
5.2.1.5	Chống kẹp	X	X
5.2.2.1	Hệ thống liên khóa cửa		X
5.2.2.2	Hệ thống liên khóa bậc		X
5.4	Phát hiện chương ngại vật của bậc di động	X	X
5.5.1.2	Các điều kiện giải thoát khẩn cấp	X	X
5.5.1.3	Lực vận hành thiết bị giải thoát khẩn cấp	X	
5.5.1.4	Tác động của tải lên cánh cửa	X	
5.5.1.5	Lực thủ công mở cửa	X	
5.5.1.6	Hoạt động thiết bị giải thoát khẩn cấp		X
5.5.3.2	Các điều kiện tiếp cận	X	X

5.5.3.2.2	Lực thao tác thiết bị tiếp cận	X	
5.5.3.2.3	Tác động của tải lên cánh cửa	X	
5.5.3.2.4	Lực thủ công mở cửa	X	
5.5.3.2.5	Hoạt động thiết bị tiếp cận		X
5.6.1	Phát sáng		X
5.6.2	Chỉ thị trạng thái		X, nếu được yêu cầu

Phụ lục F

(Quy định)

Các yêu cầu về tải đối với hệ thống cửa do tải khí động học tác động lên đoàn tàu khách

Phụ lục này xác định các yêu cầu về tải tác dụng lên hệ thống cửa do tải khí động học.

- 1) Các yêu cầu tĩnh và động phải được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật phù hợp với bộ tiêu chuẩn EN 14067 về phương tiện thỏa mãn các quy định về tính liên vận quốc tế.
- 2) Nếu có thể áp dụng, phải thỏa mãn UIC 566:1990, 2.1.2.1 (tải tĩnh) và UIC 550:2002, 4.5.4.
- 3) Các yêu cầu này không thể áp dụng cho các đoàn tàu metro và xe điện trams trên hệ thống hoạt động độc lập của chúng.

Phụ lục G

(Quy định)

Các mục trong tiêu chuẩn này yêu cầu làm rõ trong chỉ dẫn kỹ thuật

Bảng G.1 đưa ra tổng thể các mục quy định trong tiêu chuẩn này cần phải làm rõ trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Bảng G.1 – Các mục được làm rõ

Mục	Tiêu đề
4.1.2.5	Hoạt động thủ công
4.1.3	Tiếp cận đường ngang
4.1.4	Khe hở giữa phương tiện và ke ga
4.2.1.2	Áp lực khí động học (xem Phụ lục F)
4.2.1.3	Khổ giới hạn phương tiện
4.2.1.4	Trường hợp quay đầu phương tiện
4.2.1.5	Khả năng chịu rung động và chấn động
4.3.1	Nút bấm cửa
4.3.1.4	Vị trí nút bấm cửa hành khách
4.3.2.1	Số lượng và vị trí của thiết bị giải thoát khẩn cấp
4.3.3.1	Số lượng và vị trí thiết bị tiếp cận

4.5.2	Giao diện cơ học với phương tiện
4.6.1	Chống hỏa hoạn
4.6.2.1	Cách âm
4.6.2.2	Cách nhiệt
4.8	Độ tin cậy, tính khả dụng, khả năng bảo dưỡng, độ an toàn (RAMS)
4.9	Bảo vệ chống nguy hiểm
4.10.1	Thời tiết
4.10.3	Độ kín khí
5.1.3	Liên khóa khả năng hoạt động
5.1.6	Cơ lập cửa trong khai thác
5.2.1.3.1.2	Chuỗi cảnh báo đóng cửa
5.3.1	An toàn trong khi mở cửa
5.4	Phát hiện chướng ngại vật trên bậc
5.5.1.1	Các điều kiện giải thoát khẩn cấp
5.5.1.5	Vận hành thiết bị giải thoát khẩn cấp
5.5.1.7	Bảo vệ chống lại vận hành vô ý

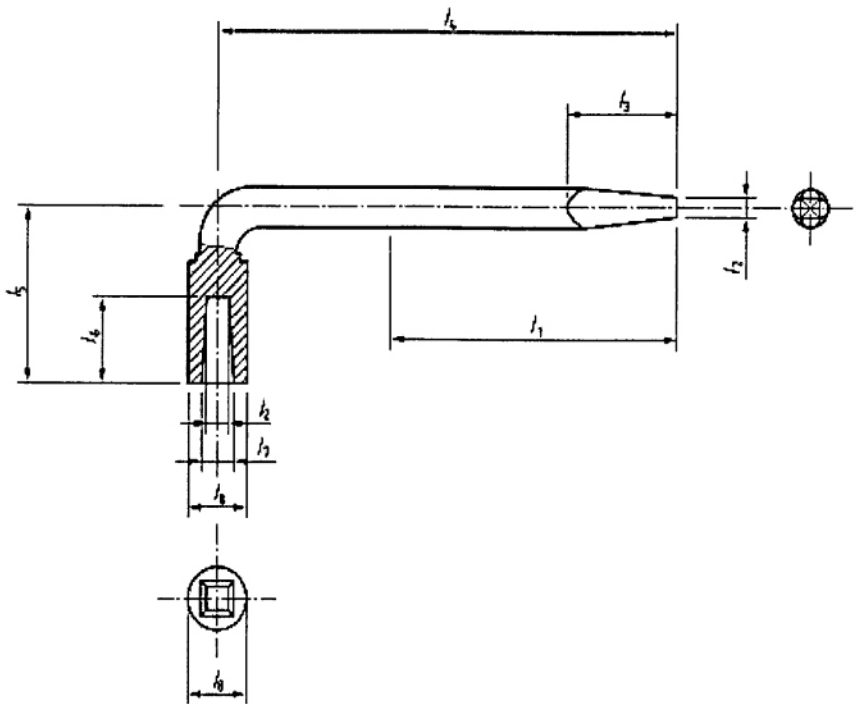
5.5.2	Cửa sổ khẩn cấp trên cửa tiếp cận
5.6.3	Chỉ thị trạng thái
6.2	Thử kiểu loại
7	Lập hồ sơ

Phụ lục H

(Quy định)

RIC-KEY

Hình dạng và kích thước của RIC-KEY theo thỏa thuận trao đổi và sử dụng toa xe khách trong giao thông quốc tế.



Chú dẫn

l_1	> 80 mm (chiều dài cầm tối thiểu)	l_5	≥ 45 mm
l_2	6 mm	l_6	22 mm
l_3	30 mm	l_7	9 mm
l_4	≥ 125 mm	l_8	16 mm

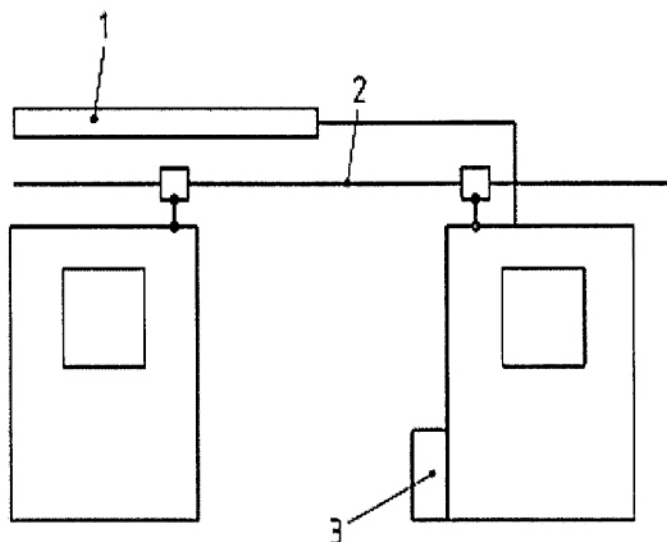
Hình H.1 – RIC-KEY

Phụ lục I

(Tham khảo)

Tính toán động năng

Phải sử dụng ví dụ sau về tính toán cho các cửa khác nhau để làm hướng dẫn về cách thức tính toán động năng tác dụng lên vật thể.



Chú dẫn

- | | | | |
|---|--------------------------|---|---------|
| 1 | Xi lanh khí động học | 3 | Vật thể |
| 2 | Vít điều chỉnh có 2 khớp | | |

Hình I.1 – Cửa trượt kép hoặc trượt sập khí động học – có vít

Tính toán động năng trên vật thể (J):

$$E = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2 \eta \quad (\text{I.1})$$

Trong đó

E Động năng

m_1 Khối lượng của cánh bị chặn bởi vật thể (kg);

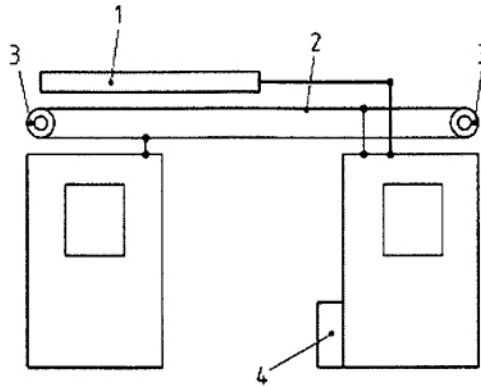
TCVN 13898:2023

m_2 Khối lượng của cánh thứ 2 (kg)

v Tốc độ đóng được đo lớn nhất của cánh (m/s);

η Hiệu năng của giao diện khớp/vít.

CHÚ THÍCH: Động năng của các bộ phận di động của xi lanh được bỏ qua do ma sát bên trong.



Chú dẫn

1	Xi lanh khí động học	3	Pulley
2	Đai	4	Vật thể

Hình I.2 – Cửa trượt kép hoặc trượt sập khí động học – có đai

Tính toán động năng trên vật thể (J):

$$E = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2 \eta \quad (I.2)$$

Trong đó

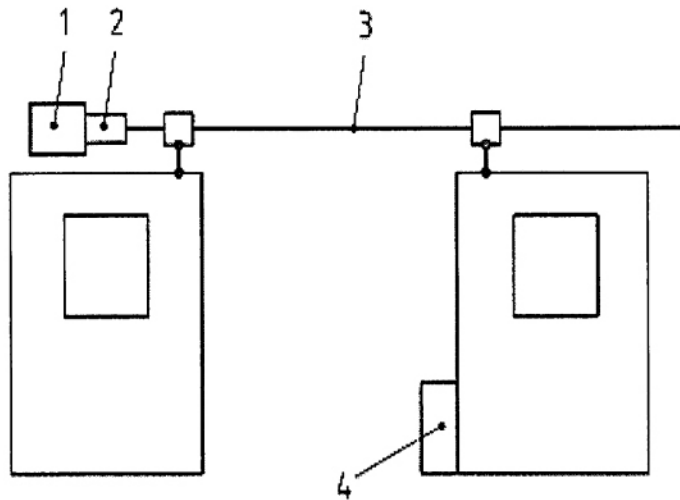
E Động năng

m_1 Khối lượng của cánh bị chặn bởi vật thể (kg);

m_2 Khối lượng của cánh thứ 2 (kg);

v Tốc độ đóng được đo lớn nhất của cánh (m/s);

η Hiệu năng của giao diện đai-pulley.



Chú dẫn

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------------|
| 1 | Động cơ điện | 3 | Vít điều chỉnh có 2 khớp |
| 2 | Bánh răng giảm tốc | 4 | Vật thể |

Hình I.3 – Cửa trượt kép hoặc trượt sập điện – có vít

Tính toán động năng trên vật thể (J):

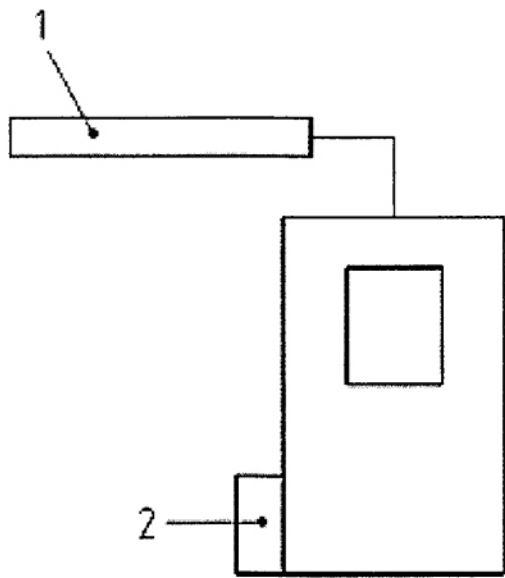
$$E = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2 \eta_1 + \frac{1}{2} \left[(i_3 + i_2) \Omega_1^2 + i_1 \eta_2 (\Omega_1 r)^2 \right] \quad (I.3)$$

Trong đó

- E Động năng
- m_1 Khối lượng của cánh bị chặn bởi vật thể (kg);
- m_2 Khối lượng của cánh thứ 2 (kg)
- v Tốc độ đóng được đo lớn nhất của cánh (m/s);
- η_1 Hiệu năng của bộ truyền bánh vít – trục vít.

TCVN 13898:2023

- η_2 Hiệu năng của bánh răng giảm tốc
- r Tỷ số bánh răng giảm tốc
- i_1 Momen quán tính của động cơ điện (kg.m²)
- i_2 Momen quán tính của bánh răng (kg.m²)
- Ω Tốc độ góc của bánh răng giảm tốc (rd/s)



Chú dẫn

- 1 Xi lanh khí động học 2 Vật thể

Hình I.5 – Cửa đơn trượt hoặc trượt sập khí động học

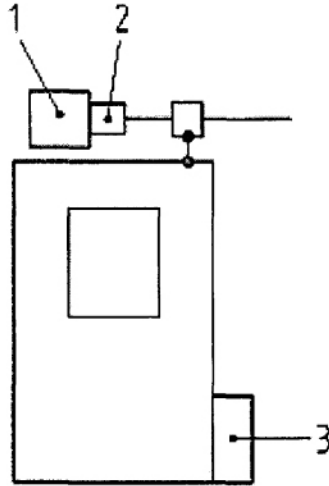
Tính toán động năng trên vật thể (J):

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \tag{I.5}$$

Trong đó

- E Động năng

- m Khối lượng (kg)
- v Tốc độ đóng được đo lớn nhất của cánh (m/s);



Chú dẫn

- | | | | |
|---|--------------------|---|---------|
| 1 | Động cơ điện | 3 | Vật thể |
| 2 | Bánh răng giảm tốc | | |

Hình I.6 – Cửa đơn trượt hoặc trượt sập điện

Tính toán động năng trên vật thể (J):

$$E = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}\eta_1 \left[(i_3 + i_2)\Omega_1^2 + i_1\eta_2(r\Omega_1)^2 \right] \quad (I.6)$$

Trong đó

- E Động năng
- m Khối lượng (kg);
- v Tốc độ đóng được đo lớn nhất của cánh (m/s);
- η_1 Hiệu năng của giao diện đai-pulley.
- η_2 Hiệu năng của bánh răng giảm tốc

TCVN 13898:2023

r	Tỷ số bánh răng giảm tốc
i_1	Momen quán tính của động cơ điện (kg.m ²)
i_2	Momen quán tính của bánh răng (kg.m ²)
i_3	Momen quán tính của vít điều chỉnh (kg.m ²)
Ω_1	Tốc độ góc của vít điều chỉnh (rd/s)

Phụ lục J

(Tham khảo)

Phát hiện vật thể không tiếp xúc

J.1 Yêu cầu chung

Các mô tả về thiết bị giám sát sau không phải là minh họa toàn diện cho một số các lựa chọn có thể hiện đang trong quá trình phát triển

Theo phụ lục này, sàn bên trong hoặc bậc bên trong đầu tiên (nếu có) trong phương tiện được lấy làm điểm tham chiếu thẳng đứng.

J.2 Chặn ánh sáng

Nếu sử dụng hệ thống này, mục tiêu là giảm thiểu tối đa rủi ro sẽ được đáp ứng, áp dụng các chỉ tiêu sau:

Các thiết bị giám sát quang học (ví dụ: chặn ánh sáng, cảm biến ánh sáng) có thể được lắp đặt ở chiều cao tối thiểu 100 mm và chiều cao tối đa 400 mm trên mặt sàn xe để phát hiện xe nội, và ở chiều cao tối thiểu 300 mm và chiều cao tối đa 700 mm trên ngưỡng (sàn hoặc bậc) để phát hiện tiếp cận và giải thoát hành khách. Phụ thuộc vào thiết kế của cửa, chỉ tiêu này có thể được đáp ứng bởi một hoặc 2 thiết bị giám sát quang học. Thiết bị này nên được đặt gần nhất có thể nhưng không quá 150 mm so với bên ngoài phương tiện.

J.3 Cảm biến bậc cho các bậc bên ngoài

Nếu sử dụng các cảm biến bậc, nên bao phủ toàn bộ phạm vi đĩa ren. Do các lý do thiết kế, các mép ngang của bề mặt bậc có thể không nhay hết chiều rộng lớn nhất 50 mm. Các cảm biến bậc nên phản hồi với tải trọng thử 150 N tác dụng lên diện tích có đường kính 40 mm tại bất kỳ điểm nào trên bề mặt nhay cảm dọc theo mép trước.

J.4 Hệ thống giám sát khu vực

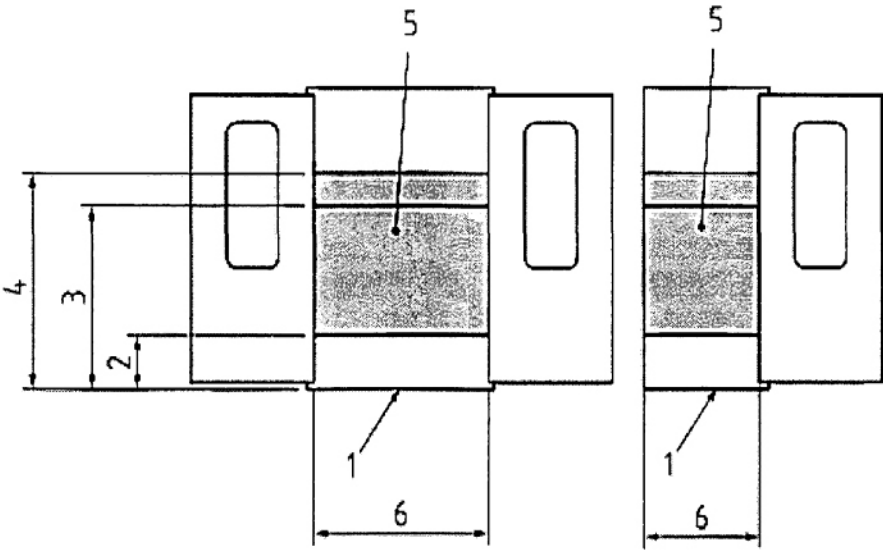
J.4.1 Bố trí hệ thống giám sát khu vực

Nếu sử dụng hệ thống này, thì việc đáp ứng mục tiêu giảm thiểu tối đa rủi ro bằng cách áp dụng chỉ tiêu sau:

- Đầu trên của khu vực phát hiện nên ở độ cao tối thiểu 1430 mm trên điểm tham chiếu thẳng đứng. Nếu có thể loại trừ trường hợp mặt sân ga cao hơn điểm tham chiếu thẳng đứng, giá trị có thể được giảm về 1270 mm (xem Hình J.1).

TCVN 13898:2023

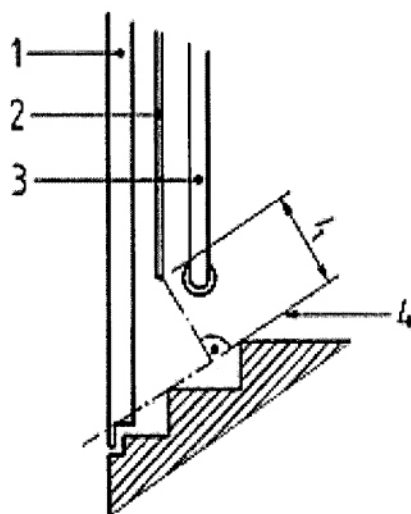
- Đầu dưới của khu vực phát hiện nên ở chiều cao không quá 400 mm trên điểm tham chiếu thẳng đứng (xem Hình J.1).
- Trong khu vực ra vào có nhiều hơn một bước bên trong, đầu dưới của khu vực phát hiện có thể được đặt ở vị trí chiều cao cao hơn nếu khoảng cách giữa mép dưới của khu vực phát hiện và đường đi bộ là $l_1 \leq 300$ mm, được đo vuông góc với đường đi bộ (xem Hình J.2).
- Đầu bên trong của khu vực phát hiện không nên lớn hơn $l_1 \leq 80$ mm, từ mặt trong của cánh cửa đã đóng. Đối với các cửa được làm cong, khoảng cách tối đa có thể được đo ở đầu trên và đầu dưới của khu vực phát hiện (xem Hình J.3).



Chú dẫn

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Điểm tham chiếu thẳng đứng | 4 | Chiều cao tối thiểu của khu vực phát hiện 1430 mm |
| 2 | Đầu (dưới) của khu vực phát hiện (tối đa 400 mm) | 5 | Khu vực phát hiện |
| 3 | Chiều cao tối đa của khu vực phát hiện (đối với sân ga dưới điểm tham chiếu thẳng đứng) 1270 mm | 6 | Chiều rộng có thể sử dụng hoàn toàn |

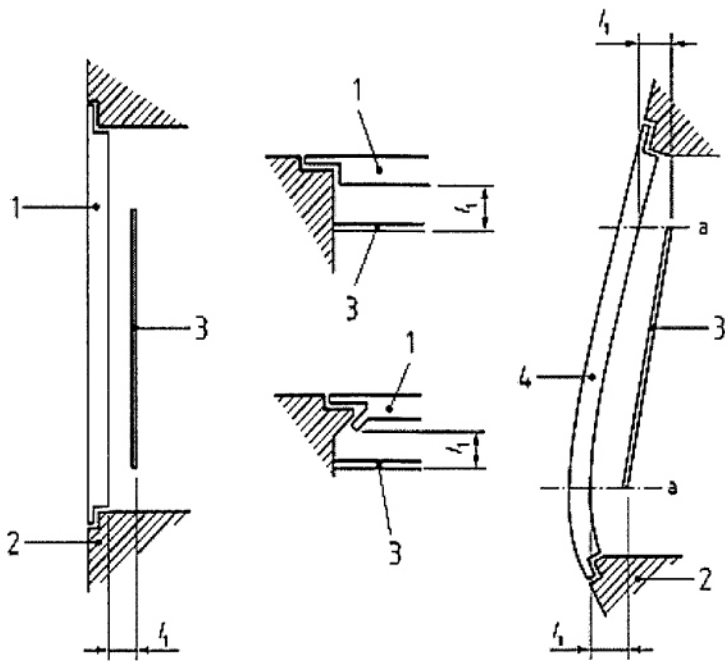
Hình J.1 – Kích thước khu vực phát hiện



Chú dẫn

- | | | | |
|---|----------------------------------|-------|---------------|
| 1 | Cánh cửa đã đóng | 4 | Đường đi bộ |
| 2 | Khu vực phát hiện | l_1 | Tối đa 300 mm |
| 3 | Tay nắm, thiết bị hỗ trợ lên tàu | | |

Hình J.2 – Khu vực phát hiện bậc

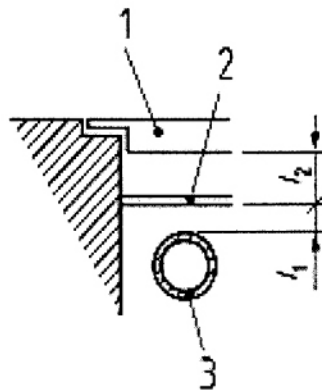


Chú dẫn

- | | | | |
|---|----------------------------|-------|-----------------------|
| 1 | Cánh cửa thẳng đã đóng | 4 | Cánh cửa cong đã đóng |
| 2 | Điểm tham chiếu thẳng đứng | l_1 | Tối đa 80 mm |
| 3 | Khu vực phát hiện | a | Đường nằm ngang |

Hình J.3 – Chiều sâu khu vực phát hiện

Để tránh các phản hồi bị lỗi, khoảng cách trống đến tay vịn liền kề nên tối thiểu là 45 mm (xem l_1 của Hình J.4)

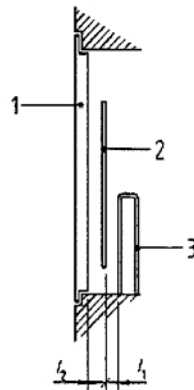


Chú dẫn

- | | | | |
|---|----------------------------------|-------|-----------|
| 1 | Cánh cửa đã đóng | l_1 | Min 45 mm |
| 2 | Khu vực phát hiện | l_2 | max 80 mm |
| 3 | Tay nắm, thiết bị hỗ trợ lên tàu | | |

Hình J.4 – Khoảng cách đến tay vịn

Nếu bố trí tay vịn có giả thiết hành khách không nắm lấy phần giữ của tay vịn được đặt liền với mặt trong cánh cửa đã đóng, khoảng cách này có thể được giảm bớt (xem Hình J.5). Tuy nhiên, nên đảm bảo việc nắm được phần giữ của tay vịn từ bên ngoài sẽ kích hoạt hệ thống.



Chú dẫn

- | | | | |
|---|----------------------------------|-------|----------------------|
| 1 | Cánh cửa đã đóng | l_1 | $\leq 45 \text{ mm}$ |
| 2 | Khu vực phát hiện | l_2 | $\leq 80 \text{ mm}$ |
| 3 | Tay nắm, thiết bị hỗ trợ lên tàu | | |

Khoảng cách giữa khu vực phát hiện và tay nắm/ thiết bị hỗ trợ lên tàu có thể được giảm bớt về $l_1 < 45 \text{ mm}$.

Hình J.5 – Khoảng cách đến tay vịn trung tâm

J.4.2 Thử nghiệm hệ thống giám sát khu vực

J.4.2.1 Vật thử

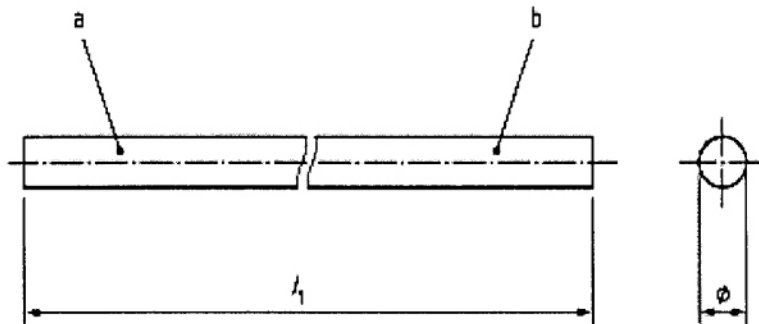
Vật thử A (xem Hình 12);

- Kích thước: thanh có diện tích mặt cắt ngang chữ nhật $l_2 = 30 \text{ mm} \times l_3 = 60 \text{ mm}$;
- Vật liệu: không có khả năng biến dạng, vật liệu không có khả năng truyền sáng, ví dụ: gỗ hoặc nhôm.

Trong tất cả các thử nghiệm, vật thử A có thể được đặt ở vị trí mép l_3 nằm thẳng đứng trong khu vực phát hiện.

Vật thử B (xem Hình J.6);

- Kích thước: thanh có đường kính $\varnothing = 8 \text{ mm}$;
- Vật liệu: không có khả năng biến dạng, vật liệu không có khả năng truyền sáng, ví dụ: gỗ hoặc nhôm.



Chú dẫn

- | | | | |
|---|-----------------------|---------------|--------|
| a | Độ phản xạ 2% đến 5 % | l_1 | 300 mm |
| b | Độ phản xạ > 90 % | \varnothing | 8 mm |

J.4.2.2 Cửa mở (quá trình đóng chưa được kiểm soát cửa kích hoạt)

J.4.2.2.1 Tĩnh

Giữ vật thể A với mép dài nằm thẳng đứng ở mọi vị trí của khu vực phát hiện xác định (xem Hình J.1) sẽ ngăn việc kích hoạt quá trình đóng cửa tự động.

J.4.2.2.2 Động

Di chuyển vật thể B chậm trong khu vực phát hiện nên ngăn không cho kích hoạt quá trình đóng cửa tự động.

Vật thử nên được di chuyển theo các hướng sau:

- Vòng tròn có đường kính 300 mm trong khu vực phát hiện.

Thử nghiệm nên được thực hiện với các đầu của thanh thử (độ bức xạ thấp và cao).