

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13896:2023

Xuất bản lần 1

**ỨNG DỤNG ĐƯỜNG SẮT - HỆ THỐNG HĂM –
THIẾT BỊ CHUYỂN ĐỔI RỖNG - TẢI**

Railway applications - Brake system – Empty-loaded changeover devices

HÀ NỘI - 2023

MỤC LỤC

1 Phạm vi áp dụng 7

2 Tài liệu viện dẫn 7

3 Thuật ngữ và định nghĩa 8

4 Thiết kế và sản xuất 10

4.1 Yêu cầu chung..... 10

4.2 Các yêu cầu về chức năng 10

4.2.1 Yêu cầu chung..... 10

4.2.2 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động..... 11

4.2.3 Các đặc tính của thiết bị khí nén..... 12

4.2.4 Bộ chuyển đổi thủy lực sang khí nén tự động 13

4.2.5 Bộ chuyển đổi đặc tính đàn hồi sang khí nén tự động 14

4.2.6 Phụ kiện dùng để vận hành thủ công thiết bị chuyển đổi rỗng - tải 14

4.3 Chấn động và rung động 15

4.4 Các điều kiện môi trường..... 15

4.4.1 Yêu cầu chung..... 15

4.4.2 Nhiệt độ môi trường..... 15

4.4.3 Độ cao 15

4.4.4 Độ ẩm..... 15

4.4.5 Mưa 16

4.4.7 Bức xạ mặt trời..... 16

4.4.8 Ô nhiễm..... 16

4.5 Các yêu cầu thiết kế liên quan tới áp lực 17

4.6 Độ kín 17

4.7 Tuổi thọ khai thác 17

4.8 Chất lượng khí nén..... 17

4.9 Tính năng cháy 18

TCVN 13896:2023

4.10 Các hiện tượng bên ngoài.....	18
4.11 Khớp nối khí nén	18
5 Thử kiểu loại.....	18
5.1 Yêu cầu chung.....	18
5.2 Thử kiểu loại thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động độc lập	19
5.2.1 Bộ thử để thử kiểu loại thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động độc lập	19
5.2.2 Lấy mẫu để thử kiểu loại.....	20
5.2.3 Các yêu cầu thử.....	20
5.2.4 Kiểm tra các đặc tính vật lý và hình học.....	21
5.2.5 Độ kín	21
5.2.6 Vận hành chuyển đổi – từ rỗng sang có tải	22
5.2.7 Vận hành chuyển đổi – từ có tải sang có rỗng	23
5.2.8 Thời gian phản hồi - từ rỗng sang tải	24
5.2.9 Thời gian phản hồi - từ có tải sang rỗng.....	24
5.2.10 Thử chấn động và rung động	24
5.2.11 Vận hành ở các nhiệt độ giới hạn	25
6 Đánh giá trong khai thác.....	26
7 Định danh.....	26
8 Ghi nhãn và ký hiệu.....	27
8.1 Ghi nhãn	27
8.2 Tắm chuyển đổi trong thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thủ công.....	27
Phụ lục A (Tham khảo): Đánh giá thiết bị chuyển đổi rỗng - tải khi lắp trên phương tiện.....	28
Phụ lục B (Tham khảo): Ví dụ về tay quay thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thủ công và tắm chuyển đổi ...	31
Phụ lục C (Tham khảo): Sơ đồ bộ thử.....	33
Phụ lục D (Quy định): Đánh giá trong khai thác.....	34

Lời nói đầu

TCVN 13896:2023 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn BS EN 15624:2021.

TCVN 13896:2023 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 hãm - Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải

Railway applications - Brake system - Empty-loaded changeover devices

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thiết bị chuyển đổi rỗng - tải. Mục đích của các thiết bị này là tạo ra tín hiệu theo mức tải, làm cho đặc tính hãm được điều chỉnh theo khối lượng phương tiện hiện có.

Các thiết bị chuyển đổi rỗng - tải được vận hành thủ công chuyển đổi tín hiệu đầu ra theo vị trí của tay điều khiển, thiết bị này cùng với các tấm đĩa chuyển đổi tích hợp hoạt động như các khớp nối. Các tấm đĩa chuyển đổi sẽ cung cấp thông tin cần thiết để vận hành thiết bị chuyển đổi rỗng - tải, ví dụ: khối lượng hãm cho từng vị trí và khối lượng chuyển đổi liên quan của phương tiện.

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động sẽ cảm biến nhận biết mức giới hạn tải nhất định của phương tiện để tự động điều chỉnh tín hiệu đầu ra khi khối lượng của phương tiện đạt đến một giá trị nhất định. Mức giới hạn này là khối lượng chuyển đổi. Dưới khối lượng này, hệ thống hãm của phương tiện sẽ có lực hãm được thay đổi tương ứng. Khi khối lượng chuyển đổi hoặc tăng lên, lực hãm lớn hơn sẽ tác dụng.

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về thiết kế, thử nghiệm và đảm bảo chất lượng của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải.

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 8887-1:2011 (ISO 228-1:2000), Ren ống cho mối nối kín áp không được chế tạo bằng ren -

TCVN 13896:2023

Phần 1: Kích thước, dung sai và ký hiệu

TCVN 11256-1:2015 (ISO 8573-1:2010), Không khí nén - Phần 1: Chất gây nhiễm bẩn và cấp độ sạch.

TCVN 12699:2019 (EN 61373:2010) về Ứng dụng đường sắt - Thiết bị trên phương tiện giao thông đường sắt - Các thử nghiệm va đập và rung động

EN 14778:2017, Railway applications - Braking - Generic vocabulary (*Ứng dụng đường sắt - Hệ thống hãm - Từ vựng chung*)

EN 15625, Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices (*Ứng dụng đường sắt - Hệ thống hãm - Thiết bị cảm biến tải chuyển đổi tự động*)

EN 15877-1 + A1, Railway applications - Marking on railway vehicles - Part 1: Freight wagons (*Ứng dụng đường sắt - Ký hiệu trên phương tiện đường sắt - Phần 1: Toa xe hàng*)

EN 45545-2, Railway applications - Fire protection of railway vehicles - Part 2: Requirements for fire behaviour of material and components (*Ứng dụng đường sắt - Tính năng chống cháy của phương tiện đường sắt - Phần 2: Các yêu cầu về đặc tính của vật liệu và bộ phận*)

EN 60721-3-5, Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 5: road vehicle installations (IEC 60721-3-5) (*Phân cấp các điều kiện môi trường - Phần 3: Phân cấp nhóm các thống số môi trường và mức độ ảnh hưởng*)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ trong EN 14778, EN 15625 và định nghĩa sau đây.

3.1

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải (empty-loaded changeover device)

Thiết bị được kết nối với phương tiện, có thể vận hành thủ công hoặc phản hồi tự động theo chuyển đổi tải trọng phương tiện, từ đó đưa ra tín hiệu theo tải làm chuyển đổi mức giới hạn khối lượng phương tiện nhất định (khối lượng chuyển đổi) khi tải được tăng lên hoặc khi tải được giảm đi

3.2

Thiết bị áp suất tín hiệu tải dương (positive load signal pressure device)

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải đưa ra áp suất đầu ra dương ở trạng thái có tải.

3.3

Thiết bị áp suất tín hiệu tải rỗng (zero load signal pressure device)

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải xả áp suất đầu ra đến áp suất danh nghĩa 0 bar ở trạng thái có tải.

3.4**Khối lượng chuyển đổi (changeover mass)**

Giá trị khối lượng phương tiện thấp nhất được coi là ở trạng thái có tải, từ đó yêu cầu điều chỉnh lực hãm để đạt được hiệu năng hãm cần thiết.

3.5**Thiết bị cảm biến tải biến thiên tự động (van đo khối lượng) (automatic variable load sensing device – weighing valve)**

Thiết bị được kết nối với phương tiện, phản hồi với tải của phương tiện để đưa ra tín hiệu phân bổ tải liên tục cho thiết bị điều khiển hãm.

CHÚ THÍCH: đầu vào tải thường là khối lượng phân bổ của toa xe hàng do vị trí của thiết bị trong hệ thống treo phương tiện. Kết quả là tín hiệu áp suất đầu ra khí nén, có thể là giá trị bất kỳ nằm giữa giá trị nhỏ nhất ở khối lượng tự trọng và giá trị lớn nhất ở khối lượng tải trọng lớn nhất. Hầu hết hệ thống hãm tự điều chỉnh phụ thuộc vào tải hiện tại để tạo ra tín hiệu tải bằng cách sử dụng một van đo khối lượng.

3.6**Thiết bị nén cơ khí vận hành thủ công (mechanically operated pneumatic device)**

Thiết bị hoặc cơ cấu phản hồi tín hiệu đầu vào cơ học bằng cách chuyển đổi áp suất đầu ra.

3.7**Bộ chuyển đổi thủy lực sang khí nén (hydraulic to pneumatic converter)**

Thiết bị hoặc cơ cấu chuyển đổi áp suất thủy lực thành áp suất khí nén với tỉ lệ chuyển đổi xác định.

3.8**Bộ chuyển đổi đàn hồi sang khí nén (elastomeric to pneumatic converter)**

Thiết bị hoặc cơ cấu có cả linh kiện đàn hồi và khí nén chuyển đổi áp suất ở phần đàn hồi thành áp suất khí nén với tỉ lệ chuyển đổi xác định.

3.9

Áp suất tín hiệu đầu ra - áp suất tín hiệu tải - LSP (output signal pressure - load signal pressure - LSP)

Áp suất đầu ra được cấp từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải, phát tín hiệu trạng thái tải (rỗng hoặc có tải) của phương tiện đến thiết bị điều khiển hãm.

3.10

Áp suất cấp (supply pressure)

Áp suất đầu vào thiết bị chuyển đổi rỗng - tải khí nén

3.11

Lít chuẩn (normal litre (NI))

Đơn vị khối lượng khí bằng với khối lượng 1 l ở áp suất 1,0 bar và ở nhiệt độ chuẩn 20°C.

CHÚ THÍCH: Dòng không khí thường được tính bằng normal litres trên phút (NI/min).

4 Thiết kế và sản xuất

4.1 Yêu cầu chung

Thiết kế và sản xuất thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải tính đến các yêu cầu trong Điều này đối với tất cả các điều kiện vận hành dự kiến.

4.2 Các yêu cầu về chức năng

4.2.1 Yêu cầu chung

4.2.1.1 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải đưa ra tín hiệu thể hiện sự chuyển đổi về tải của phương tiện (rỗng hoặc có tải) cho hệ thống điều khiển hãm; quá trình này phải là cơ học hoặc khí nén. Phương thức tạo ra tín hiệu khí nén phải là thiết bị khí nén được vận hành cơ học, thiết bị chuyển đổi thủy lực sang khí nén hoặc thiết bị chuyển đổi đặc tính đàn hồi sang khí nén.

4.2.1.2 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải cấp ra tín hiệu đầu ra là hàm số theo tải trọng tất cả các trường hợp.

4.2.1.3 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải không chuyển đổi bất kỳ đặc tính nào của bộ phân phối và/hoặc bất kỳ thiết bị rơ le liên quan nào khi được lắp trên phương tiện, từ đó không làm chuyển đổi các đặc tính của hệ thống hãm, ngoại trừ phát tín hiệu chuyển đổi tải và làm áp suất xi lanh hãm chuyển đổi từ một trạng thái sang trạng thái khác.

4.2.1.4 Thiết kế của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải đưa ra tín hiệu áp suất dương (thiết bị tín hiệu áp suất dương) hoặc phát ra áp suất đầu ra bằng 0 bar danh nghĩa (thiết bị tín hiệu áp suất 0) ở trạng thái có tải phụ thuộc vào các yêu cầu thiết kế có thể áp dụng.

4.2.1.5 Việc tiêu thụ khí của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải khí nên phải ở mức tối thiểu và không can nhiễu vào hiệu năng hâm thông thường của phương tiện, trong suốt quá trình chạy của phương tiện. Có thể sử dụng thử nghiệm được mô tả trong A.4.2 để xác nhận việc này.

4.2.2 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động

4.2.2.1 Yêu cầu chung

4.2.2.1.1 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động phải chuyển đổi trạng thái từ rỗng sang có tải hoặc ngược lại, khi khối lượng phương tiện vượt quá hoặc thấp hơn khối lượng chuyển đổi.

4.2.2.1.2 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động phải thỏa mãn các giá trị chuyển đổi được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Khi đã được lắp trên phương tiện, việc chuyển đổi phải được thực hiện trong phạm vi $\pm 5\%$ khối lượng chuyển đổi đã được xác định của phương tiện.

Đối với các phương tiện vận hành chỉ ở trạng thái rỗng hoặc đầy tải, dung sai này nằm trong phạm vi $\pm 20\%$.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng thử nghiệm được mô tả trong A.3.2.1 để xác nhận việc này.

4.2.2.1.3 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động có thể có cơ cấu giảm chấn bên trong để chống lại các tác động của dịch chuyển hệ thống treo đột ngột làm thay đổi tín hiệu tải.

4.2.2.1.4 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động phải được thiết kế để lắp trên phương tiện ở vị trí cảm biến xác định được chuyển đổi tải của phương tiện đó, làm chuyển đổi tín hiệu đầu ra/trạng thái của thiết bị chuyển đổi.

4.2.2.2 Phản hồi lại sự chuyển đổi

Nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải không có linh kiện giảm chấn được tích hợp, việc phản hồi của áp suất đầu ra phải ngay lập tức, ví dụ: áp suất phải giảm xuống hoặc tăng lên phụ thuộc vào thiết kế cụ thể của thiết bị, ngay khi thiết bị được chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác. Nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có linh kiện giảm chấn tích hợp, khi đó độ trễ trong phản hồi LSP phải rõ ràng.

4.2.2.3 Chuyển đổi từ rỗng sang có tải

4.2.2.3.1 Thiết bị có giảm chấn tích hợp được cấp khí từ bình khí nén phụ phân phối hoặc ống

gió chính

Không chậm hơn 3s sau khi cơ cấu vận hành được chuyển đến vị trí có tải và duy trì ở đó, áp suất đầu ra phải chuyển đổi sang trạng thái có tải theo thiết kế cụ thể của thiết bị như quy định trong 4.2.3. Quá trình này phải được thử nghiệm phù hợp với 5.2.8.2

Khi cơ cấu vận hành được chuyển đến vị trí có tải và giữ ở đó ngắn hơn 3s, áp suất đầu ra phải không đạt được đến giá trị làm xuất hiện chuyển đổi.

4.2.2.3.2 Thiết bị được cấp khí từ áp suất đầu ra bộ phân phối

Khi cơ cấu vận hành ở vị trí có tải, áp suất đầu ra phải duy trì ở đó hoặc chuyển đổi sang trạng thái có tải trong quá trình hãm theo thiết kế cụ thể của thiết bị như quy định trong 4.2.3. Quá trình này phải được thử nghiệm phù hợp với 5.2.8.

Khi hãm được nhà, phải không có áp suất đầu ra được cấp từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải, ở mọi vị trí hoạt động của cơ cấu.

4.2.2.4 Chuyển đổi từ có tải sang rỗng

4.2.2.4.1 Thiết bị có giảm chấn tích hợp được cấp khí từ bình khí nén phụ hoặc ống gió chính.

Không chậm hơn 3s sau khi cơ cấu vận hành được chuyển đến vị trí rỗng và duy trì ở đó, áp suất đầu ra phải chuyển đổi sang trạng thái rỗng theo thiết kế cụ thể của thiết bị như quy định trong 4.2.3. Quá trình này phải được thử nghiệm phù hợp với 5.2.9.2

Khi cơ cấu vận hành được chuyển đến vị trí rỗng và giữ ở đó ngắn hơn 3 s, áp suất đầu ra phải không đạt được đến giá trị làm xuất hiện chuyển đổi.

4.2.2.4.2 Thiết bị được cấp khí từ áp suất đầu ra bộ phân phối

Khi cơ cấu vận hành ở vị trí rỗng, áp suất đầu ra phải duy trì ở đó hoặc chuyển đổi sang trạng thái rỗng trong quá trình hãm theo thiết kế cụ thể của thiết bị như quy định trong 4.2.3. Quá trình này phải được thử nghiệm phù hợp với 5.2.9.

Khi hãm được nhà, phải không có áp suất đầu ra được cấp từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải, ở mọi vị trí hoạt động của cơ cấu.

4.2.3 Các đặc tính của thiết bị khí nén

4.2.3.1 Thiết bị phải được thiết kế để tiếp nhận áp suất cấp trực tiếp từ bình khí nén phụ của phương tiện hoặc từ đầu ra bộ phân phối/áp suất xi lanh hãm.

4.2.3.2 Khi tín hiệu tải bằng khí nén được truyền đến thiết bị điều khiển hãm, thiết bị chuyển đổi

phải tạo ra bước nhảy trong LSP ở giá trị tín hiệu đầu vào nhất định, thể hiện khối lượng chuyển đổi giữa các trạng thái rỗng và có tải.

4.2.3.3 Khi áp suất cấp vào thiết bị chuyển đổi rỗng - tải được cấp từ thùng gió phụ, phải áp dụng các quy định sau:

a) Đối với thiết bị tín hiệu áp suất dương:

- 1) Tất cả các giá trị của $LSP \leq 0,5$ bar phải thể hiện tải phương tiện nhỏ hơn khối lượng chuyển đổi, nhằm làm cho thiết bị điều khiển hãm tạo ra tỉ số thấp hơn.
- 2) Tất cả các giá trị của $LSP \geq 3,0$ bar phải thể hiện tải phương tiện lớn hơn khối lượng chuyển đổi, nhằm làm cho thiết bị điều khiển hãm tạo ra tỉ số cao hơn. LSP thấp hơn 3,0 bar có thể được chấp nhận để tạo ra tín hiệu tải phương tiện lớn hơn khối lượng chuyển đổi, khi thiết bị cảm biến tải chuyển đổi tự động được sử dụng như một thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động.

b) Đối với thiết bị tín hiệu áp suất 0:

- 1) Tất cả các giá trị của $LSP \geq 3,0$ bar phải thể hiện tải phương tiện nhỏ hơn khối lượng chuyển đổi, nhằm làm cho thiết bị điều khiển hãm tạo ra tỉ số thấp hơn.
- 2) Tất cả các giá trị của $LSP \leq 0,5$ bar phải thể hiện tải phương tiện lớn hơn khối lượng chuyển đổi, nhằm làm cho thiết bị điều khiển hãm tạo ra tỉ số cao hơn.

4.2.3.4 Khi áp suất cấp được cấp từ đầu ra bộ phân phối/áp suất xi lanh hãm, phải áp dụng các quy định sau:

a) Đối với thiết bị tín hiệu áp suất dương:

- 1) Giá trị của LSP thể hiện tải phương tiện lớn hơn khối lượng chuyển đổi phải tương đương với đầu ra bộ phân phối/ áp suất xi lanh hãm.
- 2) Giá trị của LSP thể hiện khối lượng phương tiện nhỏ hơn khối lượng chuyển đổi phải bằng 0 bar.

b) Đối với thiết bị tín hiệu áp suất 0:

- Giá trị của LSP thể hiện khối lượng phương tiện lớn hơn khối lượng phương tiện phải bằng 0 bar.
- 2) Giá trị của LSP thể hiện tải phương tiện nhỏ hơn khối lượng chuyển đổi phải tương đương với đầu ra bộ phân phối/ áp suất xi lanh hãm.

4.2.4 Bộ chuyển đổi thủy lực sang khí nén tự động

4.2.4.1 Tải từ hệ thống treo phương tiện được tác dụng cơ học vào thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải làm chuyển đổi trạng thái của thiết bị do sự chuyển đổi của áp suất thủy lực trong thiết bị. Việc chuyển đổi trạng thái này phải xuất hiện ở giá trị được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật của linh kiện được đánh giá và tạo ra sự chuyển đổi bước nhảy trong LSP khí nén như trong 4.2.3.

4.2.4.2 Thiết kế phải tích hợp phương pháp đảm bảo di chuyển tức thời thông thường của hệ thống treo phương tiện không ảnh hưởng đến trạng thái của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải. Quá trình này có thể đạt được bằng cách kết hợp giới hạn giảm chấn trong đường dẫn thủy lực của thiết bị (ví dụ).

4.2.5 Bộ chuyển đổi đặc tính đàn hồi sang khí nén tự động

4.2.5.1 Tải từ hệ thống treo phương tiện được tác dụng cơ học vào thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải làm chuyển đổi trạng thái của thiết bị do sự chuyển đổi tải trên linh kiện đàn hồi trong thiết bị. Việc chuyển đổi trạng thái này phải xuất hiện ở giá trị được xác định trong chỉ dẫn kỹ thuật của linh kiện được đánh giá và tạo ra sự chuyển đổi bước nhảy trong LSP khí nén như trong 4.2.3.2.

4.2.5.2 Thiết kế phải tích hợp phương pháp đảm bảo di chuyển tức thời thông thường của hệ thống treo phương tiện không ảnh hưởng đến trạng thái của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải. Quá trình này có thể đạt được bằng cách kết hợp đặc tính đàn hồi đặc biệt của thiết bị (ví dụ)

4.2.6 Phụ kiện dùng để vận hành thủ công thiết bị chuyển đổi rỗng - tải

4.2.6.1 Khi phương tiện được lắp hệ thống hãm có một trạng thái "rỗng" và một hoặc nhiều trạng thái "có tải", quá trình chuyển đổi từ một trạng thái sang trạng thái khác phải được thực hiện bằng phương thức kích hoạt tay quay trực khuỷu từ cả 2 phía của phương tiện. Xem ví dụ ở Hình B.1.

4.2.6.2 Sự hoạt động của tay quay chuyển đổi rỗng - tải thủ công phải làm chuyển đổi tỉ số truyền của tay quay, hoặc tạo ra tín hiệu làm chuyển đổi áp suất dầu ra xi lanh hãm.

4.2.6.3 Ở trạng thái hãm "có tải" tương ứng với khối lượng phương tiện lớn nhất, tay quay phải được quay nghiêng hướng lên trên ở phía bên phải, tạo ra góc $90^\circ \pm 10^\circ$ với vị trí "rỗng".

4.2.6.4 Ở trạng thái hãm "rỗng", tay quay phải được quay nghiêng hướng lên trên ở phía bên trái và ở vị trí giới hạn cuối ở phía trái.

4.2.6.5 Các vị trí của tay quay tương ứng với các trạng thái trung gian được xác định giữa "rỗng" và "có tải" phải nằm giữa các vị trí này và tăng công suất hãm như khi được di chuyển sang phải.

4.2.6.6 Khi phương tiện được lắp chỉ duy nhất một thiết bị chuyển đổi rỗng - tải, thiết bị chỉ được phép có một tay quay trực khuỷu đơn giản. Xem Hình B.1 về ví dụ dạng tay quay.

4.2.6.7 Khi phương tiện được lắp 2 hoặc nhiều thiết bị chuyển đổi rỗng - tải riêng biệt, các tay quay

phải có dạng trục khuỷu và có lỗ dài ở tay cầm. Xem Hình B.1 b) về hình dạng của tay quay trục khuỷu.

4.3 Chấn động và rung động

Thiết kế của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải xem xét các ảnh hưởng từ bên ngoài (ví dụ: tác động và rung động) và bảo vệ thiết bị phù hợp.

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải có khả năng vận hành mà không bị giới hạn dưới các điều kiện chấn động và rung động như quy định trong EN 61373:2010. Cấp và phân loại mức độ thử nghiệm phải được tuyên bố trong tài liệu thiết kế. Các yêu cầu này phải được thử nghiệm phù hợp với 5.2.10.

4.4 Các điều kiện môi trường

4.4.1 Yêu cầu chung

Tất cả các yêu cầu về môi trường được liệt kê phải được tính đến trong thiết kế của linh kiện. Tuy nhiên, chỉ phải thực hiện các thử nghiệm đánh giá được liệt kê trong Điều 5. Các bằng chứng còn lại phải được thể hiện trong các kết luận về tính phù hợp.

4.4.2 Nhiệt độ môi trường

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải trong phạm vi tiêu chuẩn này phải có khả năng hoạt động từ -40°C đến +70°C phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn này.

4.4.3 Độ cao

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải có khả năng hoạt động không bị giới hạn ở độ cao lên tới 2000 m trên mực nước biển

4.4.4 Độ ẩm

Phải xem xét các mức độ độ ẩm bên ngoài sau:

- Trung bình hàng năm: $\leq 75\%$ độ ẩm tương đối;
- Trong 30 ngày liên tục: Từ 75% đến 95% độ ẩm tương đối;
- Trong một số ít các ngày khác: Từ 95% đến 100% độ ẩm tương đối;
- Độ ẩm tuyệt đối lớn nhất: 30 g/m³ xuất hiện trong hầm.

Các hiện tượng tập trung độ ẩm nhẹ và không thường xuyên được tạo ra trong vận hành phải không dẫn tới bất kỳ hư hỏng hoặc hoạt động sai nào.

Ở các bề mặt được làm mát, độ ẩm tương đối 100% có thể xuất hiện, làm tập trung độ ẩm ở các chi

TCVN 13896:2023

tiết của thiết bị; việc này phải không làm hư hỏng hoặc hoạt động sai.

Các điều kiện này xuất hiện cụ thể khi đi vào hoặc đi ra hầm phải không dẫn tới bất kỳ hư hỏng hoặc hoạt động sai của thiết bị.

4.4.5 Mưa

Phải tính tới lượng mưa 6 mm/min. Phải xem xét tác động của mưa phụ thuộc vào việc lắp đặt thiết bị khả thi cùng với gió và di chuyển của phương tiện.

4.4.6 Tuyết, băng và mưa đá

Phải xem xét đến tác động của tất cả các loại tuyết, băng và/hoặc mưa đá. Đường kính lớn nhất của mưa đá phải lấy là 15 mm, đường kính lớn hơn có thể xuất hiện ngoại lệ.

Phải xem xét tác động của tuyết, băng và mưa đá phụ thuộc vào việc lắp đặt thiết bị cùng với gió và di chuyển của phương tiện.

4.4.7 Bức xạ mặt trời

Thiết kế của thiết bị phải cho phép chịu được trực tiếp bức xạ mặt trời ở mật độ 1120 W/m² trong khoảng thời gian tối đa 8 h.

4.4.8 Ô nhiễm

Phải xem xét các tác động của ô nhiễm trong thiết kế của thiết bị và linh kiện. Mức độ ô nhiễm sẽ phụ thuộc vào vị trí của thiết bị. Có thể đưa ra các phương thức làm giảm tác động của ô nhiễm. Phải xem xét các tác động của các loại ô nhiễm sau như đưa ra trong Bảng 1.

Bảng 1 – Các yêu cầu ô nhiễm

Ô nhiễm	Các yêu cầu
Hoạt chất hóa học	Cấp 5C2 theo EN 60721-3-5:1997
Chất lỏng bẩn	Cấp 5F2 (động cơ điện) theo EN 60721-3-5:1997 Cấp 5F3 (động cơ nhiệt) theo EN 60721-3-5:1997

Ô nhiễm	Các yêu cầu
Hoạt chất sinh học	Cấp 5B2 theo EN 60721-3-5:1997
Bụi	Cấp 5S2 theo EN 60721-3-5:1997
Đá và các vật thể khác	Các vật thể có đường kính lớn nhất 15 mm và đá ballast
Cát	Cấp 5S2 theo EN 60721-3-5:1997
Bọt biển	Cấp 5C2 theo EN 60721-3-5:1997

4.5 Các yêu cầu thiết kế liên quan tới áp lực

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải có khả năng chịu được áp suất cấp (10,00 ± 0,50) bar nếu có thể áp dụng.

4.6 Độ kín

Nếu có thể, độ kín của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải có tính năng kỹ thuật như được quy định trong tiêu chuẩn này mà không bị giới hạn

Các yêu cầu được thử nghiệm phù hợp với 5.2.11.2.

4.7 Tuổi thọ khai thác

Không có yêu cầu cụ thể cho thiết bị chuyển đổi rỗng - tải để đạt được tuổi thọ khai thác cụ thể trong tiêu chuẩn này.

Mọi thử nghiệm để đánh giá tuổi thọ khai thác của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải nên được thực hiện như là một phần trong quá trình phát triển sản phẩm.

CHÚ THÍCH: Tuổi thọ của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phụ thuộc theo các điều kiện môi trường/vận hành mà tại đó thiết bị sẽ hoạt động, và các yêu cầu cho thiết bị để đạt được tuổi thọ trong khai thác phù hợp với các yêu cầu bảo trì của phương tiện được lắp vào.

4.8 Chất lượng khí nén

Phải có khả năng vận hành thiết bị chuyển đổi rỗng - tải mà không bị giới hạn, với tối thiểu chất lượng

TCVN 13896:2023

khí nén phù hợp với các cấp sau được quy định trong TCVN 11256-1:2015 (ISO 8573-1:2010):

- Cấp 3 – Cho các kích thước hạt lớn nhất và mật độ tập trung chất rắn lớn nhất;
- Cấp 4 – Cho điểm sương nước;
- Cấp 4 – Cho tổng nồng độ dầu lớn nhất (giọt, bột và hơi)

4.9 Tính năng cháy

Tính năng cháy của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải tương ứng với các yêu cầu trong EN 45545-2:2020.

4.10 Các hiện tượng bên ngoài

Các kích thước và bố trí, ren của các cổng và các điểm cố định của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải phù hợp với các chi tiết đưa ra theo bản vẽ liên quan.

Thiết kế của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải đảm bảo các bề mặt bên ngoài của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải không có mép và góc sắc có thể gây nguy hiểm cho người xử lý thiết bị chuyển đổi rỗng - tải hoặc làm việc với thiết bị liền kề (khi được lắp lên phương tiện). Yêu cầu này phải được kiểm tra phù hợp với 5.2.4.

4.11 Khớp nối khí nén

Nếu có thể, phải có khả năng kết nối đầu vào nguồn cấp khí nén với thiết bị chuyển đổi rỗng - tải và LSP từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải với hệ thống ống trên phương tiện, sử dụng kết nối ren có kích thước G ¼ hoặc G ½ phù hợp với EN ISO 228-1:2003.

5 Thử kiểu loại

5.1 Yêu cầu chung

Các thử nghiệm phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm có năng lực.

CHÚ THÍCH: Ví dụ: phòng thử nghiệm phù hợp với EN ISO / IEC 17025

Phải thực hiện các thử kiểu loại sau để đánh giá hiệu năng của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải theo các yêu cầu trong tiêu chuẩn này.

Phải thực hiện thử kiểu loại và giữ các biên bản làm bằng chứng về sự phù hợp với tiêu chuẩn này.

Phải thực hiện các thử kiểu loại trên thiết bị chuyển đổi rỗng - tải độc lập.

Phải đạt tất cả các yêu cầu thử để đạt được sự phù hợp về thử kiểu loại.

Đối với thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thủ công, phải thực hiện thử kiểu loại trong 5.2.4. Việc thử kiểu loại chức năng khác của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thủ công không được yêu cầu khi các thiết bị này hoạt động theo sự lắp đặt trên phương tiện liên quan và sự hoạt động đó phụ thuộc vào quá trình lắp đặt. Phải thử nghiệm quá trình vận hành chuẩn của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thủ công trên phương tiện.

Phụ lục A bao gồm các thử nghiệm có thể được thực hiện thuộc chứng nhận kiểu loại cho loại thiết bị chuyển đổi rỗng - tải mới.

5.2 Thử kiểu loại thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động độc lập

5.2.1 Bệ thử để thử kiểu loại thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động độc lập

Phải thực hiện các thử kiểu loại trên bệ thử được thiết kế sao cho có thể thực hiện tất cả các yêu cầu đưa ra trong tiêu chuẩn này để thử thiết bị chuyển đổi rỗng - tải và xác nhận được sự phù hợp với các yêu cầu trong 4.2.

Bố trí bệ thử phải bao gồm:

- 1) Thiết bị giảm áp chính xác;
- 2) Khóa cô lập áp suất cấp;
- 3) Khóa mở đường thông ra ngoài áp suất cấp;
- 4) Đồng hồ đo áp suất cấp;
- 5) Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động;
- 6) Khóa cô lập LSP;
- 7) Khóa mở thông LSP;
- 8) Đồng hồ đo thử LSP;
- 9) Thùng gió

Phụ lục C đưa ra sơ đồ về bố trí bệ thử phổ biến nên được sử dụng, bao gồm các bộ phận cấu thành ở trên

Nhà sản xuất phải kiểm tra năng lực của bệ thử để đáp ứng các yêu cầu của quy trình thử kiểu loại.

Dung tích đường ống của bệ thử phải được xác định để có thể tính toán tốc độ rò rỉ.

Phải có nguồn cấp khí phù hợp với áp suất cấp lớn nhất là 10 bar.

TCVN 13896:2023

Độ rò rỉ bộ thử phải không lớn hơn 0,001 NI/min.

5.2.2 Lấy mẫu để thử kiểu loại

Phải lấy ba mẫu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải từ quá trình sản xuất (xem Bảng 2).

5.2.3 Các yêu cầu thử

Phải thực hiện tất cả các thử nghiệm kiểu loại ngoại trừ thử kiểu loại trong 5.2.11 ở nhiệt độ môi trường (20 ± 5) °C.

Phải thực hiện tất cả các thử nghiệm kiểu loại với chất lượng khí tối thiểu là cấp khí nén 3-4-4 được quy định trong TCVN 11256-1:2015 (ISO 8573-1:2010).

Có thể chấp nhận các thử nghiệm được thực hiện với biên độ lực chuyển đổi với giá trị đỉnh-tới-đỉnh lên tới $\pm 15\%$ giá trị danh nghĩa ở tần số 3 Hz.

Phải thực hiện các thử nghiệm trên 3 mẫu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải theo thứ tự đưa ra trong Bảng 2.

Bảng 2 – Thử mẫu

Thử nghiệm	Điều tương ứng trong tiêu chuẩn này	Số thiết bị chuyển đổi rỗng - tải được thử		
		1	2	3
Các đặc tính vật lý và hình học	5.2.4	X	X	X
Độ kín	5.2.5	X	X	X
Vận hành từ rỗng sang có tải	5.2.6	X	X	X
Vận hành từ có tải sang rỗng	5.2.7	X	X	X
Phản hồi từ rỗng sang có tải	5.2.8	X	X	X
Phản hồi từ có tải sang rỗng	5.2.9	X	X	X

Chấn động và rung động	5.2.10	X		
Nhiệt độ giới hạn	5.2.11		X	x

5.2.4 Kiểm tra các đặc tính vật lý và hình học

5.2.4.1 Quy trình

Để phù hợp với tài liệu kỹ thuật cụ thể, phải kiểm tra xác nhận độ chính xác kích thước bằng các dụng cụ đo phù hợp và dưỡng đo biên dạng, ví dụ: có thể kiểm tra các kết nối ren bằng cách sử dụng thước GO/NO / GO phù hợp với EN ISO 228-2. Phải kiểm tra các bề mặt bên ngoài đối với các mép và góc sắc.

5.2.4.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Các kết quả là đạt nếu tất cả các đặc tính quy định được đáp ứng và không có mép và góc sắc trên bề mặt bên ngoài.

5.2.5 Độ kín

5.2.5.1 Thiết bị áp suất tín hiệu tải dương

5.2.5.1.1 Quy trình

Lắp thiết bị chuyển đổi rỗng - tải lên bộ thử đã được bố trí để nhận áp suất cấp và tạo ra tín hiệu LSP theo dung tích thùng gió. Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải ở trạng thái có tải.

Khi khóa đường thông ra ngoài và khóa cô lập LSP được đóng, mở khóa cô lập nguồn cấp và sử dụng thiết bị giảm áp chính xác, thiết lập áp suất cấp về $(6,00 \pm 0,15)$ bar như thể hiện trên đồng hồ đo áp suất cấp.

Mở khóa cô lập LSP và đợi 1 min để ổn định áp suất, sau đó đóng khóa cô lập nguồn cấp. Sau đó theo dõi mọi chuyển đổi về áp suất trên đồng hồ đo nguồn cấp và trên đồng hồ thử LSP.

5.2.5.1.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Mọi chuyển đổi áp suất đầu vào và đầu ra (LSP) phải không lớn hơn độ rò rỉ tương đương 0,005 NI/min.

5.2.5.2 Thiết bị áp suất tín hiệu tải 0

5.2.5.2.1 Quy trình

TCVN 13896:2023

Lắp thiết bị chuyển đổi rỗng - tải lên bộ thử đã được bố trí để nhận áp suất cấp và tạo ra tín hiệu LSP theo dung tích thùng gió. Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải ở trạng thái rỗng.

Khi khóa đường thông ra ngoài và khóa cô lập LSP được đóng, mở khóa cô lập nguồn cấp và sử dụng thiết bị giảm áp chính xác, thiết lập áp suất cấp về $(6,00 \pm 0,15)$ bar như thể hiện trên đồng hồ đo áp suất cấp.

Mở khóa cô lập LSP và đợi 1 min để ổn định áp suất, sau đó đóng khóa cô lập nguồn cấp. Sau đó theo dõi mọi chuyển đổi về áp suất trên đồng hồ đo nguồn cấp và trên đồng hồ thử LSP.

5.2.5.2.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Mọi chuyển đổi áp suất đầu vào và đầu ra (LSP) phải không lớn hơn độ rò rỉ tương đương 0,005 Nl/min.

5.2.6 Vận hành chuyển đổi – từ rỗng sang có tải

5.2.6.1 Yêu cầu chung

Trong quá trình thử sau, phải tính đến nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải không có tích hợp giảm chấn, phản hồi của áp suất đầu ra sẽ là ngay lập tức, ví dụ: áp suất giảm hoặc tăng theo thiết kế cụ thể của thiết bị ngay khi thiết bị di chuyển từ một trạng thái sang trạng thái khác. Nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có tích hợp giảm chấn, độ trễ trong phản hồi của LSP sẽ là rõ ràng.

5.2.6.2 Thiết bị áp suất tín hiệu tải dương

5.2.6.2.1 Quy trình

Khi thiết bị chuyển đổi rỗng - tải ở trạng thái rỗng và áp suất cấp được thiết lập ở $(6,00 \pm 0,15)$ bar, mở khóa đường thông LSP với bên ngoài để tái lập LSP, sau đó đóng khóa đường thông. Vận hành thiết bị chuyển đổi rỗng - tải từ trạng thái rỗng sang có tải. Kiểm tra xem thiết bị có chuyển đổi trạng thái

Khi đã xuất hiện chuyển đổi sang trạng thái có tải, kiểm tra xem LSP từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có cân bằng với áp suất nguồn cấp như thể hiện trên đồng hồ thử áp suất nguồn cấp.

5.2.6.2.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Thiết bị phải chuyển đổi trạng thái và LSP trên đồng hồ đo thử LSP phải ổn định ở $(6,00 \pm 0,15)$ bar không quá 120 s sau khi thiết bị được thiết lập về trạng thái có tải.

5.2.6.3 Thiết bị áp suất tín hiệu tải 0

5.2.6.3.1 Quy trình

Khi thiết bị chuyển đổi rỗng - tải ở trạng thái rỗng và áp suất cấp được thiết lập ở $(6,00 \pm 0,15)$ bar, đóng khóa đường thông LSP với bên ngoài để đảm bảo LSP ổn định trong phạm vi rỗng, ví dụ ở $(6,00 \pm 0,15)$ bar. Vận hành thiết bị chuyển đổi rỗng - tải từ trạng thái rỗng sang có tải. Kiểm tra xem thiết bị có chuyển đổi trạng thái

Khi đã xuất hiện chuyển đổi sang trạng thái có tải, kiểm tra xem LSP từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có được mở thông về $(0 + 0,5)$ bar như thể hiện trên đồng hồ đo thử LSP.

5.2.6.3.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Thiết bị phải chuyển đổi trạng thái và LSP trên đồng hồ đo thử LSP phải ổn định ở $(0 \pm 0,5)$ bar.

5.2.7 Vận hành chuyển đổi – từ có tải sang có rỗng

5.2.7.1 Yêu cầu chung

Trong quá trình thử sau, phải tính đến nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải không có tích hợp giảm chấn, phản hồi của áp suất đầu ra sẽ là ngay lập tức, ví dụ: áp suất giảm hoặc tăng theo thiết kế cụ thể của thiết bị ngay khi thiết bị di chuyển từ một trạng thái sang trạng thái khác. Nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có tích hợp giảm chấn, độ trễ trong phản hồi của LSP sẽ là rõ ràng.

5.2.7.2 Thiết bị áp suất tín hiệu tải dương

5.2.7.2.1 Quy trình

Khi thiết bị ở trạng thái có tải vận hành cơ cấu sang trạng thái rỗng và kiểm tra xem áp suất đầu ra có thông với bên ngoài. Đảm bảo khí đi ra từ cổng ra của thiết bị và LSP giảm xuống $(0 + 0,5)$ bar).

Mở khóa thông LSP ra bên ngoài và đợi 60 s cho khí dư thoát ra hết.

Mở khóa thông LSP ra bên ngoài sau đó đóng khóa cô lập nguồn cấp. Sau đó theo dõi mọi chuyển đổi áp suất trên đồng hồ đo áp suất cấp và trên đồng hồ đo thử LSP.

5.2.7.2.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Thiết bị phải chuyển đổi trạng thái bằng cách mở thông LSP sao cho LSP $\leq 0,5$ bar ở áp suất đầu ra trong vòng 60 s từ khi chuyển đổi về trạng thái rỗng.

Khi khóa đường thông LSP ra bên ngoài đã được đóng lại, mọi chuyển đổi áp suất đầu vào và đầu ra LSP phải không lớn hơn độ rò rỉ tương đương 0,005 Nl/min.

5.2.7.3 Thiết bị áp suất tín hiệu tải 0

5.2.7.3.1 Quy trình

TCVN 13896:2023

Khi áp suất cấp được thiết lập ở $(6,00 \pm 0,15)$ bar và thiết bị ở trạng thái có tải vận hành cơ cấu sang trạng thái rỗng và kiểm tra xem LSP trên đồng hồ thử LSP có ổn định ở $(6,00 \pm 0,15)$ bar không quá 120 s sau khi thiết bị được thiết lập về trạng thái rỗng. .

5.2.7.3.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Thiết bị phải chuyển đổi trạng thái và LSP trên đồng hồ thử LSP giống như thể hiện trên đồng hồ đo thử áp suất cấp.

5.2.8 Thời gian phản hồi - từ rỗng sang tải

5.2.8.1 Yêu cầu chung

Trong quá trình thử sau, phải tính đến trường hợp nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải không có tích hợp giảm chấn, phản hồi của áp suất đầu ra sẽ là ngay lập tức, ví dụ: áp suất giảm hoặc tăng theo thiết kế cụ thể của thiết bị ngay khi thiết bị di chuyển từ một trạng thái sang trạng thái khác. Nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có tích hợp giảm chấn, độ trễ trong phản hồi của LSP sẽ là rõ ràng.

5.2.8.2 Quy trình - Thời gian dài

Vận hành thiết bị bằng cách di chuyển cơ cấu vận hành sang trạng thái có tải

5.2.8.3 Tiêu chí đạt/không đạt - thời gian dài

Đầu ra LSP phải chuyển đổi sang áp suất trạng thái có tải trong vòng 30 s.

5.2.9 Thời gian phản hồi - từ có tải sang rỗng

5.2.9.1 Yêu cầu chung

Trong quá trình thử sau, phải tính đến trường hợp nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải không có tích hợp giảm chấn, phản hồi của áp suất đầu ra sẽ là ngay lập tức, ví dụ: áp suất giảm hoặc tăng theo thiết kế cụ thể của thiết bị ngay khi thiết bị di chuyển từ một trạng thái sang trạng thái khác. Nếu thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có tích hợp giảm chấn, độ trễ trong phản hồi của LSP sẽ là rõ ràng.

5.2.9.2 Quy trình – Thời gian dài

Vận hành thiết bị bằng cách di chuyển cơ cấu vận hành sang trạng thái rỗng

5.2.9.3 Tiêu chí đạt/không đạt - thời gian dài

Đầu ra LSP phải chuyển đổi sang áp suất trạng thái rỗng trong vòng 90 s.

5.2.10 Thử chấn động và rung động

5.2.10.1 Quy trình

Thử nghiệm này là không bắt buộc đối với các thiết bị chuyển đổi rỗng - tải vận hành thủ công. Đối với các thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động, phải thực hiện thử nghiệm này phù hợp với các yêu cầu có trong EN 61373.

a) Các thử nghiệm chức năng 5.2.6 và 5.2.7 phải được thực hiện trong quá trình thử rung động ngẫu nhiên phù hợp với Điều 8 của EN 61373;

b) Thử chấn động phải được thực hiện với thiết bị ở trạng thái rỗng và có tải, sử dụng áp suất cấp danh nghĩa 5 bar phù hợp với Điều 10 của EN 61373;

c) Phải thực hiện các thử nghiệm chức năng 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.8 và 5.2.9 sau khi thử mô phỏng độ dài tuổi thọ ở các mức rung động ngẫu nhiên tăng lên phù hợp với Điều 9 của EN 61373.

5.2.10.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động phải không chuyển đổi trạng thái từ rỗng sang có tải hoặc ngược lại trong quá trình thử chấn động và rung động. Phải không có lỗi về chức năng trong quá trình vận hành thiết bị khi thử mô phỏng độ dài tuổi thọ. Hình dạng bên ngoài và tính toán vận cơ học phải không chuyển đổi.

5.2.11 Vận hành ở các nhiệt độ giới hạn

5.2.11.1 Yêu cầu chung

Phải thực hiện các thử nghiệm sau trên thiết bị chuyển đổi rỗng - tải ở các nhiệt độ $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$, $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$ và $(+70 \pm 2)^\circ\text{C}$ với bố trí bộ thử phù hợp đặt thiết bị trên buồng kính đẳng nhiệt. Nhiệt độ của khí nén cấp phải không sai lệch quá 10°C so với nhiệt độ thử.

5.2.11.2 Độ kín

5.2.11.2.1 Thiết bị áp suất tín hiệu tải dương

5.2.11.2.1.1. Quy trình

Quy trình đối với thiết bị tín hiệu áp suất tải dương phải phù hợp với 5.2.5.1.1.

5.2.11.2.1.2. Tiêu chí đạt/không đạt

- Ở -25°C và $+70^\circ\text{C}$, độ chuyển đổi áp suất phải không lớn hơn độ rò rỉ tương đương $0,01 \text{ NI/min}$;
- Ở -40°C , độ chuyển đổi áp suất phải không lớn hơn độ rò rỉ tương đương $0,1 \text{ NI/min}$;

TCVN 13896:2023

5.2.11.2.2 Thiết bị áp suất tín hiệu tải 0

5.2.11.2.2.1. Quy trình

Quy trình đối với thiết bị tín hiệu áp suất tải dương phải phù hợp với 5.2.5.2.1.

5.2.11.2.2.2. Tiêu chí đạt/không đạt

- Ở -25°C và +70°C, độ chuyển đổi áp suất phải không lớn hơn độ rò rỉ tương đương 0,01 NI/min;
- Ở -40°C, độ chuyển đổi áp suất phải không lớn hơn độ rò rỉ tương đương 0,1 NI/min;

5.2.11.2.3 Vận hành

5.2.11.2.3.1. Quy trình

Cấp khí cho thiết bị lên tới $(6,00 \pm 0,15)$ bar. Khi nhiệt độ thiết bị đã ổn định, lặp lại các thử nghiệm sau ở -40°C, -25°C và +70°C:

- 5.2.6 Chuyển đổi - từ rỗng sang có tải;
- 5.2.7 Chuyển đổi - Từ có tải sang rỗng;
- 5.2.8 Thời gian phản hồi - Từ rỗng sang có tải;
- 5.2.29 Thời gian phản hồi - Từ có tải sang rỗng

5.2.11.2.3.2. Tiêu chí đạt/không đạt

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động phải đạt tất cả các thử nghiệm mà không bị sai khác so với các yêu cầu thử nghiệm ban đầu.

6 Đánh giá trong khai thác

Đối với thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có thiết kế mới, phải thực hiện việc "đánh giá trong khai thác" phụ thuộc vào các yêu cầu kiểm tra xác nhận. Phụ lục D bao gồm các yêu cầu thực tế về "chạy thử" để đánh giá thiết bị chuyển đổi rỗng - tải khi được lắp trong một hệ thống.

7 Định danh

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thỏa mãn tiêu chuẩn này phải được đặt tên như sau:

- a) Số của tiêu chuẩn này, ví dụ: EN 15624;
- b) Nhà sản xuất (tên hoặc logo);

c) Định danh kiểu loại của nhà sản xuất;

d) Số thiết bị.

8 Ghi nhãn và ký hiệu

8.1 Ghi nhãn

Từng thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải được ký hiệu không thể tẩy xóa:

- Nhà sản xuất (tên hoặc logo);
- Ngày sản xuất (tuần hoặc tháng và năm);
- Ghi nhãn của nhà sản xuất;
- Số thiết bị.

Ký hiệu phải được bố trí trên thiết bị ưu tiên ở vị trí có thể nhìn thấy khi thiết bị được lắp trên phương tiện.

8.2 Tấm chuyển đổi trong thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thủ công

Tấm chuyển đổi rỗng - tải thủ công phải phù hợp với EN 15877-1 + A1 (4.5.30.2.3). Xem ví dụ tại Phụ lục B.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Đánh giá thiết bị chuyển đổi rỗng - tải khi lắp trên phương tiện

A.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này bao gồm các thử nghiệm có thể được thực hiện thuộc chứng nhận kiểm tra kiểu loại cho loại thiết bị chuyển đổi rỗng - tải mới và có thể được thực hiện để đảm bảo tính năng có thể được chấp nhận được đối với thiết bị chuyển đổi rỗng - tải về mặt tác dụng trên các hệ thống khí nén và hãm của phương tiện và khả năng của thiết bị chịu được môi trường phương tiện.

A.2 Thiết lập thử nghiệm nghiệm thu thiết kế

Nên thực hiện các thử nghiệm liên quan đến hiệu năng của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải và tác dụng của nó lên hệ thống hãm và hệ thống khí khi được lắp trên phương tiện và bao gồm các thử nghiệm tĩnh và động.

A.3 Thử tĩnh

A.3.1 Các yêu cầu về phương tiện

Nên thực hiện các thử nghiệm sau trên phương tiện được xếp tải và dỡ tải nối tiếp nhau.

A.3.2 Quy trình thử

A.3.2.1 Thiết lập chuyển đổi thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động

A.3.2.1.1 Quy trình

Bắt đầu từ trạng thái rỗng, tăng tải từ khối lượng chuyển đổi trừ đi 3,0 t đến khối lượng chuyển đổi trừ đi 2,5 t, sai đó thêm tải đến khối lượng chuyển đổi cộng thêm 2,5 t và tiếp tục đến khối lượng chuyển đổi cộng 3,0 t. Sau đó giảm tải theo cùng phương thức để trở về khối lượng chuyển đổi trừ 3 t. Kiểm tra xem thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có chuyển đổi từ trạng thái rỗng sang có tải và ngược lại, tùy theo việc đang được xếp tải và dỡ tải trong phạm vi tải khối lượng chuyển đổi $\pm 2,5$ t.

A.3.2.1.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải nên chuyển đổi từ trạng thái rỗng sang có tải và ngược lại, tùy theo việc đang được xếp tải và dỡ tải trong phạm vi tải khối lượng chuyển đổi $\pm 2,5$ t.

Khi đã xuất hiện chuyển đổi sang trạng thái có tải, LSP từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải của thiết bị tín hiệu áp suất tải dương nên ở mức tối thiểu 3,0 bar, khi thiết bị được cấp khí từ thùng gió phụ phương

tiện hoặc tương đương với áp suất xi lanh hãm nêu thiết bị được cấp từ áp suất xi lanh hãm.

Khi đã xuất hiện chuyển đổi trên thiết bị tín hiệu áp suất tải dương về trạng thái rỗng, LSP từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải nên $\leq 0,5$ bar.

Khi đã xuất hiện chuyển đổi về trạng thái có tải, LSP từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải của thiết bị tín hiệu áp suất tải 0 nên $\leq 0,5$ bar

Khi đã xuất hiện chuyển đổi của thiết bị tín hiệu áp suất tải 0 sang trạng thái rỗng, LSP từ thiết bị chuyển đổi rỗng - tải nên ở mức tối thiểu 3,0 bar, khi thiết bị được cấp khí từ thùng gió phụ phương tiện hoặc tương đương với áp suất xi lanh hãm nêu thiết bị được cấp từ áp suất xi lanh hãm.

A.3.2.2 Tác động lên các đặc tính hãm

A.3.2.2.1 Yêu cầu chung

Mục đích của thử nghiệm này là để xác nhận tác động của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải lên các đặc tính của hệ thống hãm phương tiện, và để đảm bảo việc lắp đặt cơ cấu điều khiển rỗng - tải tự động không ảnh hưởng đến tính phù hợp của hệ thống hãm khí nén với các yêu cầu của cơ quan quản lý đường sắt, nếu có thể áp dụng cho thiết kế phương tiện cụ thể.

A.3.2.2.2 Quy trình

Nên thực hiện thử nghiệm tĩnh hệ thống hãm phương tiện phù hợp với các yêu cầu về quy trình thử hệ thống hãm phương tiện.

A.3.2.2.3 Tiêu chí đạt/không đạt

Tiêu chí đạt/không đạt nên phù hợp với các yêu cầu của quy trình thử hệ thống hãm phương tiện.

A.4 Thử động

A.4.1 Yêu cầu chung

Mục đích của thử nghiệm này là để xác nhận sự hoạt động đúng của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải không bị ảnh hưởng bởi các chuyển đổi tải ngẫu nhiên xuất hiện trong quá trình chạy của phương tiện

Các thử nghiệm này nên được thực hiện ở cả trạng thái rỗng và có tải của phương tiện.

Nếu được coi là khả thi và/hoặc có thể chấp nhận thực hiện mô phỏng thử động trên bộ thử, khi đó có thể tiến hành thử này thay vì thử động.

A.4.2 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải khí nén – Tiêu thụ khí

A.4.2.1 Quy trình

Thử nghiệm nên sử dụng phương tiện có tải vận hành ở 100 km/h (hoặc tốc độ lớn nhất của phương tiện) trên tuyến điển hình có nhiều đường cong và thực hiện tối thiểu một lần quay vòng. Phương tiện nên được lắp các phương thức giám sát phù hợp việc sử dụng khí của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải. Có lắp hãm phương tiện và cấp cho thùng gió phụ hãm và thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thông qua một van kiểm tra và lỗ tiết lưu 0,7 mm từ ống hãm. Giám sát và ghi lại áp suất thùng gió phụ trong quá trình chạy thông thường

A.4.2.2 Tiêu chí đạt/không đạt

Mọi độ sụt từ áp suất không đổi trong quá trình thử nghiệm xuống dưới áp suất được ghi lại trong thùng gió phụ khi phương tiện ở trạng thái tĩnh có ống hãm ở áp suất làm việc (chạy) bình thường sẽ thể hiện sự tiêu thụ khí dư thừa do xả khí từ thiết bị chuyển đổi.

A.4.3 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải khí nén – Tác động của rung động lên tín hiệu đầu ra

A.4.3.1 Quy trình

Phương tiện nên được lắp các phương thức giám sát phù hợp LSP của thiết bị chuyển đổi rỗng - tải khí nén. Trong quá trình chạy thông thường, các chấn động và rung động không được tác động vô lý đến tín hiệu đầu ra.

A.4.3.2 Tiêu chí đạt/không đạt

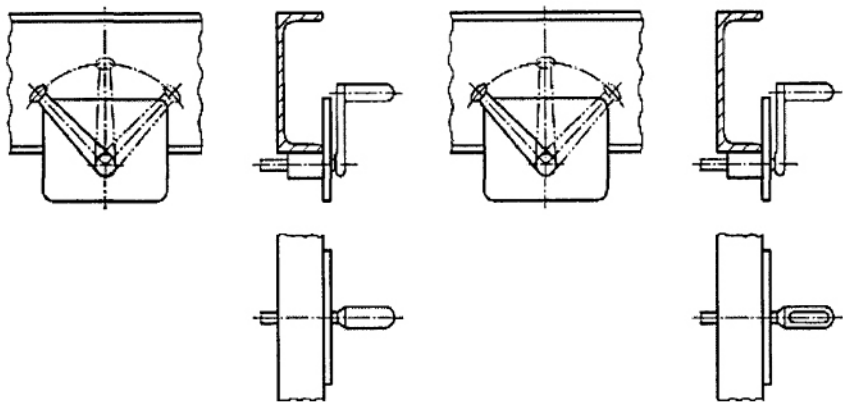
LSP không nên chuyển đổi quá $\pm 0,15$ bar và việc chuyển đổi trạng thái không nên xuất hiện.

Phụ lục B

(Tham khảo)

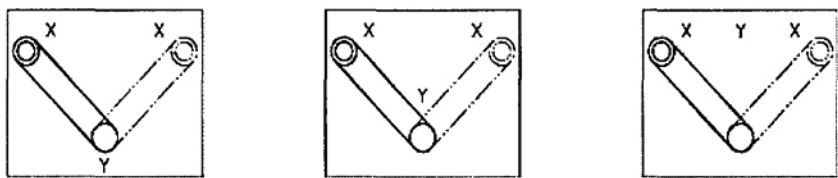
Ví dụ về tay quay thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thủ công và tấm chuyển đổi

Hình B.1 đưa ra ví dụ về tay quay thiết bị chuyển đổi rỗng - tải. Hình B.2 và B.3 đưa ra ví dụ về tấm chuyển đổi



- a) Tay quay đơn giản sử dụng trên phương tiện chỉ có duy nhất một thiết bị chuyển đổi rỗng - tải b) Tay quay kép có lỗ dài để lắp trên phương tiện có 2 hoặc nhiều thiết bị chuyển đổi rỗng - tải

Hình B.1 – Ví dụ về tay quay thiết bị chuyển đổi rỗng - tải thủ công

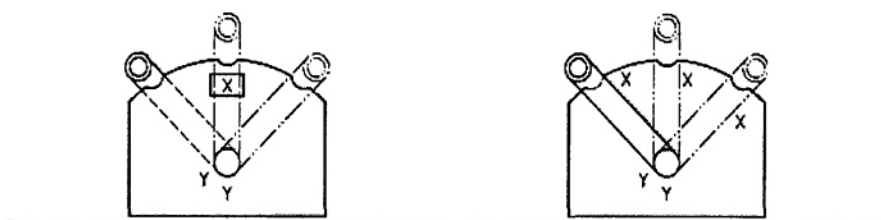


Chú giải

X Khối lượng hãm khi rỗng và có tải

Y Khối lượng chuyển đổi

Hình B.2 – Ví dụ về tấm chuyển đổi rỗng - tải thủ công (một trạng thái tải)



- a) Chuyển đổi 1: Khối lượng được hãm của từng vị trí được thể hiện trong ô
- b) Chuyển đổi 2: Khối lượng được hãm vĩnh cửu thể hiện bên cạnh từng vị trí tay quay

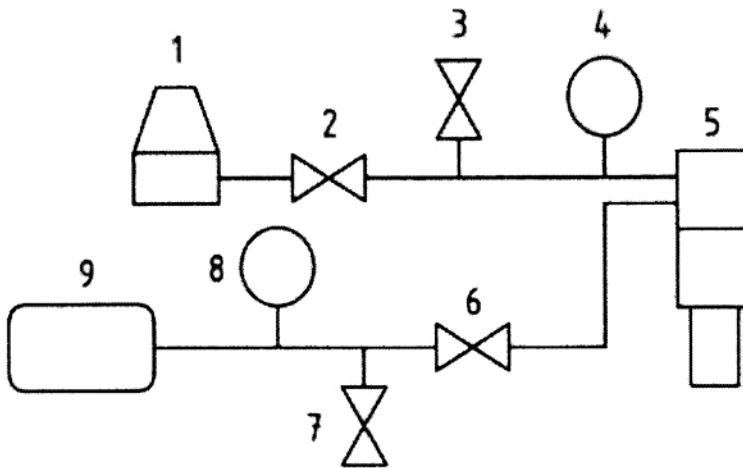
Hình B.3 – Ví dụ về tám chuyển đổi rỗng - tải thủ công (nhiều hơn một trạng thái tải)

Phụ lục C

(Tham khảo)

Sơ đồ bộ thử

Hình C.1 đưa ra bố trí bộ thử điển hình có thể được sử dụng để thử nghiệm trong 5.2



Chú giải

- 1 Thiết bị giảm áp chính xác
- 2 Khóa cô lập áp suất nguồn cấp
- 3 Khóa mở đường thông áp suất nguồn cấp ra ngoài
- 4 Đồng hồ đo thử áp suất nguồn cấp
- 5 Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động
- 6 Khóa cô lập LSP
- 7 Khóa đường thông LSP ra ngoài
- 8 Đồng hồ đo thử LSP
- 9 Thùng gió

Hình C.1 – Bố trí bộ thử cho thiết bị chuyển đổi rỗng - tải tự động

Phụ lục D

(Quy định)

Đánh giá trong khai thác

Đối với thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có thiết kế mới, phải thực hiện chạy thử sử dụng một số các thiết bị chuyển đổi rỗng - tải có cùng kiểu loại (tối thiểu là 5) được lắp trên phương tiện chạy trong cấu hình đoàn tàu đã được thỏa thuận trong các nhiệm vụ khai thác xác định.

Khoảng cách chạy tổng thể của phương tiện có lắp thiết bị chuyển đổi rỗng - tải được thử nghiệm phải không nhỏ hơn 500 000 km.

Thiết bị chuyển đổi rỗng - tải phải được lấy từ quá trình sản xuất đặc trưng và theo các yêu cầu thử kiểu loại trong tiêu chuẩn này trước khi chạy thử

Phải tiến hành chạy thử trong khai thác trong thời gian tối thiểu 12 tháng.

Phải thực hiện các thử nghiệm trước và sau khi chạy thử phù hợp với 5.2.4 đến 5.2.9.

Nếu đáp ứng tất cả các yêu cầu chức năng và không xuất hiện sự suy giảm về mặt vật lý khi kết thúc 12 tháng chạy thử, việc đánh giá trong khai thác được coi là đạt.

Tài liệu tham khảo

1. TCVN 8887-2:2011 (ISO 228-2:1987), Ren ống cho mối nối kín áp không được chế tạo bằng ren - Phần 2: Kiểm tra xác nhận bằng calip giới hạn.
 2. TCVN ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017), Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn.
-