

TCVN xxxx : 202X

Xuất bản lần 1

**ỨNG DỤNG ĐƯỜNG SẮT – ĐƯỜNG RAY- CÁC PHƯƠNG
PHÁP THỬ NGHIỆM BỘ PHỤ KIỆN LIÊN KẾT RAY TÀ VỆT**

Railway applications - Track - Test methods for fastening systems

Mã số: TC 2130

HÀ NỘI – 2021

Lời nói đầu

Bộ tiêu chuẩn [TCVN xxx:202x](#) do Cục Đường sắt 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.

Lời giới thiệu

Bộ tiêu chuẩn TCVN xxxx : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt" bao gồm các phần sau:

- TCVN xxxx-1 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 1: Xác định lực cản dọc ray;
- TCVN xxxx-2 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 2: Xác định lực cản xoắn;
- TCVN xxxx-3 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Xác định độ suy giảm của tải trọng va đập;
- TCVN xxxx-4 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 4: Tác động của tải lặp;
- TCVN xxxx-5 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 5: Xác định điện trở;
- TCVN xxxx-6 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 6: Ảnh hưởng của các điều kiện môi trường khắc nghiệt;
- TCVN xxxx-7 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 7: Xác định lực kẹp;
- TCVN xxxx-8 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 8: Thử nghiệm trong khai thác;
- TCVN xxxx-9 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 9: Xác định độ cứng;
- TCVN xxxx-10 : 202x "Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phận liên kết ray và tà vẹt"- Phần 10: Thử nghiệm tải trọng cho phép tối đa cho lực cản kéo.

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 1: Xác định lực cản dọc ray

Railway applications- Track- Test methods for fastening systems

Part 1: Determination of longitudinal rail restraint

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm để xác định:

- Lực dọc lớn nhất có thể tác dụng lên ray được gắn chặt vào tà vẹt, trụ đỡ hoặc thành phần của đường ray dùng tấm bê tông, bằng cụm phụ kiện giữ ray, không để xảy ra chuyển vị không đàn hồi của ray, hoặc độ cứng dọc tại một chuyển vị dọc xác định của một mẫu thanh ray nhúng, liên kết bằng chất kết dính, hoặc bằng bất kỳ loại phụ kiện liên kết nào khác;
- Dữ liệu chuyển vị trượt và sự trượt, cần cho các tính toán tương tác cầu đường.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13146-9, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt* - Phần 9: *Xác định độ cứng*

EN 13481-1: 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các yêu cầu về tính năng đối với bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt* - Phần 1: *Định nghĩa*

EN ISO 7500-1: 2018, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn và xác minh máy thử nghiệm một trục tĩnh - Phần 1: Máy thử nghiệm lực căng / nén - Hiệu chuẩn và xác minh hệ thống đo lực (ISO 7500-1: 2018)*

EN ISO 9513: 2012, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn hệ thống máy đo độ giãn được sử dụng trong thử nghiệm đơn trục (ISO 9513: 2012)*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được đưa ra trong EN 13481-1 : 2012-

Cơ sở dữ liệu thuật ngữ ISO và IEC để sử dụng trong tiêu chuẩn được lưu giữ tại các địa chỉ sau:

- Điện tử IEC: Có tại <http://www.electropedia.org/>

- Nền tảng duyệt ISO trực tuyến: Có tại <http://www.iso.org/obp>

3.2 Ký hiệu

Đối với tiêu chuẩn này, các ký hiệu sau được áp dụng:

- D_t Độ chuyển vị dọc lớn nhất của ray trong mỗi chu kỳ chất tải, tính bằng mm;
- D_2 Độ chuyển vị dọc còn lại của ray sau khi loại bỏ tải, tính bằng mm;
- D_3 Độ chuyển vị dọc đàn hồi của ray trước khi trượt, tính bằng mm;
- D_r Độ chuyển vị dọc lớn nhất của ray nhúng với liên kết bằng chất kết dính, tính bằng mm;
- F Tải trọng trực lớn nhất lên ray mà không xảy ra chuyển vị không đàn hồi, tính bằng kN
- F_{max} Tải trọng trực khi xảy ra hiện tượng trượt toàn bộ, tính bằng kN;
- k_L Độ cứng dọc của ray nhúng được liên kết bằng chất kết dính, tính bằng kN/mm trên m;
- L_T Chiều dài mẫu ray nhúng tính bằng m.

4 Nguyên tắc

Tải trọng dọc được tác động bằng cách kéo một thanh ray được gắn vào tà vẹt, trụ đỡ hoặc tấm bê tông bằng một hoặc hai bộ phụ kiện ray hoặc kéo thanh ray nhúng được gắn bằng chất kết dính, trong khi giá đỡ được cố định. Chuyển động của ray so với giá đỡ được ghi lại và tải trọng được loại bỏ khi ray trượt hoặc xác định chuyển vị dọc xảy ra.

Lực cản dọc ray hoặc độ cứng dọc nhận được từ biểu đồ của tải trọng so với chuyển vị.

5 Thiết bị

5.1 Ray

Chiều dài của đoạn ray ngắn có mặt cắt phù hợp với bộ phụ kiện liên kết dùng để thử nghiệm.

Ray không được sơn, không bị rỉ sét trên bề mặt cũng như không được đánh bóng để ray bằng cách mài.

Đối với ray lắp trên bề mặt, chiều dài của ray dùng để thử nghiệm khoảng 0,5 m. Đối với ray nhúng, ray là một phần của mẫu thử và chiều dài được quy định trong 6.1.

5.2 Bộ truyền động

Bộ truyền động có khả năng tác động một lực kéo ít nhất là 40 kN lên trục dọc của ray như trong Hình 1.

5.3 Thiết bị đo chuyển vị

5.3.1 Thiết bị đo chuyển vị tiếp xúc

Khi sử dụng các thiết bị đo chuyển vị tiếp xúc, phải tuân theo EN ISO 9513 : 2012, Bảng 2, loại 2.

5.3.2 Thiết bị đo chuyển vị không tiếp xúc

Khi sử dụng các thiết bị đo chuyển vị không tiếp xúc, thiết bị đó phải được hiệu chuẩn để đảm bảo thiết bị có khả năng đo độ dịch chuyển dọc của ray trong phạm vi $\pm 0,02$ mm.

5.4 Thiết bị đo lực

Các thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn EN ISO 7500-1: 2018, loại 1 đáp ứng yêu cầu giới hạn về lực.

5.5 Kiểm tra hiệu chuẩn

Việc hiệu chuẩn thiết bị truyền động và thiết bị đo lường phải được kiểm tra bằng cách sử dụng thiết bị có thể truy xuất nguồn gốc, được chứng nhận theo Tiêu chuẩn Châu Âu hoặc Quốc tế, sử dụng Hệ thống Đơn vị Quốc tế (SI).

6 Mẫu thử nghiệm

6.1 Gói đỡ ray

Một tà vẹt, một nửa tà vẹt, trụ đỡ hoặc tấm bản bê tông cùng với ray nhôm, có các chi tiết phụ kiện đúc trong bê tông hoặc lỗ đúc sẵn tại vị trí đặt ray, được sản xuất không có bất kỳ sự điều chỉnh riêng nào cho thử nghiệm này.

Đối với các hệ thống phụ kiện liên kết đặt trên gói đỡ liên tục của ray gắn trên bề mặt, thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng tấm đệm có chiều dài bằng khoảng cách thiết kế phụ kiện dọc theo ray. Đoạn ray được sử dụng thử nghiệm phải dài ít nhất bằng chiều dài đệm.

Đối với hệ thống phụ kiện liên kết gắn trên bề mặt có độ cứng động tần số thấp nhỏ hơn hoặc bằng 50 MN/m, khi được thử nghiệm theo EN 13146-9, cần thực hiện thử nghiệm trên hai đế ray để tạo độ ổn định cao hơn.

Đối với ray nhôm được giữ chặt bằng liên kết cơ khí, chiều dài của ray là khoảng cách đặc trưng của các liên kết. Đối với ray nhôm được giữ chặt bằng keo dính, chiều dài của ray từ 0,5 m đến 0,85 m.

6.2 Phụ kiện liên kết

Việc lắp ráp hoàn chỉnh liên kết bao gồm tất cả các thành phần và đệm phù hợp.

7 Quy trình

7.1 Nhiệt độ thử nghiệm

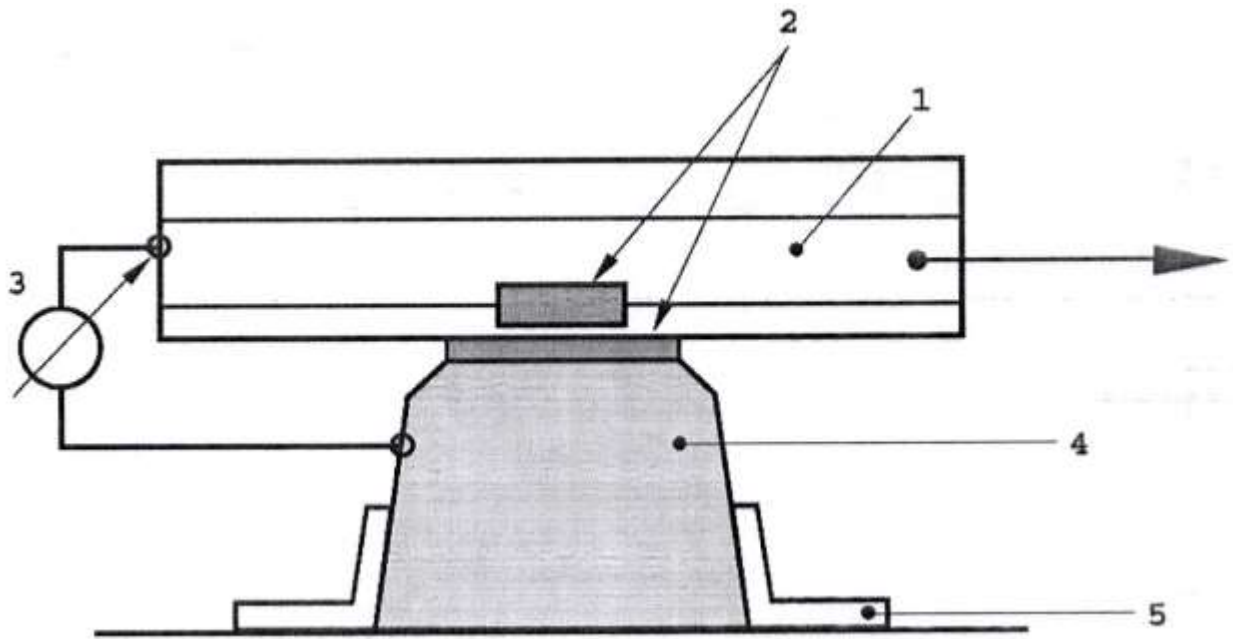
Thử nghiệm phải được thực hiện trong phòng hoặc nơi có nhiệt độ được duy trì ở $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Tất cả các bộ phận được sử dụng trong thử nghiệm phải được giữ ở nhiệt độ này không ít hơn 4 h trước khi bắt đầu thử nghiệm.

7.2 Chuẩn bị cho thử nghiệm

Để chuẩn bị cho thử nghiệm, sẽ cố định đoạn ray tại một hoặc hai vị trí đế ray, bằng cách sử dụng các bộ phận liên kết giống như liên kết lắp ráp trên đường ray. Đặt giá đỡ thanh ray trên một đế cứng và hạn chế bất kỳ chuyển động song song với thanh ray như thể hiện trong Hình 1.

7.2 Chuẩn bị cho thử nghiệm

Để chuẩn bị cho thử nghiệm, sẽ cố định đoạn ray tại một hoặc hai vị trí đế ray, bằng cách sử dụng các bộ phận liên kết giống như liên kết lắp ráp trên đường ray. Đặt giá đỡ thanh ray trên một đế cứng và hạn chế bất kỳ chuyển động song song với thanh ray như thể hiện trong Hình 1.



Ghi chú

- 1 Ray được mô tả trong 5.1
- 2 Lắp ráp phụ kiện bao gồm cả đệm ray
- 3 Thiết bị đo và ghi tải trọng - chuyển vị
- 4 Gối đỡ ray được mô tả trong 6.1
- 5 Gối đỡ cứng giới hạn để ngăn chặn sự xoay của gối đỡ ray

CHÚ THÍCH: Đối với các phụ kiện liên kết giữ đế ray, lực tác dụng ở đế ray. Đối với phụ kiện liên kết giữ bụng ray, lực tác dụng ở tâm ray.

Hình 1 - Bố trí thử nghiệm

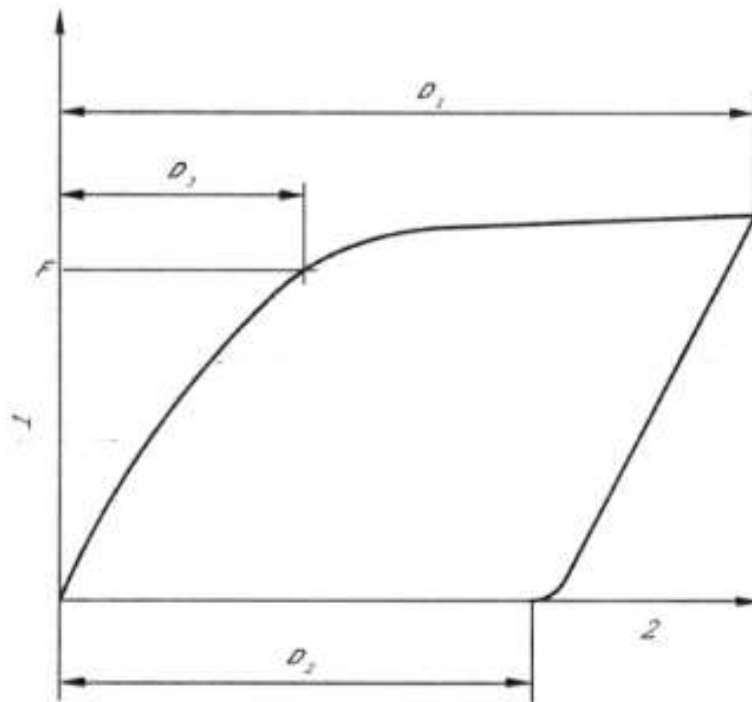
7.3 Lực tải

7.3.1 Lực cản dọc ray

Tác dụng tải trọng kéo với tốc độ không đổi (10 ± 5) kN/phút lên một đầu của thanh ray. Từ khi bắt đầu chu kỳ chất tải này, tiến hành đo tải trọng và chuyển vị dọc của ray so với tà vẹt.

Khi ray trượt trong bộ phận liên kết hoặc khi tải trọng lớn hơn bốn lần giá trị tải yêu cầu, nhanh chóng giảm tải về 0 và tiếp tục đo chuyển vị của ray trong hai phút. Giữ nguyên cụm lắp ráp, lặp lại chu trình trên ba lần nữa với khoảng thời gian ba phút, trong điều kiện không tải giữa mỗi chu kỳ. Vẽ biểu đồ của tải trọng tác dụng chống lại sự chuyển vị của ray cho mỗi chu kỳ như thể hiện trong Hình 2. Nếu chuyển vị của ray là giật cấp, vẽ một đường trung tuyến, đường cong nhẵn.

Nếu D_2 nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 mm và lực không vượt quá bốn lần giá trị yêu cầu, chu kỳ gia tải không hợp lệ và phải được lặp lại.



CHÚ DẪN

- 1 Lực dọc (kN)
- 2 Chuyển vị (mm)

Hình 2 - Biểu đồ chuyển vị - tải cho một chu kỳ tải

7.3.2 Độ cứng dọc

Đối với ray nhúng được gắn chặt bằng chất kết dính, tiến hành quy trình tải và đo theo điều 7.3.1 và tiếp tục cho đến khi D_3 đạt đến giá trị yêu cầu D_r . Sau đó, nhanh chóng giảm tải về 0 và tiếp tục đo chuyển vị ray trong hai phút. Lặp lại việc tải thêm ba lần với khoảng thời gian ba phút trong điều kiện không tải giữa mỗi chu kỳ.

7.3.3 Các thông số cho các phép tính tương tác cầu đường

Nếu dữ liệu được yêu cầu cho các tính toán tương tác kết cấu cầu đường ray, ví dụ như đối với cầu dài, áp dụng tải trọng tác dụng lần thứ năm, trong trường hợp này tải trọng phải được tăng lên cho đến khi có sự trượt của ray qua hệ thống liên kết. Sau đó, vẽ một đường cong của tải trọng tác dụng chống lại sự chuyển vị của ray và ghi lại tải trọng lớn nhất tác dụng, F_{max} (kN).

Quy trình này không áp dụng cho các thanh ray nhúng được gắn chặt bằng chất kết dính.

7.4 Tính toán

7.4.1 Lực cản dọc ray

Đối với mỗi biểu đồ tải trọng - chuyển vị, xác định D_1 và D_2 , sau đó tính D_3 từ Công thức (1).

$$D_3 = D_1 - D_2 \quad (1)$$

Từ mỗi đường cong xác định giá trị F_{as} lực cần thiết để tạo ra một chuyển vị đàn hồi ban đầu là D_3 . Bỏ giá trị đầu tiên của F và từ ba giá trị còn lại tính giá trị trung bình và báo cáo lực cản dọc ray tính bằng kN. Nếu D_3 nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 mm, lấy giá trị của F tương ứng với độ dịch chuyển 0,5 mm.

Nếu các chu kỳ chất tải bị dừng khi lực lớn hơn hoặc bằng bốn lần giá trị quy định, F là giá trị lớn nhất được thử nghiệm.

7.4.2 Độ cứng dọc

Đối với ray nhúng được gắn chặt bằng chất kết dính, tính toán độ cứng dọc cho mỗi chu kỳ từ công thức (2).

$$k_L = F / D_r L_r \quad \text{kN/mm trên m chiều dài nhúng.} \quad (2)$$

Sau đó tính độ cứng dọc trung bình.

7.4.3 Các thông số cho các phép tính tương tác cầu đường

Khi có yêu cầu cung cấp kết quả thử nghiệm cho các tính toán về tương tác cầu đường chi tiết, đường cong độ võng tải đủ cho lần tải thứ năm (cuối cùng) sẽ được trình bày.

Khi có yêu cầu cung cấp kết quả thử nghiệm cho các phép tính tương tác cầu đường đơn giản, thì phép tính gần đúng song tuyến tính với tải thứ năm (cuối cùng) thể hiện độ chuyển vị đàn hồi lớn nhất, sẽ được trình bày trong công thức (3).

$$U_0 = D_3 F_{max} / F \quad (3)$$

CHÚ THÍCH:

Sử dụng thuật ngữ trong mục 6.5.4 tiêu chuẩn EN 1991-2 : 2003, giá trị u_0 này có thể được sử dụng trực tiếp. Lực cản dọc của đệm nhựa khi trượt trên đường, trong tiêu chuẩn đó được biểu thị bằng k , có thể được tính bằng công thức (4):

$$k = 2F_m / s \quad (4)$$

Trong đó:

- s là khoảng cách gối đỡ của các hệ thống liên kết riêng biệt; hoặc bằng L_T đối với các hệ thống liên kết liên tục bằng cơ khí hoặc bằng chất kết dính.

- k được biểu thị bằng lực trượt trên một đơn vị chiều dài đường ray (tức là hai đường ray) theo định nghĩa trong EN 1991-2.

7.5 Kiểm tra trực quan

Mẫu thử phải được kiểm tra trước và sau khi thử nghiệm và ghi lại mọi thay đổi.

8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm tối thiểu các thông tin sau:

- a) Số, tên và ngày ban hành của tiêu chuẩn này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thực hiện thử nghiệm
- d) Tên, ký hiệu và mô tả của lắp ráp phối kiện, bao gồm các thành phần riêng lẻ, tà vẹt, trụ đỡ hoặc tấm bản bê tông được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- f) Loại ray được sử dụng trong thử nghiệm;
- g) Lực cản dọc ray trung bình hoặc (trong trường hợp hệ thống liên kết dính) độ cứng dọc trung bình;
- h) Tải trọng trục trung bình tại đó xảy ra trượt toàn bộ;
- i) Đường cong tải trọng chống lại sự chuyển vị;
- j) (Nếu có yêu cầu) giá trị F_{max} và u_0 cho các phép tính tương tác cầu đường;
- k) Các thay đổi được xem xét bằng cách kiểm tra trực quan.

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 2: Xác định lực cản xoắn

Railway applications- Track- Test methods for fastening systems Part 2: Determination of torsional resistance

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định một quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm để xác định mô men cần thiết xoay một thanh ray được cố định vào tà vẹt bằng bộ phụ kiện liên kết, xoay qua 1° trên mặt phẳng song song với đế của ray. Giá trị nhận được có thể được sử dụng trong tính toán độ ổn định của đường ray.

Thử nghiệm không áp dụng cho đường ray nhúng.

Quy trình thử nghiệm này áp dụng cho một cụm lắp ráp hoàn chỉnh.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13481-1: 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các yêu cầu về tính năng đối với bộ phụ kiện liên kết - Phần 1: Định nghĩa*

EN ISO 7500-1: 2004, *Vật liệu kim loại - Xác minh máy thử nghiệm tĩnh một trục - Phần 1: Máy kiểm tra lực căng / nén - Kiểm tra và hiệu chuẩn hệ thống đo lực (ISO 7500-1: 2004)*

EN ISO 9513: 2002, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn bộ đo độ giãn dài được sử dụng trong thử nghiệm một trục (ISO 9513: 1999)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa đã được sử dụng trong EN 13481-1 : 2012 sẽ được áp dụng.

4 Nguyên tắc

Một lực tải ngang tác động lên đế ray đã được cố định vào mặt của tà vẹt, trong khi tà vẹt được giữ chắc. Chuyển động của ray so với tà vẹt được ghi lại và lực tải được tăng cho đến khi thanh ray xoay qua tối thiểu $1,5^\circ$. Mô men gây sự chuyển vị 1° được xác định từ biểu đồ mô men lực tải so với chuyển vị.

5 Thiết bị

5.1 Ray

Một đoạn ray ngắn có mặt cắt phù hợp với bộ phụ kiện liên kết. Ray không được phân lớp và không có rỉ trên bề mặt, để ray không được mài bóng bằng máy mài.

5.2 Bộ truyền động

Bộ truyền động có khả năng tác dụng một lực, ít nhất là 25 kN, lên mép của đế ray, vuông góc với thanh ray và song song với mặt phẳng của đế ray, với tốc độ được điều chỉnh là (2 ± 1) kN/min như thể hiện trong Hình 1.

5.3 Thiết bị đo chuyển vị

Các thiết bị phải có khả năng đo độ chuyển vị của ray so với giá đỡ của nó đến $\pm 0,1^\circ$.

Nếu phép đo tuyến tính của độ chuyển vị được sử dụng, các thiết bị tiếp xúc phải phù hợp với loại 2 Bảng 2 của EN ISO 9513: 2002, và có thể đo độ chuyển vị đến $\pm 0,01$ mm.

5.4 Thiết bị đo lực

Thiết bị phù hợp với EN ISO 7500-1: 2004, loại 1 trong phạm vi lực yêu cầu.

5.5 Kiểm tra hiệu chuẩn

Việc hiệu chuẩn thiết bị truyền động và thiết bị đo lường phải được kiểm tra định kỳ, bằng cách sử dụng thiết bị có khả năng truy xuất nguồn gốc, được chứng nhận theo Tiêu chuẩn Châu Âu hoặc Quốc tế, sử dụng đơn vị của Hệ thống Quốc tế (SI).

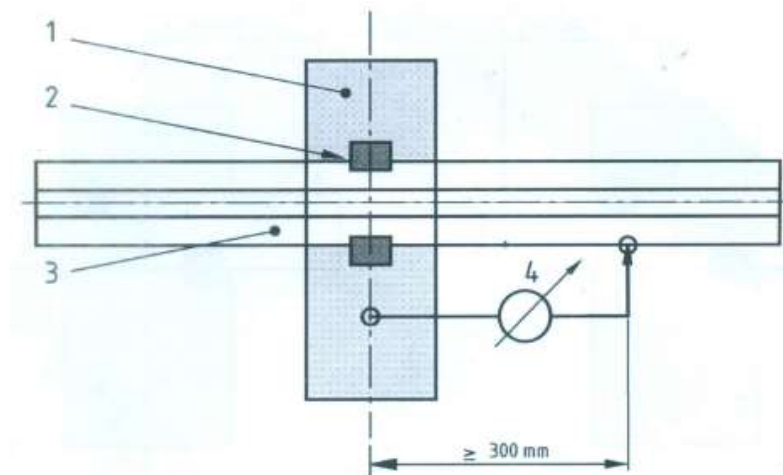
6 Mẫu thử nghiệm

6.1 Gối đỡ ray

Một tà vẹt hoặc một nửa tà vẹt với các phụ kiện kẹp ray hoặc lỗ được đúc sẵn ở vị trí dưới đế ray, được sản xuất thông thường không có sửa đổi riêng cho thử nghiệm này.

6.2 Phụ kiện kẹp ray

Bộ phụ kiện kẹp ray hoàn chỉnh bao gồm tất cả các chi tiết và đệm thích hợp.



CHÚ DẪN

- 1 Gối đỡ ray thử nghiệm
- 2 Lắp ráp phụ kiện bao gồm cả đệm
- 3 Ray như mô tả trong 5.1
- 4 Thiết bị đo độ chuyển vị

Hình 1 - Bố trí thử nghiệm với phụ kiện lắp đối xứng

7 Quy trình

7.1 Chuẩn bị thử nghiệm

Cố định đoạn ray vào một bên tà vẹt bằng cách sử dụng các phụ kiện kẹp ray như khi lắp trên đường sắt. Tà vẹt được đặt nằm ngang trên nền đỡ cứng, và giữ không cho di chuyển ngang.

7.2 Quá trình tải và đo đạc với phụ kiện lắp đối xứng

Sử dụng mô hình sắp xếp như hình 1, tác động một lực tải vào thanh ray và đẩy thanh ray đến vị trí khu vực để ray tiếp xúc chéo với hai bộ phụ kiện hoặc bộ phận cách điện hoặc vai chèn.

Di chuyển thiết bị truyền động sang phía đối diện của thanh ray. Tác động một lực tải tăng dần và tiếp tục đo, ghi lại mô men tới $\pm 0,03$ kNm và chuyển vị ray so với tà vẹt tới $\pm 0,01$ °.

Khi ray đã di chuyển tối thiểu $1,5$ °, loại bỏ lực tải.

Sau tối thiểu 3 phút, tác động lực tải lên phía đối diện của ray và lặp lại chu kỳ chất tải tương tự.

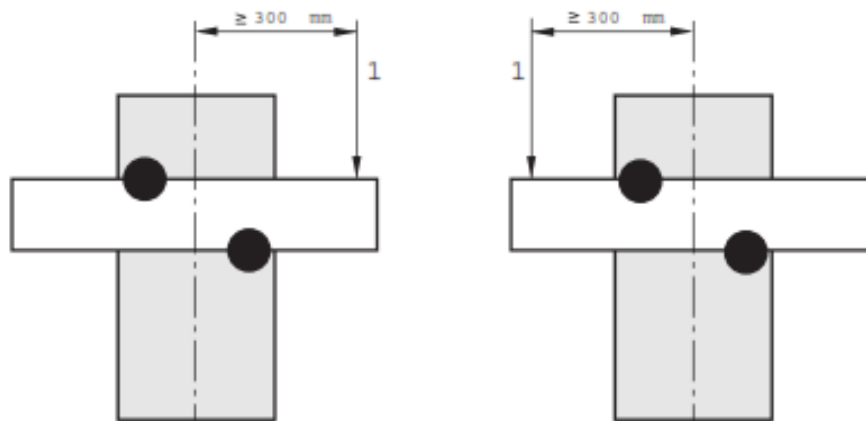
Vẽ biểu đồ mô men của lực tải so với chuyển vị góc của ray đối với mỗi chu kỳ chất tải.

CHÚ THÍCH

Để tránh làm hỏng bộ phận kẹp ray, nên dừng tải ngay khi ray tiếp xúc hai bộ phụ kiện hoặc chất cách điện hoặc vai chèn.

7.3 Lực tải và đo đạc khi phụ kiện lắp lệch nhau

Nếu các bộ phụ kiện lệch khỏi đường tâm của gối đỡ ray, thực hiện hai thử nghiệm trên cùng một cụm lắp ráp với mỗi cách sắp xếp được thể hiện trong Hình 2. Vẽ biểu đồ mô men của tải trọng so với chuyển vị góc của ray cho mỗi chu kỳ tải.



CHÚ DẪN

- 1 Lực tải

Hình 2 - Bố trí thử nghiệm với phụ kiện lắp lệch

7.4 Mô men của biểu đồ lực tải - chuyển vị

Mô-men đặc trưng của biểu đồ lực tải - chuyển vị được trình bày trong Phụ lục A. Dữ liệu về độ ổn định của đường ray có thể lấy từ biểu đồ này.

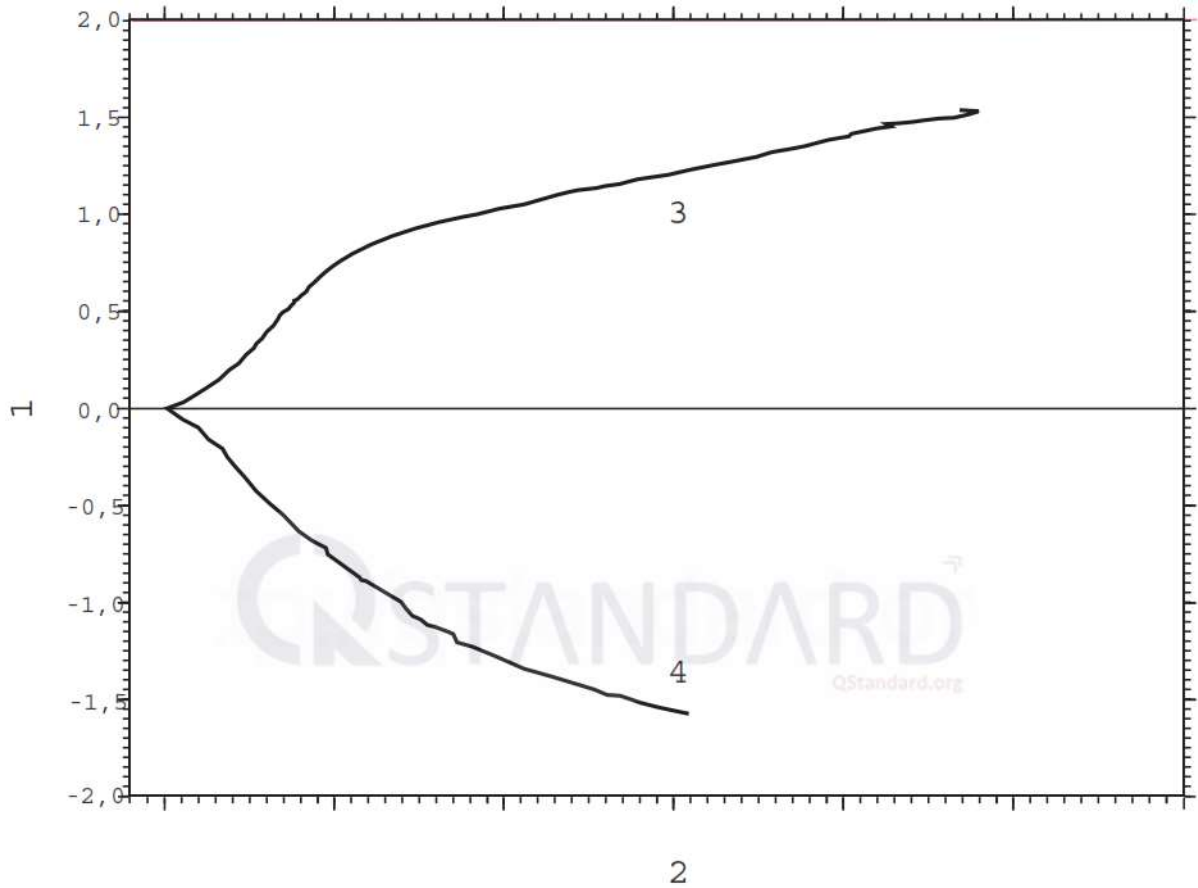
8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm ít nhất phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Số, tiêu đề và ngày ban hành của tiêu chuẩn này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thực hiện thử nghiệm;
- d) Tên, ký hiệu và mô tả bộ phụ kiện, bao gồm các thành phần riêng lẻ, đã được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- f) Loại ray được sử dụng trong thử nghiệm;
- g) Bố trí thử nghiệm;
- h) Biểu đồ mô men của lực tải so với góc của ray đối với mỗi hướng của tải.

Phụ lục A
(thông tin)
Mô men của biểu đồ lực tải – chuyển vị

Hình A.1 cho thấy một biểu đồ đặc trưng điển hình của chuyển vị góc của thanh ray so với mô men của tải trọng.



Ghi chú

- 1 Độ chuyển vị
- 2 Mô men của lực tải (kNm)
- 3 Thử nghiệm lần 1
- 4 Thử nghiệm lại

Hình A.1 - Mô men đặc trưng của biểu đồ tải trọng – chuyển vị

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 3: Xác định suy giảm lực tải va đập
Railway applications- Track- Test methods for fastening systems
Part 3: Determination of attenuation of impact loads

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm, bằng cách tác động lên một thanh ray được gắn chặt vào tà vẹt hoặc trụ đỡ bê tông, mô phỏng tải trọng tác động do tàu chạy trên đường sắt gây ra và đo biến dạng xảy ra trong tà vẹt.

Thử nghiệm được sử dụng để so sánh sự suy giảm của tải trọng tác động lên tà vẹt bê tông hoặc các bộ phận chịu lực bằng các tấm đệm ray khác nhau.

Tiêu chuẩn này gồm quy trình tham khảo và quy trình thay thế.

Thử nghiệm này chỉ áp dụng cho đường ray có ba lát.

Các quy trình thử nghiệm này áp dụng cho một cụm phụ kiện liên kết lắp ráp hoàn chỉnh.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13146-9: 2009, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 9: Xác định độ cứng*

EN 13230-1, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Tà vẹt và trụ đỡ bê tông - Phần 1: Yêu cầu chung*

EN 13230-2, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Tà vẹt và trụ đỡ bê tông - Phần 2: Tà vẹt bê tông dự ứng lực một khối*

EN 13230-3, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Tà vẹt và trụ đỡ bê tông - Phần 3:*

Tà vẹt bê tông hai khối

EN 13481-1: 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các yêu cầu về hiệu suất đối với bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 1: Định nghĩa*

3 Thuật ngữ và định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa được đưa ra trong EN 13481-1 : 2012 sẽ được áp dụng.

3.2 Ký hiệu và viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, những ký hiệu sau được sử dụng:

- a Độ suy giảm được biểu thị bằng độ giảm biến dạng tà vẹt (tính theo %), khi sử dụng đệm thử nghiệm so với đệm tham chiếu;
- a_t Độ suy giảm tại mặt trên tà vẹt, tính bằng %;
- a_b Độ suy giảm tại mặt đáy tà vẹt, tính bằng %;
- d_a Độ dày của tấm nhôm được sử dụng với đệm ray, tính bằng mm;
- d_t Độ dày của đệm ray theo đó thiết kế để lắp ráp, tính bằng mm;
- M_{dr} Mô men uốn dương tại vị trí đặt ray của tà vẹt, tính bằng kNm;
- δ Độ uốn dọc, tính bằng mm;
- ϵ_{pct} Biến dạng lớn nhất đầu tiên tại mặt trên của tà vẹt với đệm thử nghiệm khi chịu lực va đập;
- ϵ_{pcb} Biến dạng lớn nhất đầu tiên tại mặt đáy của tà vẹt với đệm thử nghiệm;
- ϵ_{pcrt} Biến dạng trung bình lớn nhất đầu tiên tại mặt trên tà vẹt khi chịu lực va đập với đệm tham chiếu;
- ϵ_{pcrb} Biến dạng trung bình lớn nhất đầu tiên tại đáy của tà vẹt với đệm tham chiếu;
- ϵ_{st} Biến dạng tại mặt trên tà vẹt do tải trọng đặt trước tĩnh trong qui trình thử nghiệm thay thế;
- ϵ_{sb} Biến dạng tại mặt đáy của tà vẹt do tải trọng đặt trước tĩnh.

4 Nguyên tắc

Tải trọng va đập được xác định bằng cách thả một khối lượng lên đầu một thanh ray đã được gắn chặt vào tà vẹt bê tông. Ảnh hưởng của tác động được đo như biến dạng trong tà vẹt bê tông. Sự suy giảm tác động của bộ phụ kiện liên kết được đánh giá bằng cách so sánh biến dạng của một đệm ray tham chiếu trong bộ phụ kiện liên kết có độ suy giảm thấp với đệm ray thử nghiệm trong bộ phụ kiện liên kết.

Với tấm đệm tham chiếu trong hệ thống, biến dạng gây ra bởi tải trọng va đập không được vượt quá 80% mô men lực cản tại vị trí đặt ray của tà vẹt, (M_{dr} phù hợp với EN 13230-1) tại các vị trí đo. Khối lượng rơi, độ cao rơi và độ đàn hồi của đầu va đập được điều chỉnh để đảm bảo không vượt quá giới hạn về biến dạng. Nếu không có sự thay đổi tiếp theo đối với khối lượng rơi, chiều cao rơi và đầu tác động, quy trình được lặp lại với đệm thử nghiệm.

CHÚ THÍCH

Kết quả thử nghiệm không ảnh hưởng nhiều tới tải thử nghiệm.

5 Thiết bị

5.1 Tà vệt hoặc trụ đỡ bê tông

Tà vệt hoặc trụ đỡ bê tông không bị nứt, được chế tạo không chỉnh sửa đối với thử nghiệm này, có kích thước vị trí đặt ray phù hợp với bộ phụ kiện liên kết được thử nghiệm.

Tà vệt sẽ có hai đồng hồ điện trở đo biến dạng, có chiều dài danh nghĩa (100 đến 120) mm, được liên kết đối xứng với mặt bên của tà vệt theo một đường xuyên qua tâm vuông góc với đế ray đến mặt dưới tà vệt.

Đồng hồ đo phải đặt song song với mặt dưới tà vệt, một đồng hồ đo đặt phía trên càng gần vị trí đặt ray ở mặt trên tà vệt càng tốt, nhưng tránh chỗ có vát mép hoặc bán kính, một đồng hồ đo khác đặt cách mặt dưới tà vệt ít nhất là 10 mm nhưng không lớn hơn 25 mm như trong Hình 1.

CHÚ THÍCH

Nhà thiết kế hoặc nhà sản xuất tà vệt phải cung cấp mô men lực cần được tính toán tại các vị trí đo lực cần.

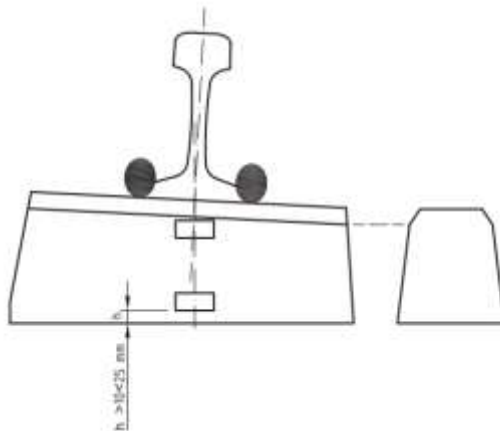
5.2 Nền đỡ

5.2.1 Phương pháp tham chiếu

Nền đỡ phải bao gồm một lớp đá dăm với kích thước hạt danh nghĩa trong phạm vi (5 đến 15) mm nằm trong bồn chứa. Lớp đá dăm phải nằm dưới toàn bộ chiều dài của tà vệt một khối và trụ đỡ và nằm dưới mỗi khối của tà vệt hai khối. Nền đỡ phải có độ võng cho phép theo phương thẳng đứng của tà vệt là δ (δ lớn hơn hoặc bằng 0,1 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,5) mm. Khi tà vệt được đặt trên đó, nền đỡ chịu sự gia tăng tải trọng tĩnh từ 50 kN đến 60 kN cho một đế ray.

CHÚ THÍCH

Chiều dày thích hợp của lớp đá dăm bên dưới tà vệt là 270 mm và tổng chiều dày là 370 mm.



CHÚ DẪN

h - Khoảng cách từ đồng hồ đo biến dạng đến mặt dưới của tà vệt, h lớn hơn 10 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 25 mm.

Hình 1 - Vị trí của đồng hồ đo biến dạng

5.2.2 Phương pháp thay thế

Đối với phương pháp thay thế, nền đỡ phải bao gồm một tấm đệm cao su trên một đế chắc chắn. Nền đỡ phải có độ võng cho phép theo phương thẳng đứng là δ (δ lớn hơn hoặc bằng 0,1 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,5) mm. Khi tà vẹt được đặt trên đó, nền đỡ chịu sự gia tăng tải trọng tĩnh từ 50 kN đến 60 kN tại một đế ray.

5.3 Ray

Một đoạn ray có chiều dài (0,3 đến 1,0) m. Bộ phụ kiện kết được thiết kế phù hợp với mặt cắt ray.

5.4 Thiết bị đo và ghi biến dạng

Các thiết bị xử lý đầu ra từ đồng hồ đo biến dạng và cung cấp hồ sơ về biến dạng theo thời gian xác định không nhỏ hơn 0,1 ms. Đầu ra từ đồng hồ đo biến dạng phải được đo chính xác tới $\pm 0,1$ mV.

5.5 Khối lượng rơi

Sự kết hợp giữa khối lượng và chiều cao rơi sao cho biến dạng đo được tại mỗi vị trí đo, phải nhỏ hơn 80% biến dạng nứt tính toán của tà vẹt và khoảng thời gian đối với tác động ban đầu của tải phải từ 1 ms đến 5 ms.

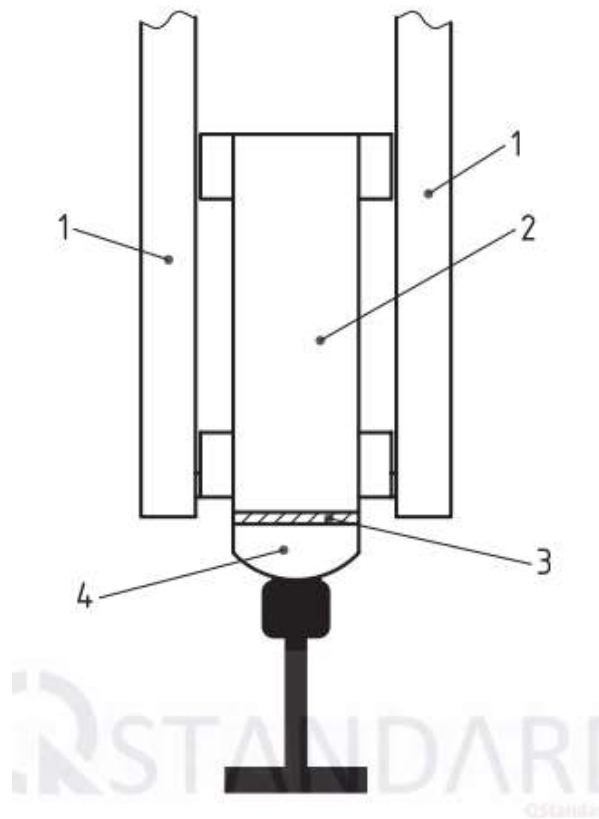
Một khối lượng rơi đặc trưng được thể hiện trong Hình 2.

CHÚ THÍCH

Biến dạng phải đủ để đo được chính xác.

5.6 Thiết bị gia tải trước

Một bộ lò xo có tổng độ cứng hiệu dụng nhỏ hơn 2 MN/m có khả năng tác dụng một tải trước theo phương thẳng đứng 50 kN vào ray.



CHÚ DẪN

- 1 Tấm dẫn hướng
- 2 Búa
- 3 Đệm cao su
- 4 Đầu búa

Hình 2 - Khối lượng rơi đặc trưng

6 Mẫu thử nghiệm

6.1 Tà vẹt hoặc trụ đỡ bê tông

Như đã mô tả trong 5.1.

6.2 Phụ kiện liên kết

Lắp ráp hoàn chỉnh tất cả các chi tiết và bản đệm tại nơi thích hợp.

7 Quy trình - Phương pháp tham chiếu

7.1 Chuẩn bị

Thử nghiệm phải được thực hiện trong phòng hoặc khu vực có tường bao quanh với nhiệt độ $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Tất cả các bộ phận được sử dụng trong thử nghiệm phải được giữ ở nhiệt độ này không ít hơn 4 h trước khi bắt đầu thử nghiệm.

Hệ thống phụ kiện và ray được lắp ráp với tấm đệm tham chiếu dùng vật liệu HDPE hoặc EVA trơn, dày 5 mm, với độ cứng tĩnh không nhỏ hơn 500 MN/m được đo theo EN 13146-9 : 2009.

Nếu bộ phụ kiện sử dụng một tấm đệm dày hơn (độ dày = d_t), khi đó một tấm đệm nhôm (độ dày = d_a) sẽ được chèn giữa ray và tấm đệm ở vị trí ($d_a = d_t - 5$) mm. Tà vệt có đồng hồ đo biến dạng cố định như trong 5.1 được đặt trên giá đỡ trong 5.2.1.

Một tải trọng va đập được tác động vào ray, bằng cách để rơi tự do của khối lượng rơi và biến dạng được ghi lại với số liệu bắt đầu không ít hơn 3 ms trước khi va chạm và tiếp tục đo không ít hơn 5 ms sau khi va chạm.

Đối với một thiết bị thử nghiệm đã qua sử dụng, cường độ và khoảng thời gian của đỉnh biến dạng đầu tiên phải được so sánh với giá trị trung bình của 10 tác động trước đó.

Nếu chênh lệch hơn 10%, các điều kiện thử nghiệm phải được điều chỉnh để đạt được điều kiện trung bình.

Đối với một thiết bị thử nghiệm chưa qua sử dụng hoặc khi lớp ba lát hoặc tà vệt hoặc trụ đỡ có thay đổi, một loạt các tác động phải được thực hiện và biến dạng được ghi lại sau mỗi 10 lần va đập. Khi năm lần đo biến dạng liên tiếp, các phép đo có cường độ đỉnh biến dạng đầu tiên và các khoảng thời gian trong khoảng $\pm 10\%$ giá trị trung bình của chúng, công tác chuẩn bị đã hoàn tất.

7.2 Thử nghiệm

Với đệm thử nghiệm tại chỗ, thực hiện 5 tác động. Sau đó, ghi lại thời gian biến dạng trong ba lần va chạm tiếp theo như mô tả trong 7.1.

7.3 Kiểm tra trạng thái của tà vệt

Tính toàn vẹn của tà vệt thử nghiệm, phải được kiểm tra sau mỗi thử nghiệm va đập, bằng cách so sánh tỷ lệ của biến dạng đo ở vị trí mặt trên và vị trí mặt dưới, với tỷ lệ tương ứng đối với một tà vệt tương tự chỉ chịu tải trọng tĩnh.

Tải trọng tĩnh phải phù hợp với tải trọng thử nghiệm tại đế ray trong EN 13230-2 và EN 13230-3. Nếu tỷ lệ từ thử nghiệm va đập khác với tỷ lệ từ thử nghiệm tĩnh lớn hơn 10% tỉ lệ tỷ lệ tĩnh, các phép đo đối với tải trọng va đập phải bị loại bỏ và thực hiện thử nghiệm lại bằng cách sử dụng tà vệt mới.

7.4 Tính toán

Tính toán độ suy giảm ở mặt trên và mặt dưới tà vệt đối với đệm thử nghiệm so với đệm tham chiếu, cho từng tác động trong số ba tác động được đo bằng Công thức (1) và (2).

$$a_t = 100 \left(1 - \frac{\varepsilon_{pct}}{\varepsilon_{prt}} \right) \%$$

(1)

$$a_b = 100 \left(1 - \frac{\varepsilon_{pcb}}{\varepsilon_{pcrb}} \right) \% \quad (2)$$

Đối với mỗi tác động đo được tính a theo công thức (3)

$$a = \frac{(a_t + a_b)}{2} \% \quad (3)$$

Kết quả được báo cáo là giá trị trung bình của a đối với ba tác động đo được, được làm tròn đến 5%, bằng cách sử dụng đệm thử nghiệm.

Một phép tính mẫu được nêu trong Phụ lục A.

8 Quy trình - Phương pháp thay thế

8.1 Chuẩn bị

Điều này thực hiện như trong 7.1, ngoại trừ tà vẹt phải được đỡ trên một tấm đệm cao su phù hợp với 5.2.2 và tải trọng trước 50 kN theo phương thẳng đứng hướng xuống sẽ được tác dụng lên ray phù hợp với 5.6. Các biến dạng tĩnh trong tà vẹt do tải trước gây ra phải được đo và lấy giá trị trung bình là ε_{sb} .

8.2 Thử nghiệm và kiểm tra

Điều này được thực hiện theo 7.2 và 7.3.

8.3 Tính toán

Tính toán độ suy giảm a % cho đệm thử nghiệm so với đệm tham chiếu cho từng loại trong số ba và đập được đo bằng cách sử dụng các Công thức (4), (5) và (6).

$$a_t = 100 \left(1 - \frac{(\varepsilon_{pct} - \varepsilon_{st})}{(\varepsilon_{pcrt} - \varepsilon_{st})} \right) \% \quad (4)$$

$$a_b = 100 \left(1 - \frac{(\varepsilon_{pcb} - \varepsilon_{sb})}{(\varepsilon_{pcrb} - \varepsilon_{sb})} \right) \% \quad (5)$$

$$a = \frac{(a_t + a_b)}{2} \% \quad (6)$$

Kết quả được báo cáo là giá trị trung bình của a đối với ba tác động đo được, được làm tròn đến 5%, bằng cách sử dụng đệm thử nghiệm.

Một phép tính mẫu được nêu trong Phụ lục A.

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm tối thiểu phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Số, tiêu đề và ngày ban hành của Tiêu chuẩn này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thử nghiệm được thực hiện;
- d) Tên, lựa chọn và mô tả bộ phụ kiện liên kết được sử dụng trong thử nghiệm;
- e) Chi tiết của đệm tham khảo và đệm thử nghiệm;
- f) Các chi tiết của tà vẹt bê tông một khối hay hai khối và khối lượng của nó;
- g) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- h) Quy trình thử nghiệm được sử dụng;
- i) Độ suy giảm trung bình của đệm thử nghiệm so với đệm tham khảo.

Phụ lục A
(Thông tin)
Tính toán mẫu

Hình A.1 cho thấy biểu đồ biến dạng / thời gian thực tế từ máy đo biến dạng tiếp giáp với mặt trên tà vẹt, sử dụng đệm tham chiếu và tải trước.

Hình A.2 cho thấy biểu đồ tương ứng của máy đo biến dạng tiếp giáp với mặt dưới của tà vẹt, sử dụng đệm tham chiếu.

Hình A.3 và A.4 là biểu đồ tương ứng sử dụng cùng một tà vẹt với đệm thử nghiệm.

Từ Hình A.1 $\epsilon_{pct} = -156,5 \text{ mV}$ và $\epsilon_{st} = -45,0 \text{ mV}$

Từ Hình A.2 $\epsilon_{pcb} = 115,7 \text{ mV}$ và $\epsilon_{sb} = 17,0 \text{ mV}$

Từ Hình A.3 $\epsilon_{pct} = -138,6 \text{ mV}$ và $\epsilon_{st} = -45,0 \text{ mV}$

Từ Hình A.4 $\epsilon_{pcb} = 100,0 \text{ mV}$ và $\epsilon_{sb} = 17,0 \text{ mV}$

Sử dụng các phương trình (4), (5) và (6):

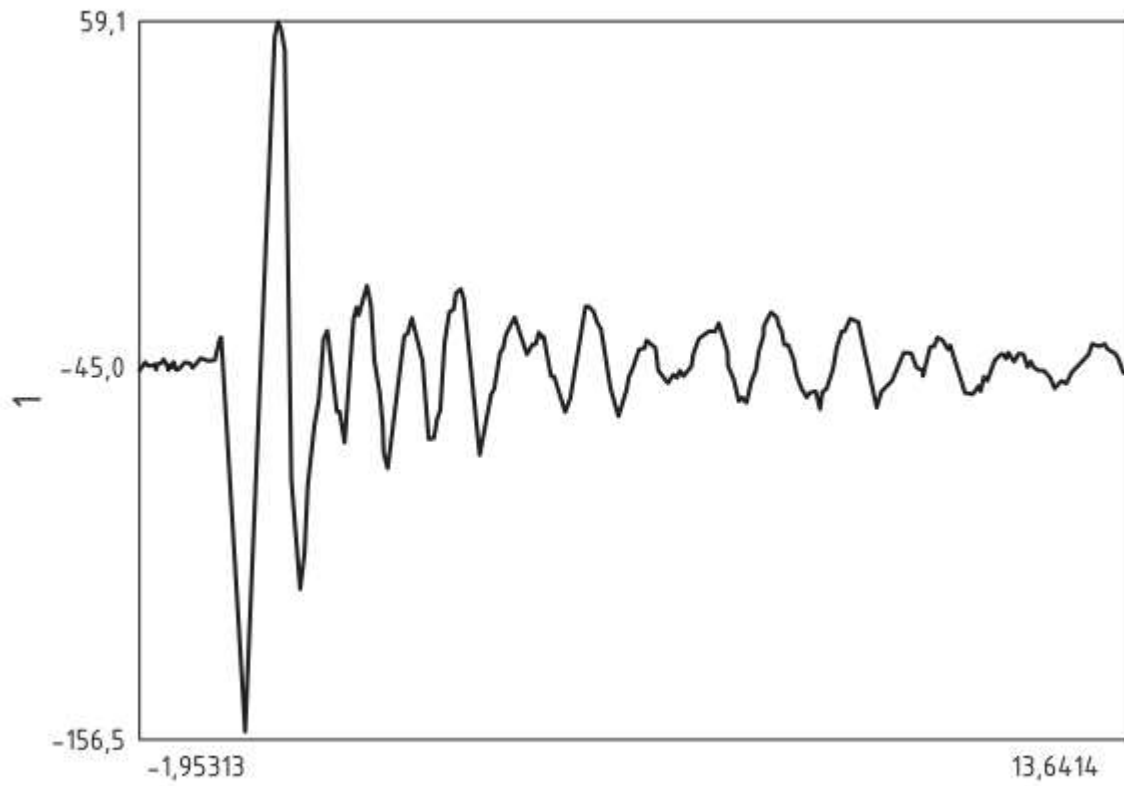
$$a_t = 100 \left[1 - \frac{(-138,6 + 45)}{(-156,5 + 45)} \right] = 16,1 \%$$

$$a_b = 100 \left[1 - \frac{(100,0 - 17)}{(115,7 - 17)} \right] = 15,9 \%$$

$$a = \frac{(16,1 + 15,9)}{2} = 16,0 \%$$

CHÚ THÍCH

Ví dụ này dành cho một tác động. Quy trình thử nghiệm yêu cầu 3 tác động.



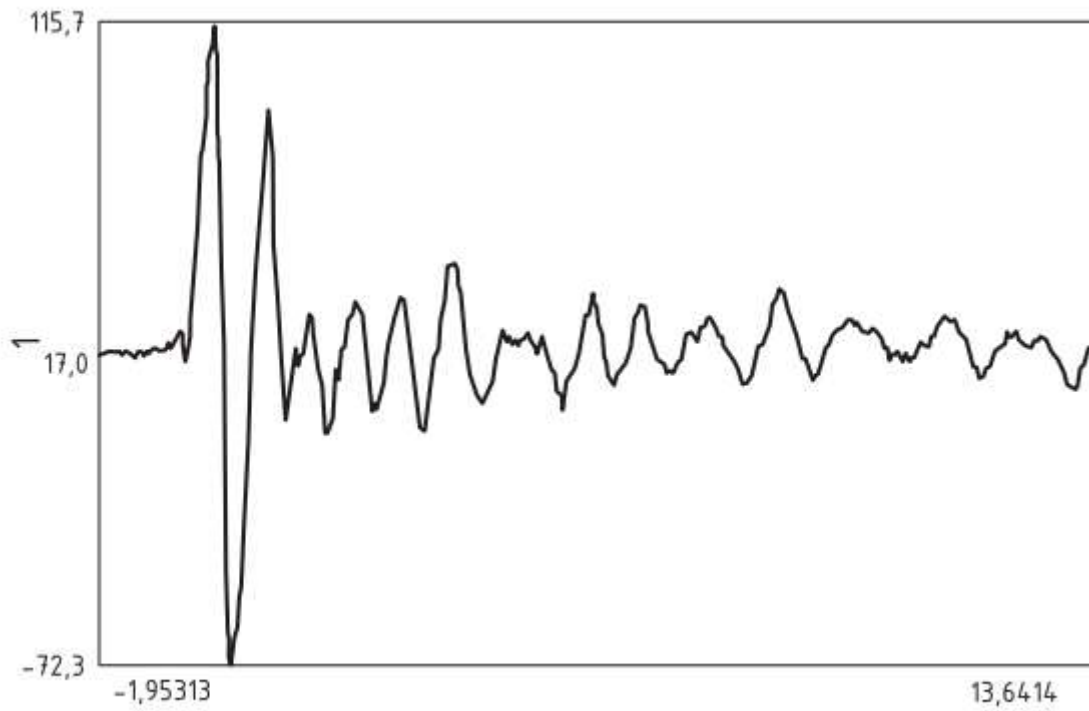
2

CHÚ DẪN

1 Đầu ra đồng hồ đo biến dạng (mV)

2 Thời gian (ms)

Hình A.1 - Ghi chép biến dạng từ đồng hồ đo tại mặt trên tà vẹt sử dụng đệm tham chiếu



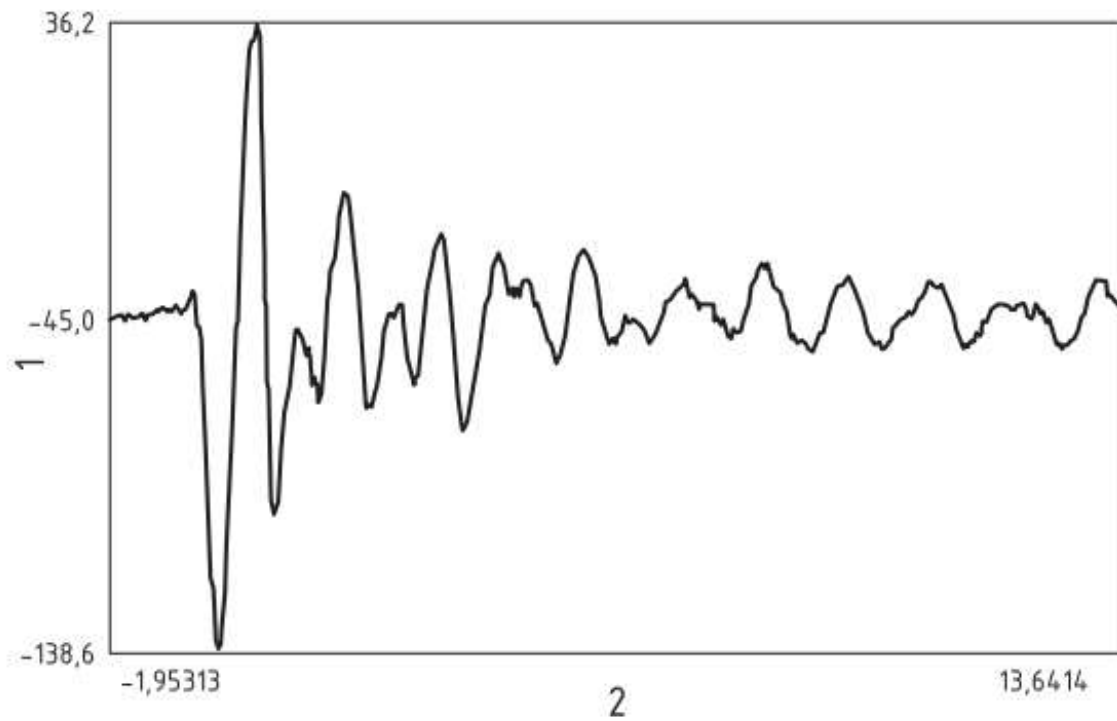
2

CHÚ DẪN

1 Đầu ra đồng hồ đo biến dạng (mV)

2 Thời gian (ms)

Hình A.2 - Ghi chép biến dạng từ đồng hồ đo tại mặt đáy tà vẹt sử dụng đệm tham chiếu

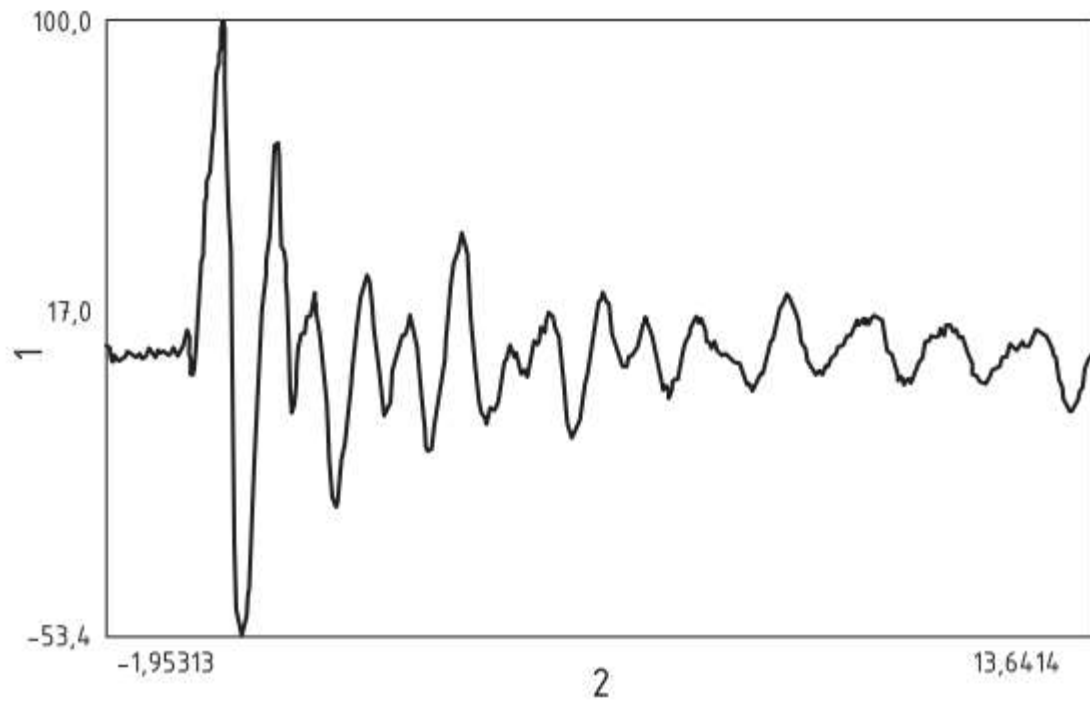


CHÚ DẪN

1 Đầu ra đồng hồ đo biến dạng (mV)

2 Thời gian (ms)

Hình A.3 - Ghi chép biến dạng từ đồng hồ đo tại mặt trên tà vẹt sử dụng đệm thử nghiệm



CHÚ DẪN

1 Đầu ra đồng hồ đo biến dạng (mV)

2 Thời gian (ms)

Hình A.4 - Ghi chép biến dạng từ đồng hồ đo tại mặt đáy tà vẹt sử dụng đệm thử nghiệm

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 4: Tác động của tải lặp

Railway applications- Track- Test methods for fastening systems Part 4: Effect of repeated load

1 Phạm vi áp dụng

Tài liệu này quy định quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm để tạo ra các chu kỳ chuyển vị lặp, giống như các chuyển vị do giao thông trên đường sắt gây ra. Quy trình này được sử dụng để đánh giá hiệu suất lâu dài của hệ thống phụ kiện liên kết.

Quy trình này áp dụng cho ray gắn trên mặt tà vẹt, trụ đỡ, đường ray dùng tấm bê tông, và ray nhúng.

Quy trình thử nghiệm này áp dụng cho một cụm lắp ráp phụ kiện hoàn chỉnh.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13146-1, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 1: Xác định lực cản ray dọc*

EN 13146-7, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 7: Xác định lực kẹp và độ cứng nâng*

EN 13146-9: 2009, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 9: Xác định độ cứng*

EN 13481-1: 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các yêu cầu đối với bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 1: Định nghĩa*

EN ISO 7500-1: 2018, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn và xác minh máy thử nghiệm một trục tĩnh - Phần 1: Máy thử nghiệm lực kéo / nén - Hiệu chuẩn và xác minh hệ thống đo lực (ISO 7500-1: 2018)*

EN ISO 9513: 2012, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn hệ thống máy đo biến dạng được sử dụng trong thử nghiệm đơn trục (ISO 9513: 2012)*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu và chữ viết tắt

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa được đưa ra trong EN 13481-1: 2012 sẽ được áp dụng.

Cơ sở dữ liệu thuật ngữ ISO và IEC để sử dụng trong tiêu chuẩn được lưu giữ tại các địa chỉ sau:

- Điện tử IEC: Có tại <http://www.electropedia.org/>

- Nền tảng duyệt ISO trực tuyến: Có tại <http://www.iso.org/obp>

3.2 Ký hiệu và chữ viết tắt

Đối với tài liệu này, các ký hiệu sau được áp dụng:

α Góc giữa đường tải và đường thẳng vuông góc với bề mặt chạy của ray, tính bằng độ;

F Tải trọng dọc trục lớn nhất trên ray không gây ra chuyển vị không đàn hồi, tính bằng kN;

$F_{S_{Amax}}$ Lực tác dụng lên bộ phận lắp ghép để đo độ cứng tĩnh tính bằng kN;

P_L Thành phần của lực song song với mặt chạy của ray tính bằng kN;

P_V Thành phần của lực vuông góc đối với mặt chạy của ray, tính bằng kN;

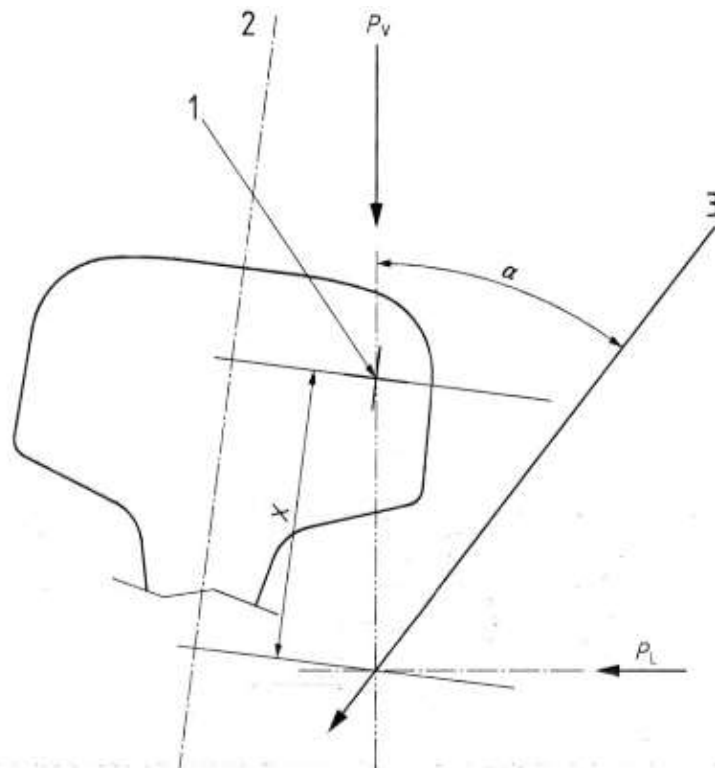
X Vị trí đường ứng dụng của P_L bên dưới tâm đường cong của góc đo tại đầu ray như trong hình 1, tính bằng mm.

CHÚ THÍCH 1

$$\tan \alpha = P_L/P_V$$

CHÚ THÍCH 2

Mặt chạy được định nghĩa trong EN 13481-1: 2012.



CHÚ DẪN

- 1 Tâm để đo bán kính góc
- 2 Đường tâm của mặt cắt ray
- 3 Đường của tải tác dụng

Hình 1 - Vị trí của tải tác dụng

4 Nguyên tắc

Một bộ truyền động đơn có biên độ không đổi, lực chu kỳ được tác động vào một vị trí và đường lực tải được xác định trước trên đầu ray. Tải trọng, vị trí và đường lực tải sử dụng được xác định từ độ cứng dọc của bộ phụ kiện, tải trọng trục và điều kiện đường cong của đường ray mà bộ phụ kiện đang được thử nghiệm.

Hiệu suất được xác định bằng sự thay đổi lực kẹp, lực cản dọc ray, độ cứng dọc và vị trí của ray, và kiểm tra trực quan các bộ phận trong quá trình thử nghiệm.

5 Thiết bị

5.1 Ray

Một đoạn ray (với mỗi khoảng cách vị trí đặt ray dài 0,5 m hoặc dài hơn nếu có yêu cầu), có mặt cắt phù hợp với bộ phụ kiện thử nghiệm. Ray không được sơn và không có rỉ sét trên bề mặt cũng như không được đánh bóng ở để ray bằng máy mài.

Đầu của thanh ray có thể được chỉnh sửa để phù hợp với đầu tải ứng dụng, trừ khi thử nghiệm phụ kiện hỗ trợ thân ray. Trong trường hợp này, kích thước X, như trong Hình 1, đề cập đến thiết kế mặt cắt ray phù hợp với bộ phụ kiện.

Đối với ray nhúng, ray là một phần của mẫu thử và chiều dài của ray được quy định trong 6.1.

5.2 Bộ truyền động

Bộ truyền động có khả năng tác dụng một lực đến 150 kN theo chu kỳ ở tần số (4 ± 1) Hz.

CHÚ THÍCH

Đối với việc tải đồng thời tại hai và bốn vị trí đặt ray, công suất cần thiết sẽ lớn hơn theo tỷ lệ tương ứng.

5.3 Đầu tải tác dụng

Đầu tiếp xúc với ray có khả năng truyền lực tác dụng lên ray ở vị trí quy định so với đầu ray.

5.4 Thiết bị đo chuyển vị

5.4.1 Quy trình hiệu chuẩn

Khi sử dụng các thiết bị đo chuyển vị tiếp xúc, các thiết bị này phải phù hợp với EN ISO 9513: 2012, Bảng 2, Loại 2.

Khi sử dụng các thiết bị đo chuyển vị không tiếp xúc, các thiết bị này phải được hiệu chuẩn để đảm bảo rằng chúng có khả năng đo chuyển vị của ray so với gối đỡ tà vẹt hoặc các bộ phận khác như yêu cầu trong 5.4.2.

5.4.2 Yêu cầu hiệu chuẩn

Thiết bị phải có khả năng đo các chuyển vị như sau:

- Đối với các cụm có độ cứng động tần số thấp dự kiến nhỏ hơn hoặc bằng 100 MN/m, chuyển vị đo trong phạm vi $\pm 0,02$ mm;
- Đối với các cụm có độ cứng động tần số thấp dự kiến lớn hơn 100 MN/m, chuyển vị đo trong phạm vi $\pm 0,01$ mm.

5.4.3 Đồ gá để lắp các thiết bị đo chuyển vị

Đối với phép đo chuyển vị trong quá trình tải lặp, phải cung cấp các giá lắp để giảm thiểu các sai số đo bổ sung trong các điều kiện mà thử nghiệm đang chạy.

Khi đo chuyển vị trong khi thử nghiệm đang chạy, cần thực hiện các bước để đảm bảo rằng bất kỳ đồ đạc nào được sử dụng để hỗ trợ các thiết bị đo độ chuyển vị đều ngắn và cứng. Điều này nhằm đảm bảo rằng phản ứng động của vật cố định không ảnh hưởng đáng kể đến độ chính xác hoặc độ lặp của các phép đo.

5.5 Thiết bị đo lực

Thiết bị phù hợp với EN ISO 7500-1: 2018, Loại 1 và lớn hơn phạm vi lực yêu cầu.

5.6 Kiểm tra hiệu chuẩn

Việc hiệu chuẩn các thiết bị truyền động phải được xác minh định kỳ theo EN ISO 7500-1: 2018 bằng cách sử dụng thiết bị có khả năng truy xuất nguồn gốc theo Tiêu chuẩn Châu Âu hoặc Quốc tế bằng Hệ thống Đơn vị Quốc tế (SI)

6 Mẫu thử nghiệm

6.1 Tà vẹt hoặc gối đỡ ray khác

Tà vẹt, nửa tà vẹt, khối bê tông hoặc gối đỡ ray khác, có các chi tiết của bộ phụ kiện chôn trong bê tông hoặc lỗ đúc tại vị trí đặt ray, được chế tạo không sửa đổi cho thử nghiệm này. Khuyến nghị sử dụng hai tà vẹt hoặc hai nửa tà vẹt nếu các bộ phận hoặc lỗ bắt vít đúc sẵn không đối xứng với đường tâm dọc của tà vẹt.

Đối với ray gắn trên bề mặt của đường ray dùng tấm bê tông, hệ thống phụ kiện (hoặc hai hệ thống phụ kiện nếu cần: xem 7.2.2) phải được lắp chính giữa trên mặt của tấm bê tông. Chiều dài và chiều rộng của tấm phải đủ lớn để hỗ trợ diện tích của hệ thống phụ kiện hoặc các hệ thống như khi sử dụng trên đường sắt và kéo dài ít nhất 100 mm xung quanh bất kỳ thành phần nào được chôn vào khối bê tông. Chiều sâu của khối phải là chiều sâu của tấm hoặc (200 ± 10) mm, tùy theo giá trị nào nhỏ hơn.

Đối với các hệ thống phụ kiện gắn trên bề mặt đường ray dùng tấm bê tông với giá đỡ liên tục của ray, thử nghiệm sẽ được thực hiện bằng cách sử dụng tấm đệm có chiều dài bằng khoảng cách thiết kế của phụ kiện dọc theo ray. Đoạn ray được sử dụng cho thử nghiệm, phải dài ít nhất bằng kích thước của miếng đệm và kích thước của khối bê tông phải đủ để hỗ trợ cho toàn bộ chiều dài của miếng đệm.

Đối với ray nhúng, rãnh chứa ray phải nằm trong khối bê tông giống như ray đặt trên bề mặt tà vẹt, trụ đỡ và đường ray dùng tấm bê tông.

Đối với ray nhúng được gắn chặt bằng cơ khí, chiều dài của đường ray phải là khoảng cách điển hình của các liên kết.

Đối với ray nhúng được gắn chặt bằng keo, chiều dài của đường ray phải từ 0,5 m đến 0,85 m.

6.2 Liên kết

Tất cả các thành phần liên kết sử dụng trên đường ray, được lắp ráp theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

7 Quy trình cho một thanh ray

7.1 Khái quát

Quy trình sau đây áp dụng cho thử nghiệm một thanh ray được cố định vào một đầu của tà vẹt hoặc nửa tà vẹt. Khi sử dụng hai thanh ray, quy trình trong Điều 8 sẽ được sử dụng. Trình tự thử nghiệm phải là 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.5, 7.4, 7.3 được thực hiện trên các mẫu thử được lắp ráp theo 7.2.1 hoặc 7.2.2. Trong suốt quá trình thử nghiệm, không được điều chỉnh, làm lại hoặc sửa đổi bất kỳ bộ phận nào của cụm liên kết.

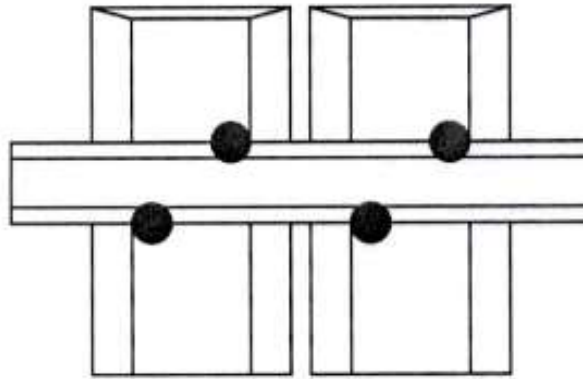
7.2 Chuẩn bị thử nghiệm

7.2.1 Liên kết lắp đối xứng

Nếu liên kết lắp đối xứng, cố định một đoạn ray vào vị trí lắp đặt bằng cách sử dụng các bộ phận liên kết như khi lắp ráp trên đường sắt.

7.2.2 Liên kết lắp không đối xứng

- Nếu các liên kết lắp không đối xứng, hệ thống thử nghiệm thiết lập có thể mất ổn định trong quá trình thử nghiệm. Trong những trường hợp như vậy, đặt đoạn ray đến một vị trí đặt ray trên mỗi tà vẹt hoặc nửa tà vẹt liên kề như thể hiện trong Hình 2. Trên đường ray tấm bê tông có các liên kết lắp không đối xứng, nên sử dụng hai vị trí đặt ray trên tấm bê tông.



Hình 2 - Bố trí tà vẹt thử nghiệm cho liên kết lắp không đối xứng

Khi thử nghiệm hai cụm gắn chặt với nhau, ảnh hưởng của việc uốn cong đường ray phải được giảm thiểu. Điều này có thể được thực hiện bằng cách: (a) đặt hai Hệ thống liên kết càng gần nhau càng tốt và / hoặc (b) sử dụng "dầm rải" để phân bổ tải trọng đều giữa hai cụm buộc.

7.3 Lực kẹp

Xác định lực kẹp của cụm lắp ráp theo quy trình trong EN 13146-7.

Nếu thử nghiệm được thực hiện trên hai vị trí đặt ray có liên kết gián tiếp (ví dụ như mô tả trong 7.2.2), thì lực thẳng đứng được tác dụng trực tiếp lên đường tâm của mỗi vị trí đặt ray, trong khi các neo của tấm đế tại vị trí đặt ray khác được nối lỏng một phần. Lực kẹp được xác định là giá trị trung bình của các giá trị đo được đối với hai vị trí đặt ray.

7.4 Lực cản dọc ray

Xác định lực cản dọc ray hoặc độ cứng dọc, sử dụng quy trình trong EN 13146-1 là phù hợp.

Nếu thử nghiệm trên hai vị trí đặt ray liền nhau như mô tả trong 7.2.2, kết quả được biểu thị: Lực cản dọc ray (F) = (giá trị đo)/2 (kN)

Lực kéo tác dụng lên ray trước và sau khi thử nghiệm tải lắp phải cùng chiều.

7.5 Độ cứng dọc của cụm phụ kiện liên kết

7.5.1 Độ cứng tĩnh

Đối với một cụm phụ kiện liên kết ray, thực hiện theo quy trình của EN 13146-9: 2020 điều 7.1.4.

Nếu mẫu thử bao gồm hai cụm phụ kiện liên kết ray phù hợp với 7.2.2, thực hiện theo quy trình tương tự nhưng tất cả tải trọng và tốc độ chất tải phải được tăng gấp đôi, tức là thử nghiệm giữa $2F_{sA1}$ và $2F_{sA2} = 1,6F_{sAmax}$ tại tốc độ tải (240 ± 20) kN/phút.

7.5.2 Độ cứng động tần số thấp

Đối với một cụm phụ kiện liên kết ray, thực hiện theo quy trình của EN 13146-9 : 2020 điều 7.2.4.

Nếu mẫu thử bao gồm hai cụm phụ kiện liên kết ray phù hợp với 7.2.2, thực hiện theo quy trình tương tự nhưng tất cả tải trọng phải được tăng gấp đôi, tức là thử nghiệm trong khoảng từ $2F_{LFA1}$ đến $2F_{LFA2} = 1,6F_{LFAmax}$.

7.6 Tải chu kỳ

7.6.1 Chuẩn bị thử nghiệm tải chu kỳ

Lấy các giá trị xác định của P (hoặc $(Pv / \cos\alpha)$, α và X từ các yêu cầu về tính năng đối với loại đường ray mà cụm phụ kiện liên kết ray được sử dụng.

CHÚ THÍCH 1: Các yêu cầu về tính năng được quy định trong các tiêu chuẩn khác bao gồm các tiêu chuẩn EN 13481.

CHÚ THÍCH 2: Có thể tìm thấy thêm thông tin về nguồn gốc của các điều kiện tải cho thử nghiệm này trong CEN/TR 17320: 2019.

Thiết lập bố trí thử nghiệm được thể hiện trong Hình 3 hoặc thích hợp với Hình 4, đế của mẫu thử được đỡ trên bề mặt nhẵn bằng một lớp ván ép, tấm thạch cao hoặc vật liệu phù hợp khác giữa mẫu thử và giá đỡ. Tà vệt, nửa tà vệt hoặc khối (mục 1 trong Hình 3) phải được cố định vào vị trí.

Sử dụng một trong các cách bố trí tải ứng dụng được thể hiện trong Hình 5 mà không có bất kỳ sửa đổi nào đối với đế ray. Thanh chống chịu tải phải có chiều rộng song song với trục dọc của ray là (100 ± 10) mm. Bán kính cong thông thường của đầu ray, phải lớn hơn bán kính của bề mặt tiếp xúc của ray sao cho thanh chống duy trì đường tiếp xúc với thanh ray trong mọi điều kiện tải trọng.

Khi thử nghiệm các hệ thống liên kết ray nằm trong bê tông hoặc hệ thống liên kết hoạt động trên bụng của ray, phải sử dụng ray có mặt cắt nguyên vẹn chưa chỉnh sửa.

Nếu mẫu thử bao gồm hai cụm gắn ray liền nhau, như khuyến nghị trong 7.2.2, phải chọn điểm tác dụng của tải để phân phối tải trọng giữa hai cụm như nhau.

Tải trọng lặp được sử dụng trong thử nghiệm đối với một cụm liên kết ray đơn phải nằm giữa tải trọng tối thiểu P_{\min} là (5 ± 1) kN và tải trọng lớn nhất P_{\max} là $[(Pv/\cos\alpha) \pm 1]$ kN. Tần số của tải động này phải là (4 ± 1) Hz.

Tải trọng lặp được sử dụng trong thử nghiệm trên hai cụm lắp ghép ray liền nhau phải nằm giữa tải trọng tối thiểu P_{\min} là (10 ± 1) kN và tải trọng tối đa P_{\max} là $[(2Pv/\cos\alpha) \pm 1]$ kN. Tần số của tải động này phải là (4 ± 1) Hz.

7.6.2 Chu kỳ tải sơ bộ

Đặt tải xoay chiều lên mẫu thử giữa P_{\min} và P_{\max} trong 1000 chu kỳ ở tần số (4 ± 1) Hz. Dừng thử nghiệm và với tải trọng P_{\max} được đặt vào, kiểm tra xem lực tác dụng có nằm trong dung sai $(\alpha \pm 0,5)^\circ$ không. Nếu kết quả lực không nằm trong phạm vi dung sai này, khi đó giàn thử nghiệm phải được điều chỉnh lại và bắt đầu thử nghiệm lại.

Giảm tải áp dụng tới P_{\min} và sau đó đặt tất cả các thiết bị đo chuyển vị về 0 tại thời điểm này để thiết lập mức dữ liệu cho tất cả các phép đo tiếp theo.

7.6.3 Tiếp tục thử nghiệm tải lặp

Đặt lại cùng một tải xoay chiều cho mẫu thử giữa P_{\min} và P_{\max} ở tần số (4 ± 1) Hz, trong 3×10^6 chu kỳ (không bao gồm 1000 chu kỳ được thực hiện trong 7.6.2). Trong vòng 1000 chu kỳ đầu tiên khi

tiếp tục thử nghiệm tải lặp và trong vòng 1000 chu kỳ cuối cùng trước khi hoàn thành thử nghiệm, đo các chuyển vị động thể hiện trong Hình 6 trong ít nhất một chu kỳ gia tải.

Thiết bị đo chuyển vị không được điều chỉnh lại hoặc đặt lại bất kỳ lúc nào trong quá trình tiếp tục thử nghiệm tải lặp lại.

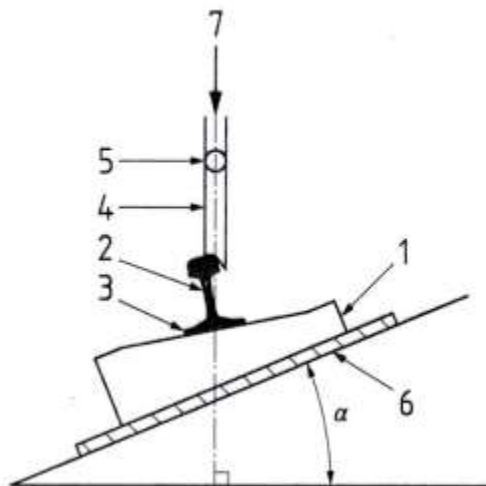
Trong quá trình thử nghiệm, nhiệt độ tối đa của bất kỳ bộ phận nào không được vượt quá 50 °C. Biện pháp làm mát bằng quạt hoặc giảm nhẹ tần số trong phạm vi cho phép (4 ± 1) Hz hoặc dừng tạm thời với tải được giữ ở P_{min} có thể được sử dụng để tránh quá nhiệt.

Nếu cơ quan có thẩm quyền vận hành thử nghiệm yêu cầu, các phép đo chuyển vị động bổ sung có thể được thực hiện trong quá trình thử nghiệm tải lặp.

7.6.4 Các kết quả yêu cầu từ thử nghiệm tải lặp

Phương thẳng đứng của má ray ngoài, phương thẳng đứng của má ray trong và chuyển vị đầu ray bên được yêu cầu ở cả P_{min} và P_{max} của tải theo chu kỳ. Chúng được tìm thấy trong các phép đo được thực hiện trong 1000 chu kỳ đầu tiên khi tiếp tục thử nghiệm tải lặp và các phép đo được thực hiện trong 1000 chu kỳ cuối cùng của thử nghiệm. Đối với mỗi phương thẳng đứng của má ray ngoài, phương thẳng đứng của má ray trong và độ chuyển vị đầu ray bên, giá trị yêu cầu là giá trị trung bình của hai vị trí đầu dò, dưới tải chu kỳ.

Sự thay đổi về phương thẳng đứng của má ray ngoài, phương thẳng đứng của má ray trong và độ chuyển vị của đầu ray bên được đo ở tải trọng lớn nhất và nhỏ nhất trong 1000 chu kỳ đầu tiên khi tiếp tục thử nghiệm và những thay đổi được đo trong 1000 chu kỳ cuối cùng cũng phải được tính toán. Một lần nữa, giá trị trung bình của hai vị trí đầu dò trong mỗi trường hợp, dưới tải lặp lại, sẽ được sử dụng cho tính toán này.

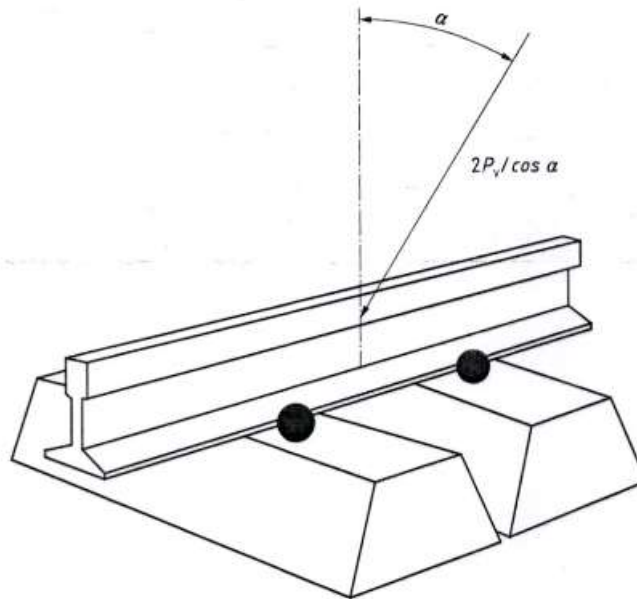


Hình 3 - Bố trí thử nghiệm sử dụng một ray

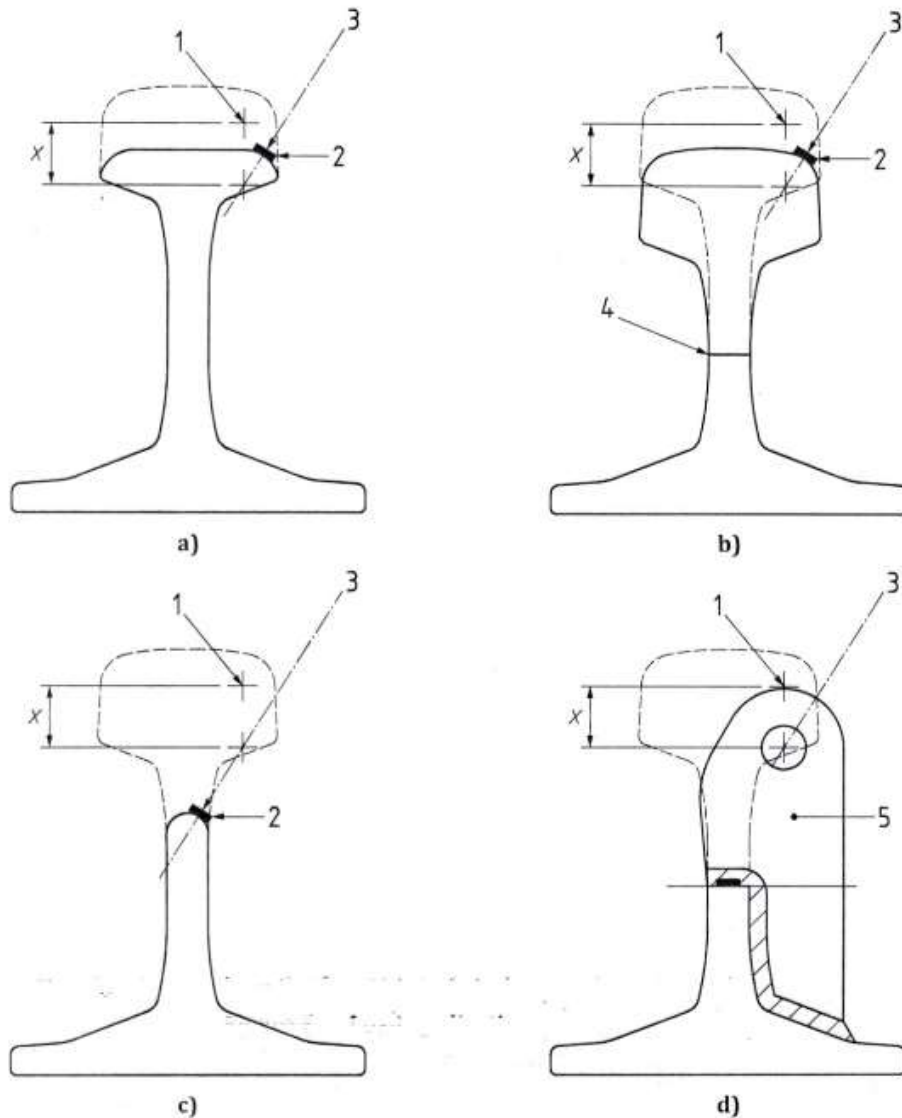
CHÚ DẪN

- 1 Tà vệt, nửa tà vệt hoặc gối đỡ
- 2 Đoạn ray với mặt cắt yêu cầu
- 3 Lắp ráp phụ kiện với đệm thích hợp
- 4 Cơ cấu tải cho phép quay tự do của ray dưới tải
- 5 Trục tự do ở trên hoặc dưới cơ cấu chấp hành với chiều dài thanh chống tối thiểu từ trục đến ray là 0,4 m
- 6 Lớp vật liệu có thể nghiền hoặc phù hợp với giá đỡ cứng (ví dụ: tấm thạch cao)
- 7 Tải ứng dụng $P/\cos\alpha$

Để đảm bảo sự ổn định, số lượng trục nên được giới hạn: một trục ở đầu ray và một trục khác.



Hình 4 - Bố trí thử nghiệm một thanh ray sử dụng 2 vị trí đặt ray, phụ kiện lắp lệch



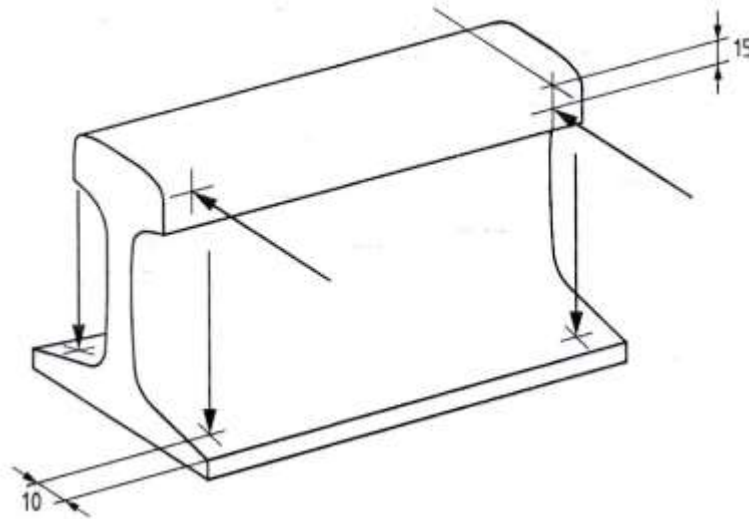
CHÚ DẪN

- 1 Tâm của bán kính góc đo
- 2 Thanh chống như được mô tả trong 7.6.1
- 3 Đường tải ứng dụng
- 4 Phần bụng ray loại bỏ
- 5 (Các) tấm phản ứng xoay được hàn vào phần ray đã chỉnh sửa

Đầu thu nhỏ trong (a) không được sử dụng khi X lớn hơn hoặc bằng 50 % chiều dày của đầu ray. Chiều dày tổng thể của đầu thu nhỏ phải lớn hơn hoặc bằng 15 mm để giữ lại điểm đo được thể hiện trong hình 6.

CHÚ THÍCH: Phần ray ban đầu là phần mà dựa vào đó thiết kế cụm liên kết.

Hình 5 - Sắp xếp tải tác dụng



Hình 6 - Các điểm đo chuyển vị

7.7 Thử nghiệm lặp lại

Độ cứng tĩnh dọc (7.5.1), lực hãm ray dọc (7.4) và lực kẹp (7.3) phải được lặp lại theo trình tự đó.

7.8 Kiểm tra lần cuối

Hoàn thành thử nghiệm bằng cách tháo cụm liên kết và kiểm tra trực quan các bộ phận liên kết và khu vực vị trí đặt ray trên tà vẹt xem có bị gãy, mòn và có biến dạng dư không. Mômen xoắn trên những bộ phận có ren và độ an toàn của tất cả các bộ phận liên kết ray được đúc vào tà vẹt cũng phải được kiểm tra.

8 Quy trình thử nghiệm thay thế

8.1 Khái quát

Quy trình này liên quan đến việc sử dụng hai vị trí đặt ray trên một hoặc hai tà vẹt.

8.2 Thiết bị

8.2.1 Khái quát

Thiết bị được mô tả trong Điều 5 với việc bổ sung một khung chất tải như mô tả trong 8.2.2.

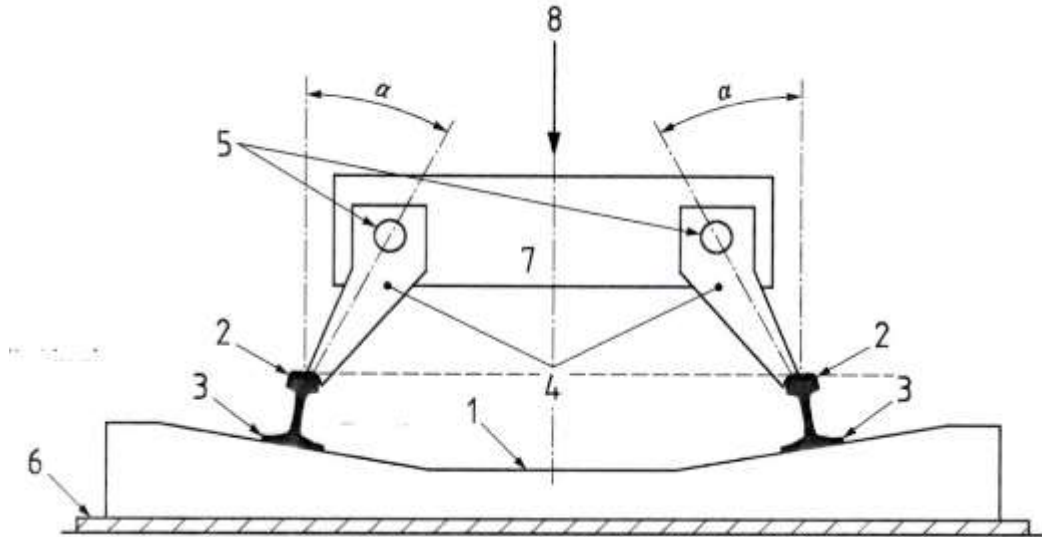
8.2.2 Khung chất tải

Khung chất tải có khả năng phân phối tải trọng tác dụng một cách đồng đều giữa các ray được gắn chặt vào mỗi vị trí đặt ray trên tà vẹt tại đường tải yêu cầu. Cách bố trí điển hình được thể hiện trong Hình 7. Mỗi thanh chống mà ray được tải phải dài ít nhất 0,4 m và phải tự do quay tại điểm tiếp xúc với ray và tại điểm mà nó gắn vào chùm tia.

Để duy trì sự ổn định của giàn thử nghiệm, thiết bị truyền động và dầm tải phải được hạn chế chỉ di chuyển theo hướng thẳng đứng chung. Điều này có thể đạt được bằng cách gắn thiết bị truyền động

vào giàn thử và dầm tải sao cho nó không thể xoay ngang hoặc bằng cách lắp một thanh chống ngang giữa dầm tải và một điểm cố định trên giàn thử.

Bất kỳ thanh chống nào như vậy phải dài ít nhất 1,0 m và phải có các trục tự do ở cả hai đầu.



CHÚ DẪN

- 1 Tà vệt
- 2 Đoạn ray có mặt cắt yêu cầu
- 3 Lắp ráp phụ kiện với đệm thích hợp
- 4 Cơ cấu tải cho phép ray quay tự do dưới tải
- 5 Trục xoay
- 6 Lớp vật liệu có thể nghiền phù hợp với giá đỡ cứng (ví dụ: tấm thạch cao)
- 7 Dầm có chiều dài phù hợp với khổ đường
- 8 Tải ứng dụng $2P_v$

Hình 7 - Bố trí thử nghiệm sử dụng hai ray

8.3 Quy trình-

8.3.1 Khái quát

Trình tự các thử nghiệm phải là 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5, 8.3.6, 8.3.5, 8.3.4, 8.3.3 được thực hiện trên các mẫu thử được lắp ráp theo 8.3.2.1 hoặc 8.3.2.2. Trong suốt trình tự thử nghiệm, không được điều chỉnh, siết chặt lại hoặc sửa đổi bất kỳ bộ phận nào của cụm lắp ráp.

8.3.2 Chuẩn bị cho thử nghiệm

8.3.2.1 Liên kết lắp đối xứng

Nếu các liên kết lắp đối xứng, cố định các đoạn ray vào vị trí đặt ray trên tà vệt bằng cách sử dụng các bộ phận liên kết như khi lắp ráp trên đường sắt.

8.3.2.2 Liên kết lắp lệch

Nếu các liên kết lệch nhau, cố định một đoạn ray vào từng vị trí đặt ray trên tà vẹt liền kề như thể hiện trong Hình 2,

8.3.3 Lực kẹp

Thực hiện thử nghiệm như mô tả trong 7.3. Kết quả được báo cáo là giá trị trung bình của các kết quả riêng lẻ cho từng vị trí đặt ray hoặc hai vị trí đặt ray.

8.3.4 Lực cản dọc ray

Thực hiện thử nghiệm như mô tả trong 7.4. Kết quả được báo cáo là giá trị trung bình của các kết quả riêng lẻ cho từng vị trí đặt ray hoặc hai vị trí đặt ray.

8.3.5 Độ cứng dọc

8.3.5.1 Độ cứng tĩnh

Thực hiện thử nghiệm như mô tả trong 7.5.1. Kết quả phải được biểu thị bằng giá trị trung bình của các kết quả riêng lẻ đối với từng cụm liên kết hoặc hai cụm liên kết.

8.3.5.2 Độ cứng động tần số thấp

Thực hiện thử nghiệm như mô tả trong 7.5.2. Kết quả phải được biểu thị bằng giá trị trung bình của các kết quả riêng lẻ đối với từng cụm liên kết hoặc hai cụm liên kết.

8.3.6 Tải chu kỳ

Lấy các giá trị xác định của P [(hoặc $(P_v/\cos\alpha)$], α và X từ các yêu cầu về tính năng đối với loại ray mà bộ phận liên kết ray được sử dụng.

CHÚ THÍCH

Các yêu cầu về tính năng được quy định trong các tiêu chuẩn khác bao gồm các tiêu chuẩn EN 13481.

Thiết lập bố trí thử nghiệm như thể hiện trong Hình 7 và tuân theo quy trình nêu trong 7.6, ngoại trừ nếu có một cụm gắn thanh ray đơn dưới mỗi đầu của giàn thử nghiệm thì $P_{min} = (10 \pm 1)$ kN, $P_{max} = 2P_v$ và tốc độ sử dụng để tác dụng tải chậm không được vượt quá 200 kN/phút; nếu có hai cụm liên kết ray dưới mỗi đầu của giàn thử nghiệm thì $P_{min} = (20 \pm 1)$ kN, $P_{max} = 4P_v$ và tốc độ được sử dụng để tác dụng chậm tải không được vượt quá 400 kN/min.

8.3.7 Thử nghiệm lặp

Độ cứng tĩnh dọc (8.3.5.1), lực cản dọc ray (8.3.4) và lực kẹp (8.3.3) phải được lặp lại theo trình tự đó.

8.3.8 Kiểm tra lần cuối

Thực hiện kiểm tra lần cuối như mô tả trong 7.8.

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

a) Số, tiêu đề và ngày ban hành của tài liệu này;

- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thực hiện thử nghiệm;
- d) Tên, ký hiệu và mô tả của cụm liên kết, bao gồm các thành phần riêng lẻ, đã được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc các mẫu thử;
- f) Loại ray mà hệ thống liên kết được sử dụng;
- g) Bố trí thử nghiệm, bao gồm các sửa đổi được thực hiện đối với biên dạng ray và các giá trị $P_v/\cos \alpha$, X và α ;
- h) Kết quả của việc kiểm tra trực quan sau khi thử nghiệm;
- i) Độ cứng tĩnh thẳng đứng trước và sau khi gia tải theo chu kỳ;
- j) Lực cản dọc ray trước và sau khi gia tải theo chu kỳ;
- k) Lực kẹp trước và sau khi gia tải theo chu kỳ;
- l) Chuyển vị động của ray tại thời điểm bắt đầu và kết thúc của thử nghiệm tải lặp, được biểu thị bằng giá trị trung bình hoặc bằng cách trình bày các đường cong tải – độ võng;
- m) Sự thay đổi của phương thẳng đứng má ray ngoài, phương thẳng đứng má ray trong và chuyển vị của ray bên ở tải trọng tối thiểu và tối đa.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] EN 13481-2, Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems- Part 2: Fastening systems for concrete sleepers
- [2] EN 13481-3, Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems – Part 3: Fastening systems for wood sleepers
- [3] EN 13481-4, Railway applications - Track - Performance requirementsfor fastening systems – Part 4: Fastening systems for steel sleepers
- [4] EN 13481-5, Rai/way applications - Track - Performance requirements for fastening systems- Part 5: Fastening systems for slab track with rail on the surface or rail embedded in a channel
- [5] EN 13481-7, Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems – Part 7: Special fastening systems for switches and crossings and check rails
- [6] CEN/TR 17320, Railway applications - Infrastructure - Determination of laboratory test parameters for assessing the mechanical durability of railfastening systems - Complementary element

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 5 : Xác định điện trở

Railway applications- Track- Test methods for fastening systems Part 5: Determination of electrical resistance

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm để xác định điện trở trong điều kiện ẩm ướt, giữa các thanh ray được giữ bởi một hệ thống phụ kiện lắp vào tà vẹt sắt hoặc tà vẹt bê tông, trụ đỡ hoặc đường ray dùng tấm bê tông.

Quy trình thử nghiệm này cũng có thể áp dụng cho ray nhôm.

Quy trình thử nghiệm này áp dụng cho một cụm lắp ráp hoàn chỉnh, liên quan đến dòng điện tín hiệu, không liên quan tới dòng điện chạy tàu.

Quy trình thử nghiệm bao gồm một quy trình tham chiếu và một quy trình thay thế.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 27888, *Chất lượng nước - Xác định độ dẫn điện (ISO 7888)*

EN 13481-1 : 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các yêu cầu về hiệu suất đối với bộ phụ kiện liên kết - Phần 1: Định nghĩa.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa được đưa ra trong EN 13481-1 : 2012 sẽ được áp dụng.

3.2 Ký hiệu và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các ký hiệu sau được áp dụng.

R_{γ} Điện trở đo được cho mỗi thử nghiệm, tính bằng Ω ;

R Điện trở tính theo trung bình cộng của các kết quả thử nghiệm, tính bằng Ω ;

γ Độ dẫn điện của nước được sử dụng, tính bằng mS/m.

4 Nguyên tắc

Do điện trở giữa hai đoạn ray được cố định vào giá đỡ, trong khi toàn bộ giá đỡ và liên kết được phun nước với tốc độ có kiểm soát.

5 Thiết bị

5.1 Ray

Đối với hệ thống ray gắn trên bề mặt, dùng hai đoạn ray có chiều dài khoảng 0,5 m, có mặt cắt phù hợp với bộ phụ kiện liên kết. Đối với hệ thống ray nhúng, mẫu thử là các thanh ray. Ray không được sơn, không có rỉ sét trên bề mặt cũng như không được mài nhẵn để ray.

5.2 Nước

Dùng nước uống được với độ dẫn điện (50 ± 5) mS/m được đo theo EN 27888, nhiệt độ tại thời điểm phun được hiệu chỉnh tới nhiệt độ 25 °C.

CHÚ THÍCH 1

Các hệ số hiệu chỉnh đối với nhiệt độ được nêu trong EN 27888.

CHÚ THÍCH 2

Độ dẫn điện của nước có thể được điều chỉnh đến các giới hạn quy định, bằng cách bổ sung natriclorua hoặc nước cất.

5.3 Thiết bị phun

Một khung có thể di chuyển song song với đường ray, kết hợp bốn vòi phun như minh họa trong hình 1. Các vòi phun có đường kính 3,6 mm và hình nón phun (100 đến 125) °. Các thiết bị phải có phương tiện kiểm soát và đo lưu lượng nước đến mỗi vòi phun.

5.4 Cung cấp điện

Sử dụng dòng điện xoay chiều (30 ± 3) V RMS và tần số (50 ± 15) Hz.

5.5 Thiết bị

Thiết bị để đo điện áp đặt và dòng điện tổng hợp giữa các ray với độ chính xác 1%, cho phép tính toán điện trở trong phạm vi $1 \times 10^2 \Omega$ đến $1 \times 10^6 \Omega$. Các thiết bị phải có khả năng in ra những ghi chép về điện trở với thời gian tính toán.

Việc hiệu chuẩn các thiết bị phải được kiểm tra xác nhận với thiết bị có khả năng truy xuất nguồn gốc được chứng nhận Tiêu chuẩn Châu Âu hoặc Quốc tế sử dụng Hệ đơn vị quốc tế (SI).

6 Mẫu thử - Phương pháp tham chiếu

Ba thanh tà vẹt sắt hoặc tà vẹt bê tông hoặc trụ đỡ (với hai thanh ray) hoặc các phần tử của đường ray tám bản bê tông, với chi tiết phụ kiện chôn trong bê tông hoặc tạo lỗ tại vị trí đặt ray, được chế tạo không sửa đổi cho thử nghiệm.

Đối với ray nhúng dùng các cụm phụ kiện gắn chặt cơ khí, chiều dài của mẫu thử phải bằng khoảng cách tà vẹt danh nghĩa trong EN 13481-1: 2012, Bảng 1. Đối với ray nhúng hệ thống phụ kiện là chất kết dính, chiều dài của mẫu thử phải là (500 đến 750) mm. Tất cả các mẫu thử phải gồm hai ray chạy.

Mỗi mẫu thử được thử nghiệm riêng lẻ. Các mẫu thử được xem như tà vẹt trong quy trình thử nghiệm.

7 Quy trình - Phương pháp tham chiếu

Thử nghiệm phải được thực hiện dưới mái che và được bảo vệ khỏi mưa, gió lùa, trong phòng thông gió và có nhiệt độ không khí (15 đến 30) °C. Lắp các thanh ray vào một tà vẹt bằng cách sử dụng tất cả các chi tiết phụ kiện như lắp ráp trên đường sắt. Bề mặt gối đỡ tà vẹt phải khô ráo và có hai tấm cách điện, dày không dưới 50 mm, như trong hình 1.

CHÚ THÍCH

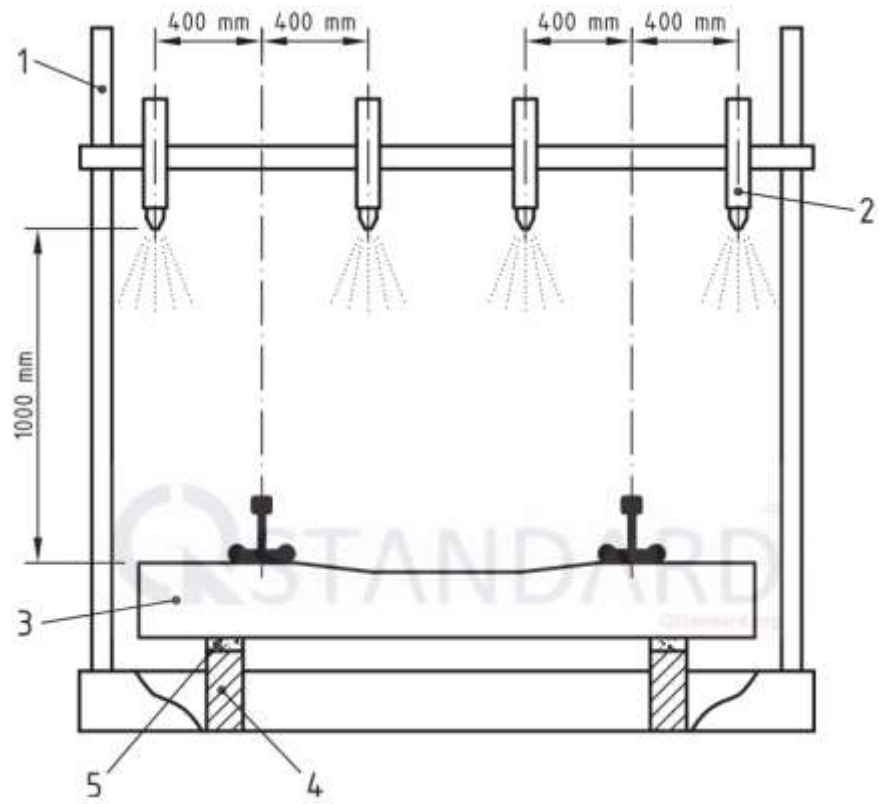
Gối đỡ phù hợp là các khối gỗ có gắn đệm nhựa để cách điện.

Nếu tà vẹt sử dụng lần đầu cho thử nghiệm, trước khi thực hiện thử nghiệm tiến hành quy trình phun nước và để khô trong thời gian không ít hơn 24 h hoặc cho đến khi bề mặt khô, tùy theo thời gian nào lâu hơn. Thiết lập các dụng cụ đo như trong hình 2 và kết nối với nguồn điện. Di chuyển thiết bị phun lên tà vẹt, neo thiết bị vào vị trí và phun nước (10 đến 20) °C với tốc độ (7 ± 1) l/phút từ mỗi vòi phun trong 2 phút. Ghi lại điện áp và dòng điện trong khi phun và không ít hơn 10 phút sau khi ngừng phun.

Lặp lại thử nghiệm hai lần nữa trên hai mẫu thử tương tự khác.

Nếu một mẫu thử đã được thử nghiệm, để khô trong thời gian không ít hơn 120 h, hoặc thời gian cần thiết để mẫu trở nên khô bề mặt, tùy theo điều kiện nào là dài hơn, giữa các thử nghiệm.

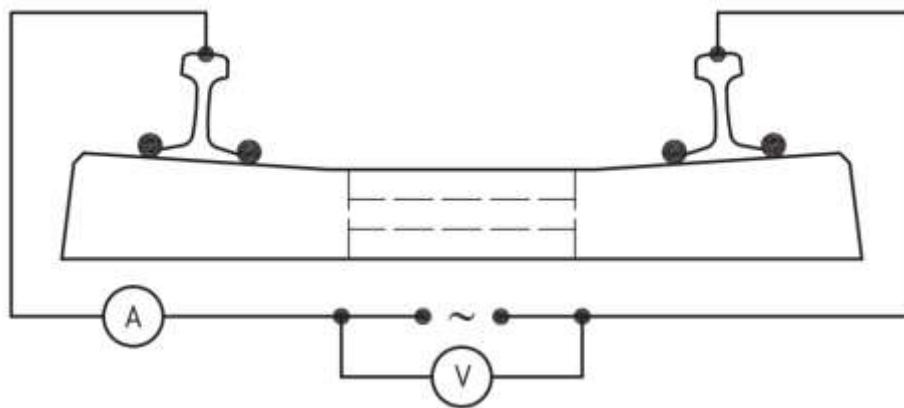
Biểu đồ điện trở/thời gian điển hình được thể hiện trong Hình A.1.



Ghi chú

- 1 Khung phun
- 2 Vòi phun như mô tả trong 5.3
- 3 Tà vệt thử nghiệm như mô tả trong Điều 6
- 4 Khối gỗ
- 5 Đệm nhựa

Hình 1 - Bố trí thử nghiệm



Hình 2 - Mạch đo

8 Mẫu thử - Phương pháp thay thế

Một tà vẹt sắt hoặc bê tông hoặc trụ đỡ hoặc mẫu ray nhúng phù hợp với Điều 6. Mẫu thử được xem như một tà vẹt trong quy trình thử nghiệm.

9 Quy trình - Phương pháp thay thế

Thực hiện theo quy trình trong điều 7. Khi quá trình thử nghiệm trên một tà vẹt hoàn tất, để tà vẹt khô ráo ít nhất 120 h và sau đó lặp lại quy trình. Sau thử nghiệm thứ hai, để tà vẹt khô ráo trong ít nhất 120 h và sau đó lặp lại quy trình.

10 Tính toán

Đối với mỗi thử nghiệm, xác định điện trở tối thiểu R_{γ} từ đồ thị điện trở - thời gian.

Kết quả của phép thử R là trung bình cộng của ba giá trị của R_{γ} thu được.

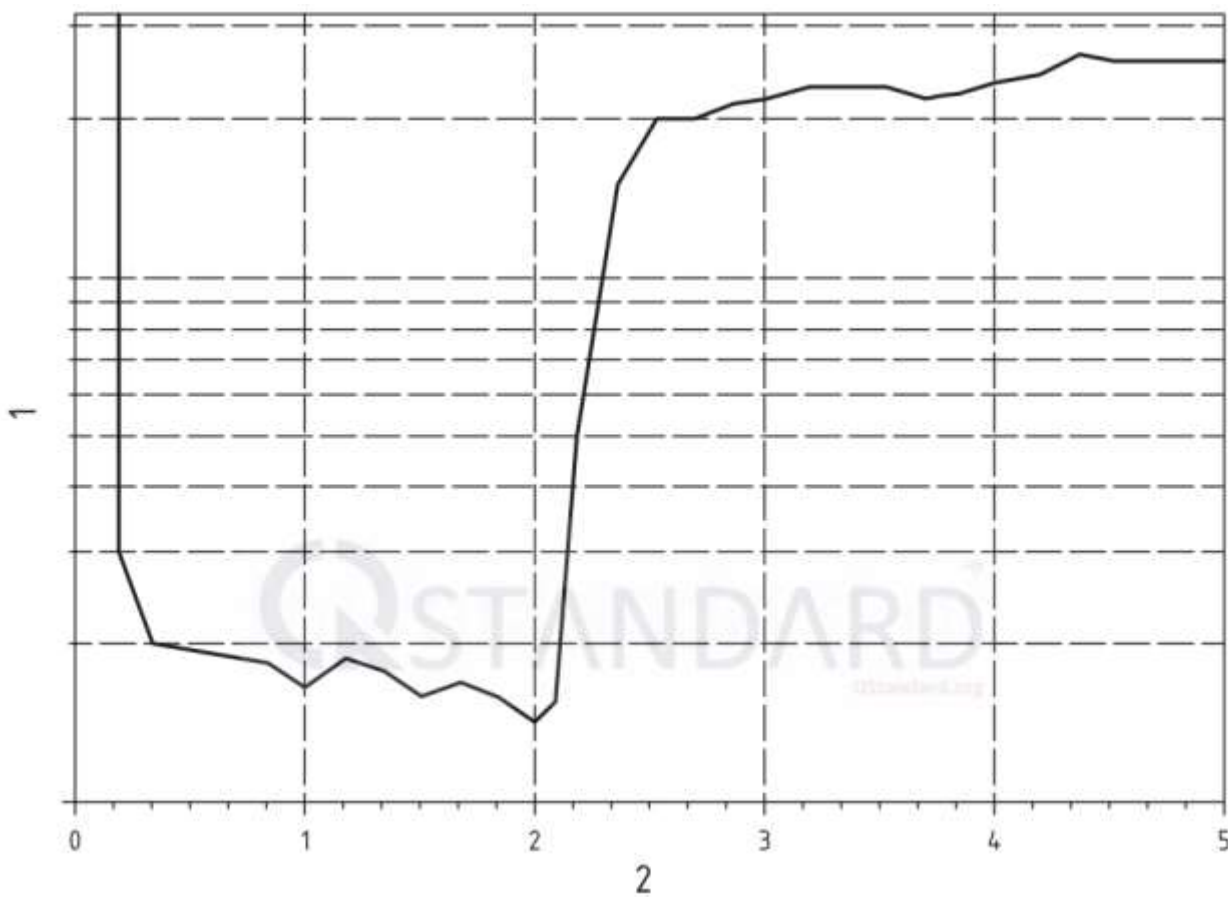
11 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Số, ngày ban hành và tiêu đề của tiêu chuẩn này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thực hiện thử nghiệm;
- d) Quy trình thử nghiệm được sử dụng (phương pháp chuẩn hoặc phương pháp thay thế);
- e) Tên, ký hiệu và mô tả của cụm phụ kiện liên kết, bao gồm các thành phần riêng lẻ, đã được thử nghiệm;
- f) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- g) Đoạn ray được sử dụng trong thử nghiệm;
- h) Các chi tiết của tà vẹt, trụ đỡ hoặc chi tiết của bản sàn bê tông được sử dụng;
- i) Độ dẫn điện của nước được sử dụng và nhiệt độ của nước tại thời điểm đo;
- j) Biểu đồ điện trở - thời gian cho mỗi thử nghiệm và giá trị của R_{γ} ;
- k) Kết quả của thử nghiệm, R tính bằng Ω .

Phụ lục A
(thông tin)
Biểu đồ điện trở/thời gian

Hình A.1 thể hiện biểu đồ diễn hình điện trở/thời gian như mô tả trong Điều 7.



Ghi chú

- 1 Điện trở R_γ , tính bằng Ω .
- 2 Thời gian, tính bằng phút.

Hình A.1 - Biểu đồ diễn hình điện trở - thời gian

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 6: Tác động của điều kiện môi trường khắc nghiệt

Railway applications- Track- Test methods for fastening systems Part 6: Effect of severe environmental conditions

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm để tìm ra tác động của điều kiện môi trường khắc nghiệt đối với hệ thống phụ kiện liên kết.

Quy trình thử nghiệm này áp dụng cho cụm phụ kiện lắp ráp hoàn chỉnh của ray nhúng với liên kết cơ khí. Quy trình này không áp dụng cho các hệ thống ray nhúng dùng chất kết dính để giữ chặt ray.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13481-1: 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Yêu cầu về hiệu suất đối với Hệ thống liên kết- Phần 1: Định nghĩa.*

EN ISO 9227, *Thử nghiệm ăn mòn trong bầu khí quyển nhân tạo - Thử nghiệm phun muối (ISO 9227)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa có trong EN 13481-1 : 2012 sẽ được áp dụng.

4 Nguyên tắc

Bộ phụ kiện liên kết hoàn chỉnh được tiếp xúc với bình phun muối, thực hiện tháo dỡ và lắp ráp lại dễ dàng và trạng thái của các thành phần riêng lẻ được ghi lại.

5 Thiết bị

5.1 Thiết bị phun muối

Điều này phải phù hợp với EN ISO 9227 đối với thử nghiệm NSS (phun muối trung tính).

5.2 Dụng cụ

Các dụng cụ vận hành thủ công thông thường, được sử dụng để lắp đặt và tháo thiết bị kẹp khỏi bộ phụ kiện liên kết.

6 Mẫu thử nghiệm

Mỗi mẫu thử nghiệm phải bao gồm một đoạn ray có mặt cắt phù hợp với phụ kiện liên kết, một bộ phụ kiện liên kết hoàn chỉnh với tấm đệm hoặc một phần của tà vẹt, trụ đỡ hoặc phần tử của đường ray dùng tấm bản sàn bê tông không sử dụng tấm đệm. Đối với việc lắp ráp phụ kiện cho ray nhúng, chiều dài của mẫu thử nghiệm phải bằng khoảng cách danh nghĩa của tà vẹt theo điều 3.1 trong EN 13481-1: 2012.

7 Quy trình

Kiểm tra trực quan và ghi lại tình trạng của từng thành phần. Sau đó, lắp ray vào mặt tà vẹt hoặc tấm đệm bằng cách sử dụng phụ kiện liên kết như khi lắp ráp trên đường ray.

Phun muối trung tính theo EN ISO 9227 trong 300 h. Sử dụng các dụng cụ được cung cấp tháo kẹp thiết bị, kiểm tra trực quan tất cả các thành phần và ghi lại tình trạng của chúng. Sau đó lắp ráp lại hệ thống liên kết bằng các dụng cụ được cung cấp.

Ghi lại các lỗi trong việc tháo dỡ hoặc lắp ráp lại phụ kiện liên kết bằng các dụng cụ được cung cấp.

8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Số, ngày ban hành và tiêu đề của Tiêu chuẩn này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thực hiện thử nghiệm;
- d) Tên, ký hiệu và mô tả của cụm liên kết, bao gồm các thành phần riêng lẻ, đã được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- f) Giá đỡ được sử dụng để lắp ráp;
- g) Đoạn ray được sử dụng trong thử nghiệm;
- h) Các dụng cụ được cung cấp để lắp ráp và tháo dỡ cụm;
- i) Thay đổi hình thức bên ngoài (nếu có) của từng bộ phận trong quá trình thử nghiệm;
- j) Bất kỳ lỗi nào trong việc tháo dỡ hoặc lắp ráp lại bộ phận liên kết bằng các dụng cụ được cung cấp.

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 7: Xác định lực kẹp và độ cứng nâng cao
Railway applications- Track- Test methods for fastening systems
Part 7: Determination of clamping force and uplift stiffness

1 Phạm vi áp dụng

Tài liệu này quy định quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm để xác định lực kẹp do hệ thống phụ kiện liên kết tác động trên đế ray gây ra, bằng cách đo lực để tách đế ray khỏi gối đỡ trực tiếp. Khi được yêu cầu, quy trình này cũng được sử dụng để xác định độ cứng nâng của hệ thống liên kết. Nó có thể áp dụng cho các hệ thống có và không có đệm trên tất cả các loại tà vẹt, trụ đỡ hoặc các tấm bản sàn tà vẹt bê tông. Thử nghiệm không xác định độ an toàn của các hệ thống liên kết cố định vào tà vẹt hoặc hệ thống liên kết khác của gối đỡ.

Quy trình thử nghiệm này áp dụng cho một cụm liên kết lắp ráp hoàn chỉnh. Nó không áp dụng cho các hệ thống liên kết của ray nhúng hoặc các hệ thống liên kết khác không gắn với đế của ray..

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13481-1: 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray –Các yêu cầu đối với bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 1: Định nghĩa.*

EN ISO 7500-1: 2018, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn và xác minh máy thử nghiệm một trục tĩnh - Phần 1: Máy thử nghiệm lực kéo / nén - Hiệu chuẩn và xác minh hệ thống đo lực (ISO 7500-1: 2018).*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa được đưa ra trong EN 13481-1: 2012 sẽ được áp dụng.

Cơ sở dữ liệu thuật ngữ ISO và IEC để sử dụng trong tiêu chuẩn được lưu giữ tại các địa chỉ sau:

- Điện tử IEC: Có tại <http://www.electropedia.org/>.

- Nền tảng duyệt ISO trực tuyến: Có tại <http://www.iso.org/obp>.

3.2 Ký hiệu

Đối với tài liệu này, các ký hiệu sau được áp dụng.

- d Đối với hệ thống liên kết trực tiếp - chuyển vị thẳng đứng của ray so với tà vẹt, tính bằng mm; đối với hệ thống liên kết gián tiếp – chuyển vị thẳng đứng của ray so với đệm ray, tính bằng mm;
- m_s Khối lượng của tà vẹt hoặc một phần tà vẹt và các bộ phận liên kết cố định, sử dụng trong thử nghiệm, tính bằng kg;
- m_f Khối lượng của khung tải trên tà vẹt, tính bằng kg;
- P Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên ray, tính bằng kN;
- P_c Lực kẹp dự kiến ban đầu, tính bằng kN;
- P_0 Tải trọng thẳng đứng khi độ chuyển vị ray bằng 0, tác dụng chống lại lực kẹp, tính bằng kN.

4 Nguyên tắc

Lực kẹp đối với một bộ phận liên kết ray hoàn chỉnh được xác định bằng cách đo lực cần thiết để tách ray khỏi bề mặt gối đỡ.

5 Thiết bị

5.1 Ray

Một đoạn ray có mặt cắt phù hợp với phụ kiện liên kết. Ray không được sơn, không được có rỉ sét trên bề mặt cũng như không được mài bóng ở đế bằng máy mài.

5.2 Thiết bị tải

Một thiết bị tác dụng tải trọng thẳng đứng lên ray với tốc độ được kiểm soát xấp xỉ 10 kN/ min.

5.3 Dụng cụ đo và ghi

Dụng cụ đo chuyển vị thẳng đứng của gối đỡ ray (tám đệm hoặc tà vẹt) so với đường ray với độ chính xác $\pm 0,1$ mm và dụng cụ phù hợp với Loại 1, EN ISO 7500-1: 2018 để đo lực tác dụng. Các thiết bị ghi phải có khả năng vẽ biểu đồ tải - chuyển vị.

5.4 Hiệu chuẩn

Việc hiệu chuẩn thiết bị truyền động và dụng cụ đo lường phải được xác minh định kỳ với thiết bị có khả năng truy xuất nguồn gốc được chứng nhận theo Tiêu chuẩn Châu Âu hoặc Quốc tế, sử dụng Hệ thống Đơn vị Quốc tế (SI).

5.5 Miếng chêm bằng thép

Miếng chêm bằng thép có kích thước 25 mm x 25 mm x 0,25 mm, độ dày tối đa 0,30 mm.

6 Mẫu thử nghiệm

6.1 Tà vẹt, trụ đỡ hoặc khối bê tông

Một phần của tà vẹt, trụ đỡ hoặc khối bê tông có tâm nằm gần đường tâm của vị trí đặt ray hoặc khu vực đỡ tám đệm. Điều này được xem như một tà vẹt trong quy trình thử nghiệm.

6.2 Các thành phần liên kết

Tất cả các thành phần liên kết sử dụng trên đường ray, bao gồm các tám đệm được sử dụng ở đây

7 Quy trình thử nghiệm

7.1 Chuẩn bị cho thử nghiệm

Cố định thanh ray vào tà vẹt, với đệm là một phần của cụm lắp ráp, sử dụng các bộ phận liên kết như khi lắp ráp trên đường ray. Nếu thử nghiệm được tiến hành trên hệ thống liên kết gián tiếp, các kẹp có thể được cố định qua tấm đệm, với điều kiện chuyển động của ray so với tấm đệm không bị hạn chế.

Nếu sử dụng đệm ray được tạo hình để tạo thuận lợi trong lắp ráp, các cạnh của tấm đệm có thể được cắt bỏ để đơn giản hóa việc tháo tấm lót như được mô tả trong 7.2. Không nên cắt phần đệm dưới ray.

CHÚ THÍCH

Đối với các cụm liên kết của ghi và đường giao nhau có sử dụng các tấm đệm dài, các sửa chữa bổ sung có thể được thực hiện với trụ đỡ, gối đỡ hoặc tấm bê tông để giảm thiểu sự uốn cong của đệm trong quá trình thử nghiệm.

Kẹp phần tà vẹt vào đế của vật cố định thử nghiệm. Thiết lập bố trí thử nghiệm như thể hiện trong hình 1, cho phép tải trọng P tác dụng bình thường lên ray tại vị trí đặt ray. Định vị một đầu dò chuyển vị ở mỗi góc trong số bốn góc của đế ray để đo d. Các đầu dò chuyển vị bắt đầu từ số 0.

7.2 Tải và đo các cụm lắp ghép có đệm ray

Tác dụng một tải trọng kéo tăng dần P lên ray, đảm bảo đế ray được giữ song song với bộ đỡ ray không bị nghiêng, đến khi đệm có thể di chuyển. Tháo miếng đệm và giảm tải đến trị số trung bình của các đầu dò chuyển vị bằng không. Lúc này $P = P_c$. ghi lại tải P_c và sau đó giảm tải đến khoảng $0,9 P_c$. Trong khi ghi d (giá trị trung bình của bốn đầu dò) làm tăng tải trọng P_{at} tốc độ không vượt quá 10 kN/min cho đến khi tải là $1,1 P_c$. Từ biểu đồ chuyển vị - tải (Hình 2) đọc giá trị của P_0 tại $d = 0$ được lấy làm lực kẹp. Trên cùng một mẫu thử không thay đổi hoặc điều chỉnh bất kỳ thành phần nào, lặp lại trình tự tải và dỡ tải hai lần nữa và tính lực kẹp trung bình.

7.3 Tải và đo các cụm lắp ghép không có đệm ray

Tác dụng một tải trọng kéo tăng dần P lên ray, đến khi có một khoảng trống dưới ray vừa đủ để chèn bốn miếng thép chêm dưới ray, mỗi miếng ở mỗi góc tại vị trí đặt ray. Giảm tải P về 0 và sau đó đặt lại tải trọng tăng dần cho đến khi đạt được giá trị mà tại đó có thể di chuyển bằng tay tất cả các miếng chêm. Tải trọng này là P_0 được lấy làm lực kẹp. Lặp lại quy trình hai lần nữa và tính lực kẹp là giá trị trung bình của ba giá trị P_0 thu được.

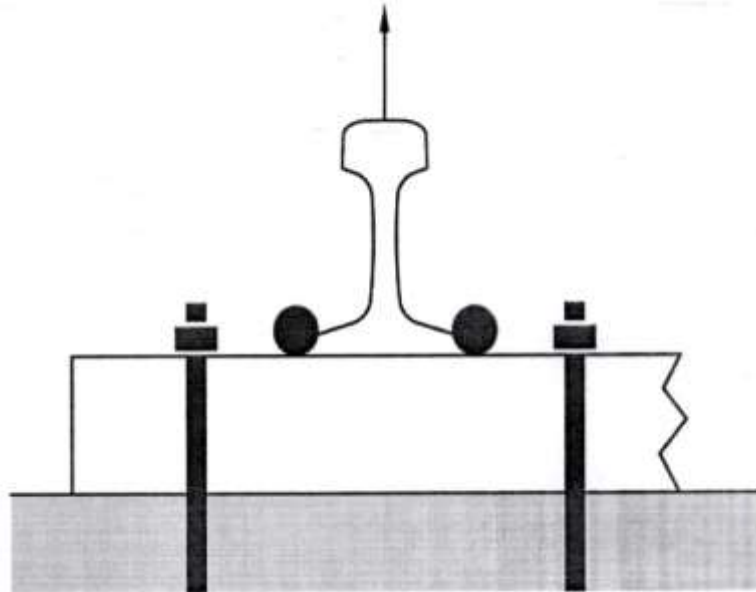
7.4 Xác định độ cứng nâng

Khi được yêu cầu, độ cứng nâng của các bộ phận kẹp lò xo của hệ thống phụ kiện ray có thể được xác định là độ cứng cố định giữa các giới hạn tải trọng $0,9 P_c$ và $1,1 P_c$ như được thể hiện trong hình 2.

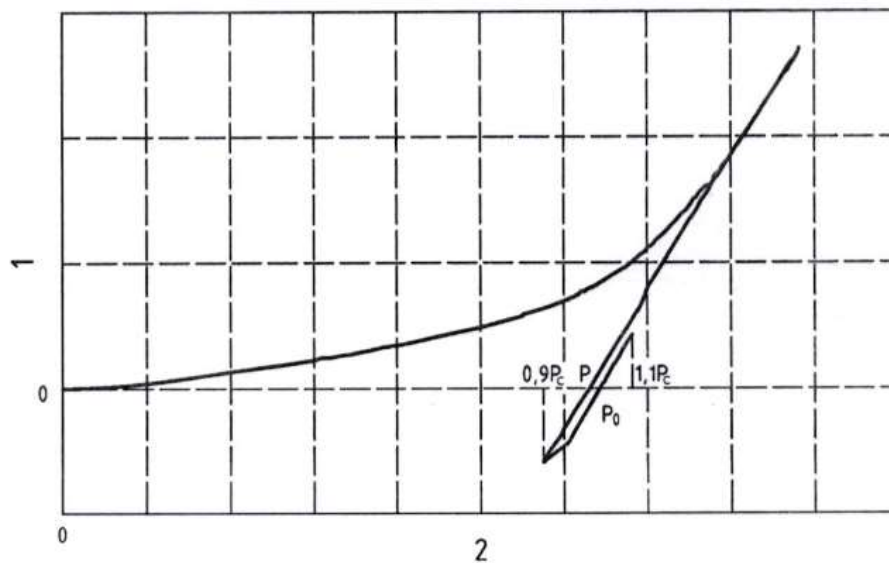
Trong các hệ thống phụ kiện có giới hạn vật lý lượng chuyển vị nâng có thể được áp dụng, ghi lại lực và độ chuyển vị cần thiết để đạt đến giới hạn đó.

CHÚ THÍCH

Khi có độ đàn hồi đáng kể trong các phần tử khác của hệ thống phụ kiện, ví dụ: giữa tấm đệm và gối đỡ hoặc tại vị trí đặt ray tại khối bê tông, không áp dụng phương pháp của điều 7.4.



Hình 1 - Bố trí thử nghiệm



CHÚ DẪN

1 Chuyển vị d , tính bằng mm

2 Tải P tính bằng kN

Hình 2 - Biểu đồ tải trọng / chuyển vị

8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Số, tên và ngày ban hành của tiêu chuẩn này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thực hiện thử nghiệm;
- d) Tên, ký hiệu và mô tả của lắp ráp phụ kiện, bao gồm các thành phần riêng lẻ và tà vẹt, trụ đỡ hoặc tấm sàn bê tông được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- f) Đoạn ray được sử dụng trong thử nghiệm;
- g) Biểu đồ tải trọng/chuyển vị;
- h) Lực kẹp trung bình;
- i) Độ cứng nâng (nếu được yêu cầu).

Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 8: Thử nghiệm trong khai thác

Railway application – Track – Test methods for fastening systems - Part 8: In service testing

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định một quy trình để so sánh thử nghiệm hệ thống liên kết trên đường ray. Quy trình thử nghiệm này áp dụng cho hệ thống liên kết mà mọi vấn đề đều tuân thủ theo EN 13481-2: 2012, EN 13481-3: 2012, EN 13481-4: 2012, EN 13481-5: 2012 và EN 13481-7: 2012.

Thử nghiệm này áp dụng cho các cụm liên kết lắp ráp hoàn chỉnh.

Thử nghiệm chỉ được sử dụng cho thử nghiệm so sánh các hệ thống liên kết như vậy được lắp đặt cùng lúc trên loại gối đỡ dự kiến sử dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13146-9: 2009, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 9: Xác định độ cứng*

EN 13481-1: 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các yêu cầu đối với bộ phụ kiện liên kết - Phần 1: Định nghĩa*

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa được đưa ra trong EN 13481-1: 2012 sẽ được áp dụng.

4 Nguyên tắc

Hệ thống liên kết thử nghiệm được lắp đặt trên đường cùng thời gian với hệ thống liên kết tham chiếu, lắp trên tà vẹt, trụ đỡ hoặc đường ray dùng tấm bê tông có cùng chất liệu và kiểu dáng. Vị trí trong đường ray được bố trí để hệ thống liên kết thử nghiệm và hệ thống liên kết tham chiếu phù hợp với hình dạng và điều kiện dịch vụ tương tự

5 Điều kiện thử nghiệm

Hiệu suất của hệ thống liên kết, các hệ thống hoặc các biến thể của hệ thống đang được thử nghiệm, phải được so sánh với hệ thống liên kết tham chiếu. Hệ thống liên kết thử nghiệm và hệ

thống liên kết tham chiếu phải được lắp đặt trong một chiều dài có không ít hơn 500 tà vẹt hoặc 200 tà vẹt đối với hệ thống tàu điện ngầm hoặc đối với đường sắt dùng tấm bản bê tông. Việc lắp đặt sẽ diễn ra trong khoảng thời gian không quá 7 ngày. Tất cả hệ thống liên kết của bất kỳ thử nghiệm nào cũng phải được lắp đặt trên loại tà vẹt đã được thiết kế và chỉ loại tà vẹt này mới được sử dụng trong thử nghiệm. Mỗi hệ thống liên kết trong thử nghiệm được lắp đặt trên đường với điều kiện giống nhau: kết cấu, lớp ba lát, độ cong, độ dốc và độ nghiêng và với các điều kiện giao thông tương tự bao gồm: lưu lượng giao thông, loại, tốc độ, hãm phanh và tăng tốc.

Nếu quá trình lắp đặt liên quan đến thay đổi tà vẹt, đường ray sẽ được gia cố bằng cơ giới, hoặc bằng cách thông qua 1×10^5 tấn (tổng) khối lượng hàng hóa, trước khi bắt đầu thử nghiệm.

Những điều sau đây sẽ được ghi lại:

- Phương pháp lắp đặt tà vẹt, trụ đỡ hoặc tấm bê tông;
- Phương pháp lắp đặt các bộ phận liên kết;
- Phương pháp lắp đặt ray;
- Điều kiện thời tiết trong quá trình lắp đặt.

Ray được sử dụng trong thử nghiệm phải cùng loại trên toàn bộ chiều dài thử nghiệm. Đầu ray không có khuyết tật và thống nhất trong suốt chiều dài thử nghiệm, phía trên và dưới để ray phải nhẵn.

Mọi mối nối hàn hoặc lắp ghép phải được để treo hoặc đỡ theo thông lệ thông thường khi sử dụng. Trong quá trình thử nghiệm, tất cả các mối nối cơ khí phải được bảo trì thích hợp. Việc bảo trì đường ray trên chiều dài thử nghiệm phải được thực hiện đồng bộ.

6 Quy trình

6.1 Thời gian thử nghiệm

Thời gian thử nghiệm tối thiểu cần thiết để lưu lượng dưới đây thông qua đường thử nghiệm không ít hơn 1 năm:

- Đối với hệ thống liên kết loại A và B: 10×10^6 tấn (tổng).
- Đối với hệ thống liên kết loại C, D và E: 20×10^6 tấn (tổng).

GHI CHÚ

Các loại hệ thống phụ kiện theo định nghĩa trong EN 13481-1: 2012.

6.2 Bảo trì

Trong quá trình thử nghiệm, mỗi hệ thống liên kết phải được bảo trì theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

6.3 Kiểm tra

Trước khi bắt đầu các phép đo, phải quan sát trực quan hoạt động của hệ thống liên kết và ghi lại quá trình lắp đặt và độ bền vững của đường.

Khi bắt đầu, ở giai đoạn trung gian bất kỳ nào được xác định và khi kết thúc thử nghiệm, sẽ đo hoặc quan sát đối với tất cả các hệ thống đang được thử nghiệm, bao gồm cả hệ thống tham chiếu.

- a) Khổ đường;
- b) Chuyển động dọc của ray so với tà vẹt hoặc tấm bê tông và giới hạn nhiệt độ lớn nhất hàng ngày;
- c) Ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống tín hiệu;
- d) Lực kẹp không ít hơn 10 cùm, phương pháp thử nghiệm sử dụng trên đường sắt theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- e) Đo độ cứng tĩnh của đệm ray không ít hơn 10 tấm đệm, nếu người mua yêu cầu được đo sẽ tuân theo EN 13146-9: 2009;
- f) Chi tiết về phương pháp lắp đặt và thời tiết khi lắp đặt;
- g) Sự an toàn khi lắp tà vẹt;
- h) Trạng thái của đầu ray;
- i) Trạng thái của tà vẹt bao gồm cả khu vực đế ray;
- j) Trạng thái của các chi tiết liên kết riêng lẻ;
- k) Dễ lắp ráp và tháo bằng các công cụ do nhà sản xuất hướng dẫn.

Đối với các mục (d), (i), (j) và (k), không ít hơn 2% các cùm phải được chọn ngẫu nhiên cho kiểm tra. Các cùm được chọn phải giống nhau mỗi khi đo hoặc quan sát được lặp lại.

7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Tổ chức đường sắt liên quan, địa điểm và ngày thử nghiệm;
- b) Mô tả về hệ thống liên kết bao gồm chỉ định của nhà sản xuất;
- c) Mô tả và chỉ dẫn của nhà sản xuất đối với hệ thống liên kết tham chiếu;
- d) Các chi tiết của đường ray được sử dụng cho thử nghiệm, bao gồm loại tà vẹt, loại ray, kết cấu, loại ba lát và chiều dày, độ dốc, độ cong và độ nghiêng;
- e) Độ cứng tĩnh của đệm ray không ít hơn 10 đệm, nếu người mua yêu cầu;
- f) Chi tiết về phương pháp lắp đặt và thời tiết khi lắp đặt;
- g) Thời gian thử nghiệm, loại, số lượng và tốc độ của phương tiện giao thông;
- h) Kết quả kiểm tra và thử nghiệm được mô tả trong 6.3;
- i) Đánh giá tính năng của hệ thống liên kết thử nghiệm so với hệ thống liên kết tham chiếu;
- j) Hồ sơ bảo trì đường ray và cùm lắp ráp trong thời gian thử nghiệm.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] EN 13481-2:2012, *Railway applications – Track – Performance requirements for fastening systems — Part 2: Fastening systems for concrete sleepers*
- [2] EN 13481-3:2012, *Railway applications — Track — Performance requirements for fastening systems — Part 3: Fastening systems for wood sleepers*
- [3] EN 13481-4:2012, *Railway applications — Track — Performance requirements for fastening systems — Part 4: Fastening systems for steel sleepers*
- [4] EN 13481-5:2012, *Railway applications — Track — Performance requirements for fastening systems — Part 5: Fastening systems for slab track with rail on the surface or rail embedded in a channel*
- [5] EN 13481-7:2012, *Railway applications — Track — Performance requirements for fastening systems — Part 7: Special fastening systems for switches and crossings and check rails*

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 9: Xác định độ cứng.

Railway applications- Track- Test methods for fastening systems Part 9: Determination of stiffness

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm, để xác định độ cứng tĩnh và động của các loại đệm ray và cụm lắp ráp liên kết ray hoàn chỉnh.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13146-4, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 4: Ảnh hưởng của tải lặt*

EN 13481-1: 2012, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các yêu cầu đối với bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 1: Định nghĩa*

EN ISO 7500-1: 2018, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn và xác minh máy thử nghiệm một trục tĩnh - Phần 1: Máy thử nghiệm lực kéo / nén - Hiệu chuẩn và xác minh hệ thống đo lực (ISO 7500-1: 2018)*

EN ISO 9513: 2012, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn hệ thống máy đo biến dạng được sử dụng trong thử nghiệm đơn trục (ISO 9513: 2012)*

EN ISO 10846-1: 2008, *Âm học và rung động - Phép đo trong phòng thử nghiệm về các đặc tính truyền âm thanh rung của các phần tử đàn hồi - Phần 1: Nguyên tắc và hướng dẫn (ISO 10846-1: 2008)*

ISO 21948, *Vật liệu mài mòn được phủ - Tấm tron*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa có trong EN 13481-1: 2012 và EN ISO 10846-1: 2008.

Cơ sở dữ liệu thuật ngữ ISO và IEC sử dụng trong tiêu chuẩn được lưu giữ tại các địa chỉ sau:

- Điện tử IEC: Có tại <http://www.electropedia.org/>.

- Nền tảng duyệt ISO trực tuyến: Có tại <http://www.iso.org/obp>.

4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

Đối với tiêu chuẩn này, các ký hiệu sau được áp dụng.

Ký hiệu	Hạng mục	Điều khoản liên quan
F_{SPmax}	Lực tác dụng lên tấm đệm để đo độ cứng tĩnh của tấm đệm, tính bằng kN;	6.1.3
F_{SP1}	Lực kẹp danh nghĩa giả định để đo độ cứng tĩnh của đệm, tính bằng kN;	6.1.3
F_{SP2}	$0,8 F_{SPmax}$, tính bằng kN;	6.1.3
k_{SP}	Độ cứng tĩnh của tấm đệm, tính bằng MN/m;	6.1.3
d_{SP}	Chuyển vị trung bình thẳng đứng của tấm đệm, tính bằng mm;	6.1.3
F_{LFPmax}	Lực tham chiếu để đo độ cứng tần số thấp động của tấm đệm, tính bằng kN;	6.2.3.1
F_{LFP1}	Lực kẹp chặt danh nghĩa được giả định để đo độ cứng động tần số thấp của tấm đệm, tính bằng kN;	6.2.4
F_{LFP2}	$0,8 F_{LFPmax}$, tính bằng kN;	6.2.4
d_{LFP}	Độ chuyển vị của tấm đệm trong phép đo độ cứng động tần số thấp của đệm, tính bằng mm;	6.2.4
f_{LFP}	Tần số đo độ cứng động tần số thấp của tấm đệm, tính bằng Hz;	6.2.4
k_{LFPi}	Độ cứng động tần số thấp của tấm đệm ở một tần số cụ thể, tính bằng MN/m;	6.2.4
$k_{LFPmean}$	Trung bình của các phép đo độ cứng động tần số thấp của tấm đệm được đo ở 5 Hz, 10 Hz và 20 Hz, tính bằng MN/m;	6.2.4
F_{SAmax}	Lực tác dụng lên cụm lắp ráp để đo độ cứng tĩnh của cụm lắp ráp, tính bằng kN;	7.1.4
k_{SA}	Độ cứng tĩnh của cụm lắp ráp, tính bằng MN/m;	7.1.4
d_{SA}	Chuyển vị trung bình của ray trong phép đo độ cứng tĩnh của cụm lắp ráp, tính bằng mm;	7.1.4
F_{SA1}	Lực tối thiểu được áp dụng để đo độ cứng tĩnh của cụm lắp ráp, tính bằng kN;	7.1.4
F_{SA2}	Lực lớn nhất được áp dụng để đo độ cứng tĩnh của lắp ráp = $0,8 F_{SAmax}$, tính bằng kN;	7.1.4
k_{LFA}	Độ cứng động tần số thấp của cụm lắp ráp, tính bằng MN/m;	7.2.4
F_{LFA1}	Lực tối thiểu được áp dụng trong phép đo độ cứng động tần số thấp của cụm lắp ghép, tính bằng kN;	7.2.4

F_{LFA2}	Lực tối đa được áp dụng trong phép đo độ cứng động tần số thấp của cụm lắp ráp = $0,8 F_{LFAmax}$, tính bằng kN;	7.2.4
F_{LFAmax}	Lực tham chiếu để đo độ cứng động tần số thấp của cụm lắp ráp, tính bằng kN; <i>F_{LFAmax} reference force for measurement of dynamic low-frequency stiffness of assembly, in kN; 7.2.4</i>	7.2.4
d_{LFA1}	Chuyển vị của cụm lắp ráp trong phép đo độ cứng động tần số thấp của cụm lắp ráp đối với lực F_{LFA1} , tính bằng mm;	7.2.4
d_{LFA2}	Chuyển vị của cụm lắp ráp trong phép đo độ cứng động tần số thấp của cụm lắp ráp đối với lực F_{LFA2} , tính bằng mm;	7.2.4
$F_{HFADmax}$	Tải trước tĩnh được áp dụng trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng kN;	B.4.3
α_{HFAD1}	Gia tốc kích thích trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng m/s^2 ;	B.4.3
α_{HFAD2}	Gia tốc của bộ đo khi đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng m/s^2 ;	B.4.3
F_{HFAD2}	Lực trên bộ đo trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng N;	B.4.3
f_{HFAD}	Tần số đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng Hz;	B.4.3
j	$\sqrt{-1}$;	B.4.3
L_{HFADk}	Mức độ cứng truyền động trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng dB với 1 N/m;	B.4.3
m_{HFAD}	Khối lượng của bộ đo và bất kỳ bộ phận nào của liên kết lắp ráp bên dưới phần tử đàn hồi, tính bằng kg;	B.4.3
k_0	1 N/m	B.4.3
k_{HFAD}	Độ cứng truyền động trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng N/m;	B.4.3
k_{HFADc}	Độ cứng truyền động điều chỉnh trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng N/m;	B.4.3
v_{HFAD1}	Vận tốc kích thích = $\alpha_{HFAD1} / j \omega_{HFAD}$, tính bằng m/s;	B.4.3
ω_{HFAD}	Tần số góc = $2\pi f_{HFAD}$, tính bằng rad/s;	B.4.3
F_{HFAI2}	Lực trên bộ đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp, tính bằng N;	B.4.4
f_{HFAI}	Tần số trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp tính bằng Hz;	B.4.4
L_{HFAI}	Mức độ cứng truyền động trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp theo phương pháp gián tiếp, tính bằng dB với 1N/m;	B.4.4

m_{HFAI}	Khối lượng của bộ đo và bất kỳ bộ phận nào của cụm liên kết gắn chặt bên dưới tính theo kg;	B.4.4
k_{HFAI}	Độ cứng truyền động trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp theo phương pháp gián tiếp tính bằng N/m;	B.4.4
ω_{HFAI}	Tần số góc = $2\pi f_{\text{HFAI}}$, tính bằng rad/s;	B.4.4
γ_{HFAI}	Vận tốc kích thích = $\alpha_{\text{HFAI}} / j \omega_{\text{HFAI}}$, tính bằng m/s;	B.4.4
α_{HFAI}	Gia tốc kích thích trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp theo phương pháp gián tiếp, tính bằng m/s^2 ;	B.4.4
α_{HFAP1}	Gia tốc kích thích trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp theo phương pháp truyền động điểm, tính bằng m/s^2 ;	B.4.5
α_{HFAPc}	Gia tốc kích thích trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp theo phương pháp gián tiếp, tính bằng m/s^2 ;	B.4.5
F_{HFAP1}	Lực động đầu vào trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp theo phương pháp truyền động điểm, tính bằng N;	B.4.5
F_{HFAPc}	Lực động đầu vào mà không cần lắp Phụ kiện đường ray để đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp bằng phương pháp điểm, tính bằng N;	B.4.5
f_{HFAP}	Tần số trong phép đo độ cứng tần số cao của cụm lắp ráp bằng phương pháp điểm, tính bằng Hz;	B.4.5
ω_{HFAP}	Tần số góc = $2\pi f_{\text{HFAP}}$, tính bằng rad/s;	B.4.5
L_{HFAPk}	Mức độ cứng của điểm, tính bằng dB với 1 N/m;	B.4.5
k_{HFAPc}	Độ cứng điểm hiệu chỉnh, tính bằng N/m;	B.4.5

5 Kiểm tra hiệu chuẩn

Hiệu chuẩn tĩnh của thiết bị truyền động phải được kiểm tra theo EN ISO 7500-1 bằng cách sử dụng thiết bị có khả năng truy xuất nguồn gốc theo Tiêu chuẩn Châu Âu hoặc Quốc tế bằng Hệ thống Đơn vị Quốc tế (SI).

Việc hiệu chuẩn các thiết bị đo độ chuyển vị tiếp xúc phải phù hợp với EN ISO 9513.

6 Quy trình thử nghiệm đối với đệm

6.1 Quy trình thử nghiệm tĩnh đối với đệm

6.1.1 Nguyên tắc

Tác dụng một lực thông thường lên tám đệm thử nghiệm và đo độ chuyển vị.

6.1.2 Thiết bị

6.1.2.1 Khu vực thử nghiệm với nhiệt độ có kiểm soát

Khu vực phòng thử nghiệm nơi tiến hành thử nghiệm, nhiệt độ được duy trì ở $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Trong trường hợp các đệm được sử dụng ở nhiệt độ môi trường khác, các thử nghiệm bổ sung phải được thực hiện nếu người mua yêu cầu, ở một hoặc nhiều nhiệt độ sau: $(-20 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $(-10 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $(0 \pm 3) ^\circ\text{C}$ và $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Các nhiệt độ thử nghiệm bổ sung phải được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua.

6.1.2.2 Tấm kim loại

Một tấm kim loại cứng có chiều rộng ít nhất bằng đế ray, được sử dụng để tải nhiều lần theo EN 13146-4 và chiều dài ít nhất 210 mm.

6.1.2.3 Các tấm phân phối tải trọng

Tấm phân phối tải trọng ở phía trên có hình chữ nhật, được làm từ kim loại có độ dày tối thiểu 10 mm, với các cạnh tròn, nhẵn. Kích thước của tấm phụ thuộc vào loại đệm được thử nghiệm như sau:

- Tấm đệm phi kim loại, có chiều rộng bằng chiều rộng đế ray và chiều dài 210 mm được sử dụng cho thử nghiệm tải lặp (EN 13146-4).
- Tấm đệm phi kim loại, có chiều rộng và chiều dài với diện tích hình chữ nhật lớn nhất của tấm đệm kim loại, truyền tải trọng lên tấm đệm trong cụm liên kết.

Khi tấm đệm được tăng cường để dùng trong một khu vực hạn chế, sử dụng một tấm phân phối tải trọng ở phía dưới, có kích thước yêu cầu bằng với khu vực tăng cường.

CHÚ THÍCH: Đối với các thử nghiệm trên các tấm đệm liên tục sử dụng trong đường ray dùng tấm bê tông, chiều dài sử dụng của tấm đệm là 150 mm.

6.1.2.4 Vải nhám

Các tấm vải nhám từ P180 đến P400 (theo định nghĩa trong ISO 21948) trong tình trạng chưa giặt. Diện tích mỗi tấm không nhỏ hơn toàn bộ diện tích của đệm được dùng thử nghiệm.

6.1.2.5 Bộ truyền động

Bộ truyền động có khả năng tác dụng một lực ($F_{SPmax} + 10\%$) kN.

CHÚ THÍCH: Lực đặc trưng lớn nhất là 120 kN.

6.1.2.6 Thiết bị đo độ chuyển vị

6.1.2.6.1 Quy trình hiệu chuẩn

Khi sử dụng các thiết bị đo độ chuyển vị tiếp xúc, các thiết bị này phải phù hợp với Bảng 2, Loại 2 của EN ISO 9513: 2012,

Nếu sử dụng các thiết bị đo độ chuyển vị không tiếp xúc, các thiết bị này phải được hiệu chuẩn để đảm bảo chúng có khả năng đo độ chuyển vị của ray so với tà vẹt, gối đỡ hoặc các thành phần khác.

6.1.2.6.2 Yêu cầu hiệu chuẩn

Thiết bị phải có khả năng đo các chuyển vị như sau:

- Đối với tấm đệm có độ cứng xác định nhỏ hơn hoặc bằng 100 MN/m, phép đo chuyển vị trong khoảng $\pm 0,02$ mm;
- Đối với tấm đệm có độ cứng xác định lớn hơn 100 MN/m, phép đo chuyển vị trong khoảng $\pm 0,01$ mm.

6.1.2.7 Thiết bị đo lực

Các thiết bị tuân theo tiêu chuẩn EN ISO 7500-1 : 2018, mục Loại 1 trong phạm vi lực yêu cầu.

6.1.2.8 Thiết bị ghi chép

Thiết bị kỹ thuật số để ghi chép, in chuyển vị và lực tác dụng.

6.1.3 Quy trình

Tất cả các bộ phận và thiết bị được sử dụng phải được giữ ở nhiệt độ (23 ± 5) °C hoặc nhiệt độ thử nghiệm khác (xem 6.1.2.1) trong ít nhất 16 giờ trước khi bắt đầu thử nghiệm. Đặt thiết bị thử nghiệm trên một đế phẳng, cứng, nằm ngang, có tác dụng đỡ toàn bộ diện tích của tấm đệm, theo trình tự sau: đế, tấm phân phối tải trọng phía dưới (nếu cần), vải mài mòn (mặt mài lên trên), tấm đệm, vải mài mòn (mặt mài xuống dưới), tấm phân phối tải trọng phía trên, tấm kim loại như trong Hình 1.

Đặt các tấm phân phối tải trọng nằm trên vùng làm việc của tấm đệm. Xác định vị trí của ít nhất ba thiết bị độc lập đo độ chuyển vị xung quanh chu vi của tấm kim loại trong những khoảng thời gian bằng nhau.

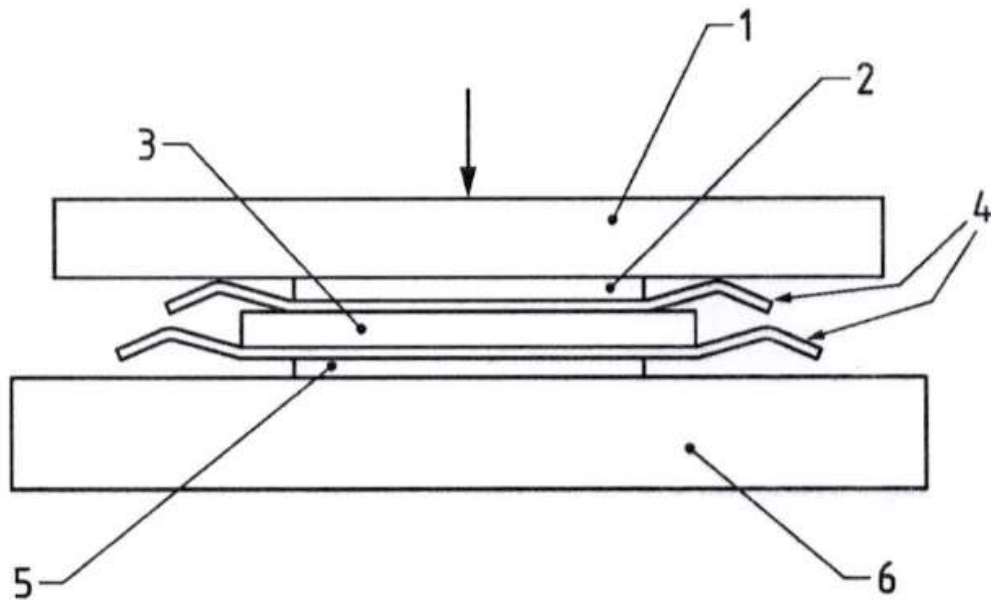
Tác dụng một lực F_{SPmax} qua vị trí hình cầu trong bộ truyền động, như được quy định trong các yêu cầu về tính năng đối với loại đường ray mà tấm đệm dự kiến sử dụng.

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu về tính năng được quy định trong các tiêu chuẩn khác bao gồm các tiêu chuẩn EN 13481.

Sau đó, giảm lực tới lực kẹp cụm lắp ráp phụ kiện cố định danh nghĩa (F_{SP1}), lặp lại chu kỳ tải và dỡ tải thêm hai lần nữa với tốc độ tác dụng lực (120 ± 10) kN/phút. Duy trì lực tác dụng F_{SP1} , sau đó ghi lại chuyển vị trong khi tăng lực tác dụng lên F_{sp2} là $0,8 F_{SPmax}$ kN.

Nếu độ chuyển vị đo được bằng bất kỳ thiết bị nào khác với độ chuyển vị trung bình khoảng 20% độ chuyển vị lớn nhất, hãy lặp lại chu kỳ chất tải để đảm bảo lực được tác dụng vào trung tâm của tấm đệm. Tính độ cứng tĩnh từ Công thức (1) trong đó d_{sp} là chuyển vị trung bình khi tăng lực tác dụng từ F_{SP1} kN đến F_{SP2} kN:

$$k_{sp} = (F_{SP2} - F_{SP1}) / d_{sp} \text{ MN/m} \quad (1)$$



CHÚ DẪN

- 1 Tấm kim loại chịu tải trọng được thể hiện bằng mũi tên hướng xuống
- 2 Tấm phân phối tải phía trên
- 3 Đệm được kiểm tra
- 4 Vải mài mòn
- 5 Tấm phân phối tải phía dưới (nếu cần)
- 6 Đế

Hình 1 - Bố trí thử nghiệm cho các đệm ray

6.1.4 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Số, tiêu đề và ngày của tiêu chuẩn này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thử nghiệm được thực hiện;
- d) Tên, chỉ định và mô tả của các tấm đệm được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- f) Mục đích sử dụng của các tấm đệm được thử nghiệm;
- g) Cấu hình của các tấm phân phối tải trọng được sử dụng trong thử nghiệm;
- h) Nhiệt độ tại đó phép thử được thực hiện;
- i) Đường cong hoặc các đường cong lệch tải;

j) Giá trị của F_{sp1} và F_{sp2} nguồn thông tin về tải (ví dụ: tham chiếu đến EN 13481 hoặc tiêu chuẩn khác);

k) Độ cứng tĩnh của các tấm đệm được thử nghiệm.

Nếu thử nghiệm được thực hiện ở nhiều nhiệt độ thì phải lập báo cáo riêng cho từng nhiệt độ thử nghiệm.

6.2 Quy trình thử nghiệm tần số động thấp cho tấm đệm

6.2.1 Khái quát

Phương pháp này áp dụng cho các tần số trong khoảng (3 đến 30) Hz.

6.2.2 Nguyên tắc

Một lực chu kỳ được tác dụng bình thường đối với tấm đệm thử nghiệm, thông qua một bộ truyền động ở một tần số xác định duy nhất hoặc giá trị chung yêu cầu của độ cứng động tần số thấp ở ba tần số không đổi. Các chuyển vị tối đa và tối thiểu của bề mặt tấm đệm được đo ở lực lớn nhất và nhỏ nhất.

6.2.3 Thiết bị

Các thiết bị sau đây được sử dụng cho thử nghiệm tĩnh, cũng được sử dụng trong thử nghiệm này:

- a) Khu vực thử nghiệm nhiệt độ được kiểm soát (6.1.2.1);
- b) Tấm kim loại (6.1.2.2) và tấm phân phối tải (6.1.2.3);
- c) Vải mài mòn (6.1.2.4).

6.2.3.1 Bộ truyền động

Bộ truyền động có khả năng tác dụng một lực lên đến ($F_{LFPmax} + 10\%$) kN ở các tần số thử nghiệm yêu cầu.

6.2.3.2 Thiết bị đo độ chuyển vị

Thiết bị đo độ chuyển vị phải phù hợp với 6.1.2.6.

6.2.3.3 Thiết bị đo lực

Các thiết bị phù hợp với EN ISO 7500-1: 2018, loại 1 yêu cầu phạm vi lực cần thiết và có khả năng đo tối thiểu 20 mẫu mỗi chu kỳ.

6.2.3.4 Thiết bị ghi

Thiết bị ghi kỹ thuật số và in chuyển vị và lực tác dụng ở các tần số thử nghiệm yêu cầu với tần số lấy mẫu ít nhất là 20 lần tần số tải.

6.2.4 Quy trình

Tất cả các bộ phận và thiết bị được sử dụng, phải được giữ ở nhiệt độ (23 ± 5) °C hoặc nhiệt độ thử nghiệm khác (xem 6.1.2.1) trong ít nhất 16 giờ trước khi bắt đầu thử nghiệm. Đặt thiết bị thử nghiệm trên một đế bằng, cứng, nằm ngang, bao gồm toàn bộ diện tích của tấm đệm, theo trình tự sau: đế,

tấm phân phối tải trọng phía dưới (nếu cần), vải mài mòn (mặt mài mòn quay lên trên), tấm đệm, vải mài mòn (mặt mài mòn quay xuống dưới), tấm phân phối tải trọng phía trên, tấm kim loại như trong Hình 1.

Đặt các tấm phân phối tải trọng nằm trên vùng hoạt động của tấm đệm. Xác định vị trí của ít nhất ba thiết bị đo độc lập để đo độ chuyển vị của tấm kim loại trong những khoảng thời gian bằng nhau, xung quanh chu vi của tấm.

Từ các yêu cầu về tính năng đối với loại đường ray dự kiến sử dụng tấm đệm, có được giá trị xác định của F_{LFPmax} .

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu về tính năng được quy định trong các tiêu chuẩn khác bao gồm cả các tiêu chuẩn EN 13481.

Tác dụng một lực chu kỳ F_{LFP1} kN tới F_{LFP2} kN, trong đó $F_{LFP2} = 0,8 F_{LFPmax}$ trong 10 s ở tần số thử nghiệm yêu cầu ± 1 Hz. Nếu không có tần số thử nghiệm nào được xác định, thì thử nghiệm phải được thực hiện ở các tần số sau:

- a) (5 ± 1) Hz;
- b) (10 ± 1) Hz;
- c) (20 ± 1) Hz.

Sau 10 s ở mỗi tần số, ghi lại tải trọng tác dụng và độ chuyển vị của tấm kim loại tối thiểu là 20 mẫu mỗi chu kỳ trong ít nhất 10 chu kỳ và tính toán chuyển vị trung bình d_{LFP} cho mỗi tần số. Nếu độ chuyển vị được đo bằng bất kỳ thiết bị nào trong ba thiết bị khác, với độ chuyển vị trung bình lớn hơn hoặc bằng 20%, lặp lại chu kỳ tải để đảm bảo rằng lực được tác dụng vào trung tâm của tấm đệm. Tính độ cứng động tại mỗi tần số bằng công thức (2):

$$k_{LFPf} = (F_{LFP2} - F_{LFP1}) / d_{LFP} \quad \text{MN / m} \quad (2)$$

Trong đó:

Trong trường hợp giá trị của độ cứng động tần số thấp được yêu cầu ở một tần số xác định f_{LFP} , trong phạm vi (3 đến 30) Hz, giá trị của k_{LFPf} sẽ được xác định.

Trong trường hợp yêu cầu giá trị chung của độ cứng động tần số thấp, sẽ được tính toán bằng cách sử dụng công thức (3):

$$k_{LFPmean} = (k_{LFP5} + k_{LFP10} + k_{LFP20}) / 3 \text{ MN/m.} \quad (3)$$

Trong đó:

k_{LFP5} , k_{LFP10} và k_{LFP20} được đo lần lượt ở tần số (5 ± 1) Hz, (10 ± 1) Hz và (20 ± 1) Hz.

6.2.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Số, tiêu đề và ngày của tài liệu này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thử nghiệm được thực hiện;
- d) Tên, ký hiệu và mô tả của các tấm đệm được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc của mẫu vật thử nghiệm;
- f) Mục đích sử dụng của tấm đệm được thử nghiệm;
- g) Cấu hình của các tấm phân phối tải trọng được sử dụng;
- h) Nhiệt độ tại đó phép thử được thực hiện;
- i) Giá trị F_{LFPI} và F_{LFPmax} ; nguồn thông tin tải (ví dụ: Tham chiếu tiêu chuẩn EN 13481 hoặc tiêu chuẩn khác)
- j) Đường cong tải trọng - độ võng đại diện;
- k) Độ cứng động của các tấm đệm được thử nghiệm ở tần số quy định hoặc ở tần số 5 Hz, 10 Hz và 20 Hz;
- l) Độ cứng động trung bình của các tấm đệm được thử nghiệm trong phạm vi (3 đến 20) Hz, đó là giá trị chung yêu cầu cho độ cứng động tần số thấp.

Nếu thử nghiệm được thực hiện ở nhiều nhiệt độ thì phải lập báo cáo riêng cho từng nhiệt độ thử nghiệm.

6.3 Quy trình thử nghiệm tần số động cao cho các tấm đệm

Độ cứng tần số động cao của tấm đệm phải được xác định theo Phụ lục A.

7 Quy trình thử nghiệm đối với các cụm phụ kiện ray

7.1 Quy trình thử nghiệm tĩnh đối với các cụm phụ kiện ray

7.1.1 Nguyên tắc

Tác dụng một lực thông thường lên đế ray và đo độ chuyển vị. Khi độ cứng được đo trước và sau khi thử mỗi phù hợp với EN 13146-4, lực có thể được tác dụng bình thường lên mặt đáy của tà vẹt.

7.1.2 Thiết bị

7.1.2.1 Khu vực thử nghiệm nhiệt độ có kiểm soát

Khu vực thử nghiệm nhiệt độ có kiểm soát như mô tả trong 6.1.2.1.

7.1.2.2 Bộ truyền động

Bộ truyền động có khả năng tác dụng một lực ($F_{SAmax} + 10\%$) kN.

7.1.2.3 Thiết bị đo độ chuyển vị

7.1.2.3.1 Quy trình hiệu chuẩn

Nếu sử dụng các thiết bị đo độ chuyển vị tiếp xúc, các thiết bị này phải phù hợp với Bảng 2, Loại 2 của EN ISO 9513: 2012.

Nếu sử dụng các thiết bị đo độ chuyển vị không tiếp xúc, các thiết bị này phải được hiệu chuẩn để đảm bảo chúng có khả năng đo độ chuyển vị của ray so với trụ đỡ tà vẹt hoặc các bộ phận khác.

7.1.2.3.2 Yêu cầu hiệu chuẩn

Thiết bị phải có khả năng đo các chuyển vị như sau:

- Đối với các cụm lắp ráp có độ cứng xác định nhỏ hơn hoặc bằng 100 MN/m, phép đo chuyển vị trong khoảng $\pm 0,02$ mm;
- Đối với các cụm lắp ráp có độ cứng xác định lớn hơn 100 MN/m, phép đo chuyển vị trong khoảng $\pm 0,01$ mm.

7.1.2.4 Thiết bị đo lực

Thiết bị đo lực phải phù hợp với 6.1.2.7.

7.1.3 Mẫu thử nghiệm

7.1.3.1 Tà vẹt hoặc gối đỡ ray khác

Tà vẹt, nửa tà vẹt, khối bê tông hoặc gối đỡ ray khác có các bộ phận đúc trong bê tông hoặc lỗ tại vị trí đặt ray, được chế tạo thông thường cho thử nghiệm này.

7.1.3.2 Phụ kiện liên kết

Tất cả các chi tiết liên kết được sử dụng trên đường sắt, được lắp ráp hoàn chỉnh với đoạn ray có mặt cắt giống như ray sử dụng trên đường sắt.

7.1.4 Quy trình

Tất cả các bộ phận và thiết bị được sử dụng phải được giữ ở nhiệt độ (23 ± 5) °C hoặc nhiệt độ thử nghiệm khác (xem 6.1.2.1) trong 16 giờ trước khi bắt đầu thử nghiệm. Nhận được giá trị - xác định của F_{SAmax} , từ các yêu cầu về tính năng đối với loại đường ray mà tấm đệm được dự kiến sử dụng.

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu về tính năng được quy định trong các tiêu chuẩn khác bao gồm cả các tiêu chuẩn EN 13481.

Với sự đồng ý của cơ quan có thẩm quyền yêu cầu thử nghiệm, giá trị của F_{SA1} có thể được tăng lên để đảm bảo tính ổn định của thiết bị thử nghiệm, nhưng không được vượt quá 5 kN.

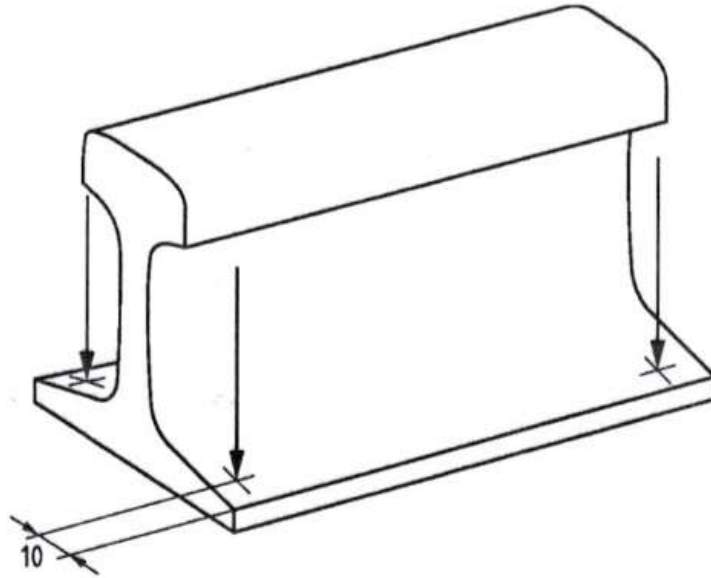
Đặt mẫu thử trên bề mặt cứng. Tác động tải trọng F_{SAmax} với tốc độ (120 ± 10) kN/phút lên đường tâm của đầu ray, phía trên đường tâm dọc của tà vẹt hoặc nửa tà vẹt. Tác dụng tải ba lần. Ở lần tải thứ ba, ghi lại chuyển vị thẳng đứng tối đa của ray bằng cách sử dụng bốn bộ chuyển đổi trên đế ray phía trên bốn góc của đế ray như thể hiện trong Hình 2.

Nếu độ chuyển vị được đo bằng bất kỳ thiết bị nào khác, với độ chuyển vị trung bình lớn hơn hoặc bằng 20% (lớn hơn hoặc bằng 30% nếu độ cứng được đo sau thử nghiệm tải lặp lại 3 triệu chu kỳ như quy định trong EN 13146-4) sau đó lặp lại chu kỳ gia tải và đảm bảo rằng lực được đặt vuông góc với giá đỡ.

Tính độ cứng dọc trung bình k_{SA} của cụm lắp ráp từ công thức (4) trong đó d_{SA} là chuyển vị trung bình khi tăng lực tác dụng từ F_{SA1} đến $F_{SA2} = 0,8 F_{SAmax}$.

Độ cứng dọc là:

$$k_{SA} = (F_{SA2} - F_{SA1}) / d_{SA} \quad \text{MN/m.}$$



Hình 2 - Các điểm đo chuyển vị

7.1.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Số, tiêu đề và ngày ban hành của tài liệu này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thử nghiệm được thực hiện;
- d) Tên, ký hiệu và mô tả của cụm liên kết, bao gồm các thành phần riêng lẻ, đã được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- f) Đoạn ray được sử dụng trong thử nghiệm;
- g) Giá trị của F_{SAmax} được sử dụng trong thử nghiệm; nguồn thông tin tải (ví dụ: tham chiếu các tiêu chuẩn EN 13481 hoặc tiêu chuẩn khác);
- h) Nhiệt độ của thử nghiệm;
- i) Các đường cong tải trọng - độ võng;
- j) Độ chính xác của phép đo;
- k) Chuyển vị đường ray riêng lẻ và trung bình;
- l) Độ cứng tĩnh dọc trung bình.

Nếu thử nghiệm được thực hiện ở nhiều nhiệt độ thì phải lập báo cáo riêng cho từng nhiệt độ thử nghiệm.

7.2 Quy trình thử nghiệm tần số động thấp đối với các cụm liên kết

7.2.1 Khái quát

Quy trình thử nghiệm trong phòng thử nghiệm này là để xác định độ cứng động của các cụm liên kết ray. Nó cung cấp dữ liệu để lựa chọn các cụm liên kết và để sử dụng trong việc xác định ảnh hưởng của tải lặp (EN 13146-4).

7.2.2 Nguyên tắc

Tác dụng một lực chu kỳ lên đường tâm của đầu ray, vuông góc với đế của gối đỡ lắp ráp, phía trên đường tâm dọc của tà vẹt hoặc nửa tà vẹt. Đo kết quả chuyển vị tối đa và tối thiểu của hệ thống.

7.2.3 Thiết bị

7.2.3.1 Khu vực thử nghiệm nhiệt độ có kiểm soát

Khu vực thử nghiệm nhiệt độ có kiểm soát như mô tả trong 6.1.2.1.

7.2.3.2 Bộ truyền động

Bộ truyền động có khả năng tạo ra lực ($F_{LFAmax} + 10\%$) kN (xấp xỉ đến 110 kN) ở tần số xác định trong dải (3 đến 10) Hz.

7.2.3.3 Thiết bị đo độ chuyển vị

Thiết bị đo độ chuyển vị phải phù hợp với 7.1.2.3.

7.2.3.4 Thiết bị đo lực

Thiết bị đo lực phải phù hợp với 6.2.3.3.

7.2.3.5 Thiết bị ghi chép

Thiết bị ghi chép phải phù hợp với 6.2.3.4.

7.2.4 Quy trình

Tất cả các bộ phận và thiết bị được sử dụng phải được giữ ở nhiệt độ (23 ± 5) °C hoặc nhiệt độ thử nghiệm khác (xem.6.1.2.1) trong ít nhất 16 giờ, trước khi bắt đầu thử nghiệm.

Tà vẹt hoặc hệ thống được đặt trên một đế bằng phẳng, nằm ngang và được liên kết toàn bộ bằng hệ thống liên kết.

Chọn các thành phần thẳng đứng thích hợp của tải (F_{LFAI} và F_{LFAmax}) từ các yêu cầu về tính năng của loại hình đường sắt dự kiến sử dụng tấm đệm.

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu về tính năng được quy định trong các tiêu chuẩn khác bao gồm cả các tiêu chuẩn EN 13481.

Với sự đồng ý của cơ quan có thẩm quyền yêu cầu thử nghiệm, giá trị F_{LFAI} có thể được tăng lên để đảm bảo độ ổn định của thiết bị thử nghiệm, nhưng không được vượt quá 5 kN.

Tác dụng một lực chu kỳ F_{LFA1} tới $F_{LFA2} = 0,8 F_{LFAmax}$ ở tần số xác định ± 1 Hz trong 1000 chu kỳ. Trong 100 chu kỳ cuối cùng, ghi lại tải trọng tác dụng và chuyển vị dọc của ray trong mười chu kỳ. Sau đó, tính các giá trị trung bình của d_{LFA1} (chuyển vị trung bình tại lực nhỏ nhất F_{LFA1}) và d_{LFA2} (chuyển vị trung bình tại lực F_{LFA2}).

Nếu độ chuyển vị được đo bằng bất kỳ thiết bị nào khác, với độ chuyển vị trung bình lớn hơn hoặc bằng 20%, khi đó lặp lại chu kỳ tải và đảm bảo lực tác dụng vuông góc với gối đỡ.

Tính toán độ cứng động thực tế cho mỗi tần số thử nghiệm bằng Công thức (5):

$$kLFA = (F_{LFA2} - F_{LFA1}) / (d_{LFA2} - d_{LFA1}) \quad \text{MN/m.}$$

7.2.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Số, tên và ngày ban hành của tài liệu này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thử nghiệm được thực hiện;
- d) Tên, ký hiệu và mô tả của cụm buộc được thử nghiệm;
- e) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- f) Đoạn ray được sử dụng trong thử nghiệm;
- g) Giá trị của F_{LFAmax} được sử dụng trong thử nghiệm; nguồn thông tin tải (Ví dụ: tham chiếu các tiêu chuẩn EN 13481 hoặc tiêu chuẩn khác)
- h) Nhiệt độ thử nghiệm;
- i) Các đường cong tải trọng - độ võng;
- j) Chuyển vị đường ray dọc riêng lẻ và trung bình;
- k) Độ cứng động của cụm được thử nghiệm và tần suất sử dụng trong thử nghiệm.

Nếu thử nghiệm được thực hiện ở nhiều nhiệt độ thì phải lập báo cáo riêng cho từng nhiệt độ.

7.3 Quy trình thử nghiệm tần số động cao đối với các cụm lắp ráp

Thử nghiệm tần số động cao đối với các cụm phải phù hợp với Phụ lục B.

CHÚ THÍCH: Các phương pháp quy chuẩn nêu trong các ấn bản trước của tài liệu này hiện được đưa vào Phụ lục B (mang tính thông tin) vì các quy trình này chỉ có thể được sử dụng trong một số ít các phòng thử nghiệm rất chuyên biệt và các phương pháp mới có khả năng áp dụng rộng rãi hơn đang được phát triển.

Phụ lục A

(Thông tin)

Xác định độ cứng tần số động cao của tấm đệm

A.1 Khái quát

Phụ lục này đưa ra quy trình thử nghiệm để xác định độ cứng tần số động cao của các tấm đệm.

A.2 Nguyên tắc

Độ cứng tần số động cao của các tấm đệm có thể được đo bằng cách sử dụng quy trình được mô tả trong Phụ lục B. Việc bố trí thử nghiệm cho các tấm đệm trong giàn thử nghiệm được thể hiện trên Hình 1. Tấm phân phối tải trọng phải nằm trên vùng làm việc của tấm đệm ray.

Với thử nghiệm được thiết lập trong Hình B.1 và Hình B.2 tương ứng, áp dụng tải trước tĩnh (ví dụ như quy định trong phần liên quan của các EN 13481) với lực kẹp lắp ráp bắt buộc bổ sung F_{SP1} .

Tuân theo quy trình thử nghiệm được quy định trong EN ISO10846-2 và EN ISO10846-3 tương ứng.

Báo cáo thử nghiệm phải tuân theo B.5.

Phụ lục B

(Thông tin)

Xác định độ cứng tần số động cao của các cụm liên kết

B.1 Nguyên tắc

Đối với thử nghiệm trong phòng thử nghiệm này, trở kháng nền cao có độ lớn đã biết, tải trọng tĩnh điển hình và tải trọng động nhỏ được sử dụng để xác định sự độ cứng truyền của các hệ thống liên kết, giả định rằng chúng hoạt động như các hệ thống đàn hồi tuyến tính trong dải tần số được sử dụng trong các thử nghiệm.

Độ cứng truyền động được đo trong dải tần số từ 20 Hz đến 120 Hz trong dải độ cứng từ 1 MN/m đến 1000 MN/m bằng một trong các phương pháp sau:

- Phương pháp trực tiếp EN ISO 10846-2 là phương pháp chuẩn có giá trị đến 400 Hz;
- Phương pháp gián tiếp EN ISO 10846-3 là một phương pháp thay thế;
- Phương pháp điểm truyền đã hiệu chỉnh EN ISO 10846-5 là một phương pháp thay thế có giá trị lên đến 120 Hz.

CHÚ THÍCH: Dải tần số 20 Hz đến 450 Hz bao gồm các tần số độ rộng dải 1/3 quãng tám từ 25 Hz đến 400 Hz.

Các nguyên tắc chung liên quan đến các phương pháp thử này được nêu trong EN ISO 10846-1. Chúng có giá trị nếu hoạt động dao động của hệ thống liên kết là tuyến tính. Việc kiểm tra tính tuyến tính được bao gồm trong B.4.2. Nếu hoạt động là phi tuyến tính thì cần có độ lệch so với các phương pháp thử nghiệm trong EN ISO 10846-2 và EN ISO 10846-3 như được mô tả trong B.4.6.

B.2 Thiết bị

B.2.1 Khái quát

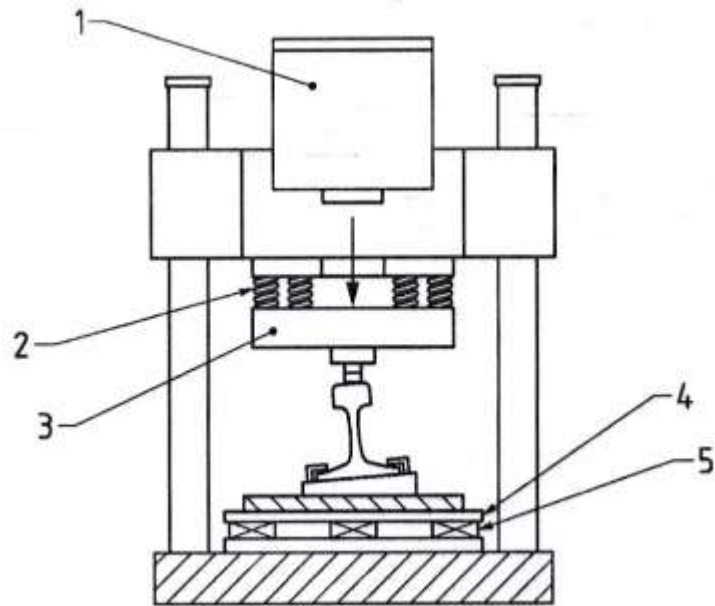
Thiết bị thử nghiệm phải phù hợp với các yêu cầu của EN ISO 10846-2 và EN ISO 10846-3 khi thích hợp và phải tạo ra kết quả lặp lại trong dải tần số và tải trọng tác dụng được quy định trong tài liệu này.

B.2.2 Phương pháp trực tiếp

Sơ đồ thể hiện giàn thử nghiệm được trình bày trong Hình B.1. Bao gồm những phần sau:

- Máy lắc hoạt động trên dải tần số 20 Hz đến 120 Hz;
- Khung tải để áp dụng tải trước bắt buộc (ví dụ như được chỉ định trong các EN 13481).
- Bộ cách ly rung động để tách động của mẫu thử ra khỏi khung trong dải tần từ 20 Hz đến 120 Hz;
- Tấm phân phối lực để kết hợp tải tĩnh và tải động và phân bố chúng trên mẫu thử;

- Hai hệ thống đo gia tốc, một hệ thống gắn vào tâm của tấm phân phối tải trọng phía trên và một trên bộ đo lực, để đo gia tốc trên phạm vi 20 Hz đến 450 Hz;
- Hệ thống đo lực bao gồm một số bộ chuyển đổi lực hoạt động trong phạm vi 0 kN đến 70 kN.



CHÚ DẪN

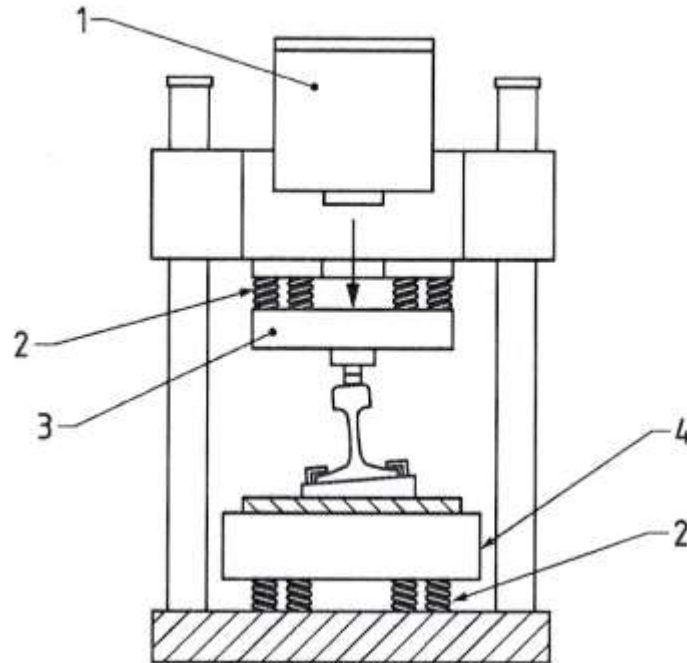
- 1 Máy lắc để tải động được cách ly khỏi khung tải
- 2 Tải trước tĩnh $F_{HFADmax}$ qua các phần tử đàn hồi
- 3 Tấm phân phối tải trọng, đo gia tốc α_{HFAD1}
- 4 Mặt trên của bộ đo lực, đo gia tốc α_{HFAD2}
- 5 Đo lực F_{HFAD2}

Hình 8.1- Đo độ cứng truyền bằng phương pháp trực tiếp

B.2.3 Phương pháp gián tiếp

Sơ đồ thể hiện giàn thử nghiệm được trình bày trong Hình B.2. Bao gồm những phần sau:

- Máy lắc hoạt động trên dải tần số 20 Hz đến 120 Hz;
- Bộ cách ly rung động để tách động của mẫu thử ra khỏi khung trong dải tần số từ 20 Hz đến 120 Hz;
- Khung tải để áp dụng tải trước (ví dụ như được chỉ định trong các tiêu chuẩn EN 13481);
- Khối lượng tải đầu ra được hỗ trợ đàn hồi khi mẫu thử được cố định;
- Tấm phân phối tải trọng để kết hợp tải trọng tĩnh và tải động và phân bố chúng trên mẫu thử;
- Hai hệ thống đo gia tốc được cố định vào tâm của tấm phân phối tải và khối lượng tải đầu ra để đo gia tốc đầu vào và đầu ra trên dải tần số 20 Hz đến 450 Hz.



CHÚ DẪN

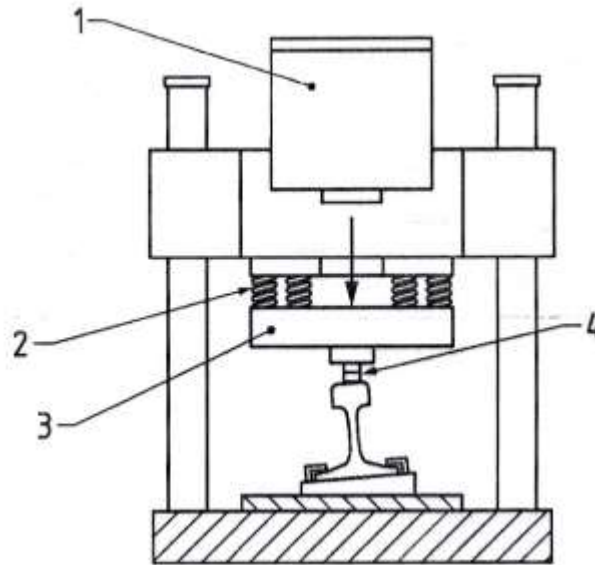
- 1 Máy lắc để tải động
- 2 Tải trước tĩnh $F_{HF\text{Amax}}$ qua các phần tử đàn hồi
- 3 Tấm phân phối tải trọng, đo gia tốc $\alpha_{HF\text{AII}}$
- 4 Khối lượng tải đầu ra, đo gia tốc $\alpha_{HF\text{AI}}$

Hình B.2 - Đo độ cứng truyền bằng phương pháp gián tiếp

B.2.4 Phương pháp điểm truyền đã hiệu chỉnh

Sơ đồ thể hiện giàn thử nghiệm được trình bày trong Hình B.3. Bao gồm những phần sau:

- Máy lắc hoạt động trên dải tần số 20 Hz đến 120 Hz;
- Khung chất tải để áp dụng tải trọng trước trong khoảng 20 kN đến 40 kN;
- Bộ cách ly rung động để tách động của mẫu thử ra khỏi khung trong dải tần từ 20 Hz đến 120 Hz;
- Tấm phân phối lực kết hợp tải trọng tĩnh và tải trọng động và phân phối chúng trên mẫu thử nghiệm;
- Hệ thống đo gia tốc, được gắn vào tâm của tấm phân phối tải trên để đo gia tốc trong dải từ 20 Hz đến 120 Hz;
- Hệ thống đo lực bao gồm các bộ chuyển đổi lực hoạt động trong dải động ± 10 kN;
- Bộ cách ly rung động.



Ghi chú

- 1 Máy lắc cho bộ cách ly tải động từ khung
- 2 Tải trước tĩnh F_{HFAMax} qua các phần tử đàn hồi
- 3 Tấm phân phối tải trọng, đo gia tốc α_{HFA1}
- 4 Đo lực F_{HFAP1}

Hình B.3 - Đo độ cứng truyền bằng phương pháp điểm truyền đã hiệu chỉnh

B.3 Mẫu thử nghiệm

Mẫu thử nghiệm bao gồm một bộ phận gắn chặt hoàn chỉnh cho một thanh ray và một đoạn ray, dài khoảng 0,3 m có mặt cắt phù hợp với bộ phận liên kết.

Ray được lắp ráp bằng liên kết, được cố định vào tấm kim loại cứng đối với phương pháp trực tiếp hoặc với khối lượng chất tải đối với phương pháp gián tiếp. Nếu cụm lắp ghép có tấm đệm đàn hồi dưới tấm đệm kim loại, lực nén thiết kế trong tấm đệm trong điều kiện không tải sẽ nhận được bằng cách cố định vào tấm kim loại hoặc khối lượng chất tải.

B.4 Quy trình thử nghiệm

B.4.1 Nhiệt độ thử nghiệm

Tất cả các bộ phận và thiết bị được sử dụng phải được giữ ở nhiệt độ $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ hoặc nhiệt độ thử nghiệm khác (xem 6.1.2.1) trong ít nhất 16 giờ trước khi bắt đầu thử nghiệm.

Đối với các hệ thống liên kết được sử dụng ở nhiệt độ cao hơn hoặc thấp hơn nhiều, nên xem xét các thử nghiệm bổ sung ở nhiệt độ làm việc (xem 6.1.2.1).

B.4.2 Thử nghiệm vận tốc rung

Vận tốc rung thực tế xảy ra trên đường ray phải được ước tính đối với hệ thống liên kết ray được thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Nếu không có dữ liệu, có thể giả định mức vận tốc rung 90 dB là (5×10^{-8}) m/s.

Xác định độ cứng truyền như quy định trong B.4.3 hoặc B.4.4 hoặc B.4.5 sử dụng vận tốc rung ước tính và vận tốc rung ở mức thấp hơn 20 dB.

Nếu chênh lệch mức độ cứng truyền đo được ở mỗi vận tốc rung nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 dB thì vận tốc rung ước tính là hợp lệ. Nếu mức chênh lệch lớn hơn 1,5 dB, lặp lại các phép đo độ cứng truyền bằng cách sử dụng giá trị cao hơn cho vận tốc rung ước tính trên đường.

Nếu chênh lệch mức độ cứng truyền giữa vận tốc rung ước tính cao hơn và phép đo ở tốc độ rung thấp hơn 20 dB nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 dB thì độ cứng truyền đo được ở tốc độ rung cao hơn là hợp lệ. Nếu mức chênh lệch lớn hơn 1,5 dB, hệ thống liên kết hoạt động phi tuyến tính và quy trình trong B.4.6 cần được theo dõi.

B.4.3 Phương pháp trực tiếp

Với hệ thống thử nghiệm được thiết lập như hình B.1, áp dụng $F_{HFAD_{max}}$ tải trước tĩnh (ví dụ như quy định trong phần liên quan của các EN 13481) và tuân theo quy trình thử nghiệm được quy định trong EN ISO 10846-2.

Đo gia tốc đầu vào (α_{HFAD1}), gia tốc của bộ đo (α_{HFAD2}) và lực đầu ra (F_{HFAD2}) trên dải tần số yêu cầu. Tính độ cứng trung bình trên mỗi dải 1/3 quãng tám.

Tính toán độ cứng truyền từ Công thức (B.1):

$$k_{HFAD} = -\omega_{HFAD}^2 \frac{F_{HFAD2}}{\alpha_{HFAD1}} \text{ N/m} \quad (B.1)$$

$$10 \lg \left| \frac{\alpha_{HFAD1}}{\alpha_{HFAD2}} \right|^2$$

Kết quả đo có giá trị trong dải tần số mà mức chênh lệch lớn hơn hoặc bằng 20 dB.

Để mở rộng dải tần số, độ cứng truyền đã hiệu chỉnh có thể được tính từ Công thức (B.2):

$$k_{HFADc} = -\omega_{HFAD}^2 \frac{F_{HFAD2} + \alpha_{HFAD2} m_{HFAD}}{\alpha_{HFAD1} - \alpha_{HFAD2}} \text{ N/m} \quad (B.2)$$

Do các hàm truyền $\frac{F_{HFAD2}}{v_{HFAD1}}$ và $\frac{\alpha_{HFAD2}}{v_{HFAD1}}$ được xác định, độ cứng truyền đã hiệu chỉnh, được tính toán từ công thức (B.3):

$$k_{\text{HFADc}} = \frac{\frac{F_{\text{HFAD2}}}{v_{\text{HFAD1}}} j\omega_{\text{HFAD}} + \frac{a_{\text{HFAD2}}}{v_{\text{HFAD1}}} j\omega_{\text{HFAD}} m_{\text{HFAD}}}{1 - \frac{a_{\text{HFAD2}}}{v_{\text{HFAD1}} j\omega_{\text{HFAD}}}} \text{ N/m} \quad (\text{B.3})$$

Mức độ độ cứng truyền tương đương được tính từ Công thức (B.4):

$$L_{\text{HFADk}} = 10 \lg \left| \frac{k_{\text{HFADc}}}{k_0} \right|^2 \text{ dB} \quad (\text{B.4})$$

Trong đó

$$k_0 = 1 \text{ N/m.}$$

Vẽ đồ thị các kết quả đã hiệu chỉnh dưới dạng đường cong sử dụng độ cứng truyền tính bằng N/m (và mức độ cứng truyền tương đương tính bằng dB) và tần số tính bằng Hz dưới dạng trục.

Các thang đo độ cứng và tần số truyền động phải dưới dạng logarit và được chọn sao cho tần số tăng gấp đôi tương ứng với 15 mm và chênh lệch 20 dB hoặc hệ số 10 trên độ cứng truyền động tương ứng với 40 mm.

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ về kết quả thử nghiệm, được hiệu chỉnh như mô tả ở trên, được trình bày trong Hình B.4.

CHÚ THÍCH 2: Đối với quy trình thử nghiệm này, độ lệch chuẩn xấp xỉ 1,5 dB, tương đương với 18% có thể được giả định.

B.4.4 Phương pháp gián tiếp

Với hệ thống thử nghiệm được thiết lập như hình B.2, áp dụng tải trước tĩnh (ví dụ như quy định trong phần liên quan của các EN 13481) và tuân theo quy trình thử nghiệm được quy định trong EN ISO 10846-3. Tần số cộng hưởng phải dưới 8 Hz.

Đo gia tốc đầu vào (α_{HFA1}) và gia tốc đầu ra (α_{HFA2}) trên dải tần số (20 đến 450) Hz. Tính toán độ cứng truyền trung bình trên mỗi dải 1/3 quãng tám bằng cách sử dụng công thức (B.5) và vẽ một đường cong với độ cứng truyền tính bằng N/m (và mức độ cứng truyền tương đương tính bằng dB) và tần số tính bằng Hz dưới dạng trục. Thang đo độ cứng truyền và tần số phải là logarit và được chọn sao cho tần số tăng gấp đôi tương ứng với 15 mm và chênh lệch 20 dB hoặc hệ số 10 trên độ cứng truyền tương ứng với 40 mm.

$$k_{\text{HFA1}} = -\omega_{\text{HFA1}}^2 \frac{F_{\text{HFA2}}}{a_{\text{HFA2}}} \text{ N/m} \quad (\text{B.5})$$

B.4.5 Phương pháp điểm truyền đã hiệu chỉnh

Với hệ thống thử nghiệm được chỉ ra trong hình B.3, việc áp dụng tải trước tĩnh $F_{HFAPmax}$ được quy định trong phần liên quan của các EN 13481 và tuân theo quy trình thử nghiệm trong EN ISO 10846-5.

Đo gia tốc đầu vào (α_{HFAP1}) và lực đầu vào (F_{HFAP1}) trên dải tần số từ 20 Hz đến 450 Hz. Tháo cụm gắn thanh ray và thay thế bằng mẫu thanh ray được treo bên dưới tấm phân phối lực đầu vào hoặc được treo trên một hoặc nhiều lò xo rất mềm (có độ cứng kết hợp thấp hơn ít nhất 40 dB so với hệ thống liên kết thanh ray). Đo gia tốc đầu vào hiệu chỉnh (α_{HFAPc}) và lực đầu vào hiệu chỉnh (F_{HFAPc}) trên dải tần từ 20 Hz đến 450 Hz.

Tính độ cứng điểm đã hiệu chỉnh của hệ thống liên kết ray bằng cách trừ độ cứng điểm phức hợp của mẫu ray với độ cứng điểm phức hợp của hệ thống tổng thể bằng Công thức (B.6):

$$k_{HFAPc} = -\omega_{HFAP}^2 \left(\frac{F_{HFAP1}}{\alpha_{HFAP1}} - \frac{F_{HFAPc}}{\alpha_{HFAPc}} \right) \text{ N/m} \quad (\text{B.6})$$

Tính độ cứng trung bình trên mỗi dải 1/3 quãng tám.

Mức độ cứng truyền động tương đương được tính từ Công thức (B.7):

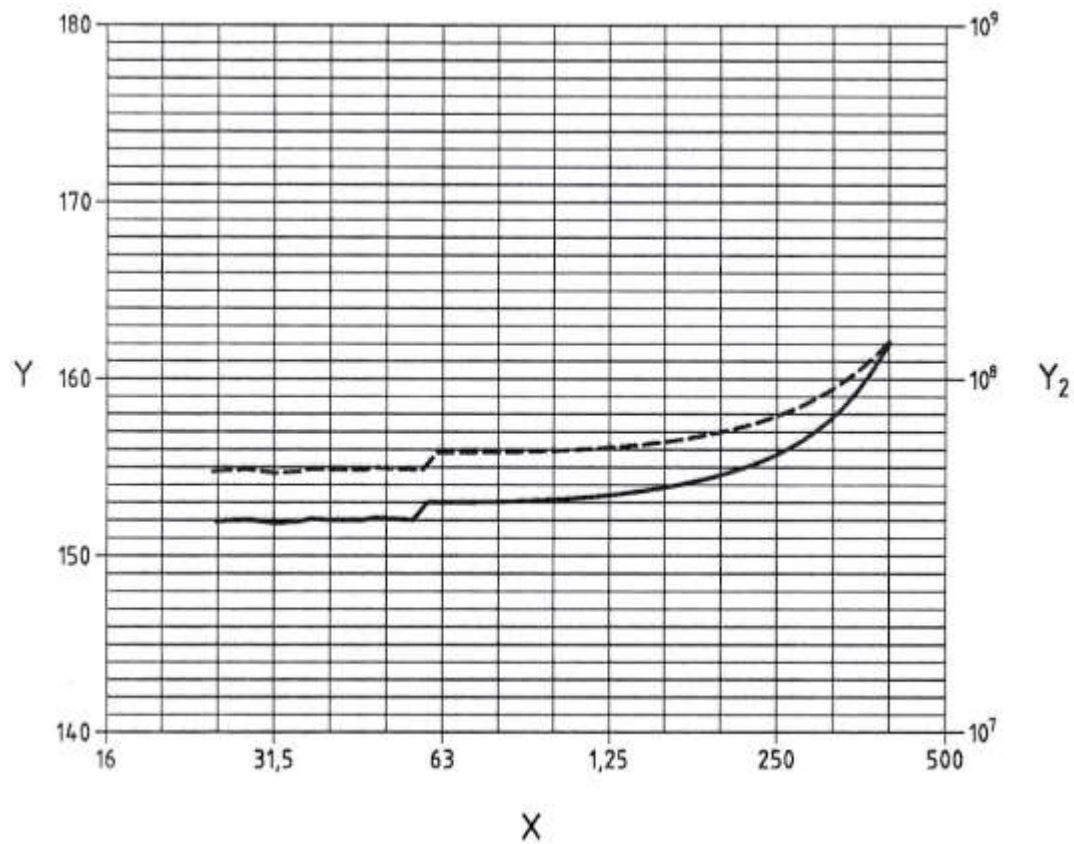
$$L_{HFAPk} = 10 \lg \left| \frac{k_{HFAPc}}{k_0} \right|^2 \text{ dB} \quad (\text{B.7})$$

Trong đó

$$k_0 = 1 \text{ N/m.}$$

Vẽ đồ thị các kết quả đã hiệu chỉnh dưới dạng đường cong sử dụng độ cứng truyền tính bằng N/m (và mức độ cứng truyền tương đương tính bằng dB) và tần số tính bằng Hz dưới dạng trục. Các thang đo độ cứng và tần số truyền phải là thang đo logarit và được chọn sao cho tần số tăng gấp đôi tương ứng với 15 mm và chênh lệch 20 dB hoặc hệ số 10 trên độ cứng truyền tương ứng với 40 mm.

CHÚ THÍCH: Đối với quy trình thử nghiệm này, độ lệch chuẩn xấp xỉ 1,5 dB, tương đương 18% có thể được giả định.



CHÚ DẪN

- X Tần số
- Y Mức độ cứng truyền, dB 1 N/m
- Y₂ Độ cứng truyền N/m
- Tải trước 25 kN
- Tải trước 40 N

Hình B.4 Độ cứng truyền của cụm đệm đàn hồi được đo bằng phương pháp trực tiếp và được hiệu chỉnh cho vận tốc rung của cụm đo lực

B.4.6 Hệ thống liên kết phi tuyến

Phép đo được thực hiện như quy định trong B.4.3 hoặc B.4.4 hoặc B.4.5, sử dụng máy lắc hoạt động ở một tần số được chọn từ dải 1/3 quãng tám từ 20 Hz đến 120 Hz và mức vận tốc rung 90 dB với 5×10^{-8} m/s, Hệ thống đo gia tốc nên kết hợp một bộ lọc để loại trừ các tần số khác với tần số đã chọn.

B.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm những nội dung sau:

- a) Số, tiêu đề và ngày ban hành của tài liệu này;

- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện phép thử;
- c) Ngày thử nghiệm được thực hiện;
- d) Quy trình thử nghiệm được sử dụng;
- e) Tên, kiểu và mô tả của cụm buộc được thử nghiệm;
- f) Nguồn gốc của mẫu thử;
- g) Nhiệt độ của phép thử;
- h) Giá trị F_{HFAmax} được sử dụng;
- i) Đồ thị của độ cứng truyền động so với tần số.

Nếu thử nghiệm được thực hiện ở nhiều nhiệt độ thì phải lập báo cáo riêng cho từng nhiệt độ.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] EN 15461, *Railway applications – Noise emission – Characterisation of the dynamic properties of track sections for pass by noise measurements*
- [2] EN ISO 10846-2, *Acoustics and vibration — Laboratory measurement of vibro-acoustic transfer properties of resilient elements — Part 2: Direct method for determination of the dynamic stiffness of resilient supports for translatory motion (ISO 10846-2:2008)*
- [3] EN ISO 10846-3, *Acoustics and vibration — Laboratory measurement of vibro-acoustic transfer properties of resilient elements — Part 3: Indirect method for determination of the dynamic stiffness of resilient supports for translatory motion (ISO 10846-3:2002)*
- [4] EN ISO 10846-5, *Acoustics and vibration — Laboratory measurement of vibro-acoustic transfer properties of resilient elements — Part 5: Driving point method for determination of the low-frequency transfer stiffness of resilient supports for translatory motion (ISO 10846-5:2008)*
- [5] EN 13146-1, *Railway applications — Track — Test methods for fastening systems — Part 1: Determination of longitudinal rail restraint*
- [6] EN 13146-2, *Railway applications — Track — Test methods for fastening systems — Part 2: Determination of torsional resistance*
- [7] EN 13146-3, *Railway applications — Track — Test methods for fastening systems — Part 3: Determination of attenuation of impact loads*
- [8] EN 13146-5, *Railway applications — Track — Test methods for fastening systems — Part 5: Determination of electrical resistance*
- [9] EN 13146-6, *Railway applications — Track — Test methods for fastening systems — Part 6: Effect of severe environmental conditions*
- [10] EN 13146-7, *Railway applications — Track — Test methods for fastening systems — Part 7: Determination of clamping force and uplift stiffness*
- [11] EN 13146-8, *Railway applications — Track — Test methods for fastening systems — Part 8: In service testing*

Ứng dụng đường sắt - Đường ray - Các phương pháp thử nghiệm bộ phụ kiện liên kết ray và tà vẹt - Phần 10: Thử nghiệm tải trọng cho phép tối đa cho lực cản kéo

Railway applications- Track- Test methods for fastening systems Part 10: Proof load test for pull - out resistance

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình thử nghiệm để xác định lực cần thiết kéo bộ phụ kiện ray bị neo giữ, ra khỏi tà vẹt hoặc các bộ phận hỗ trợ khác lớn hơn giá trị quy định (nghĩa là thử nghiệm tải trọng cho phép tối đa).

Thử nghiệm này dành cho các thành phần của hệ thống liên kết:

- Được đúc vào bê tông trong quá trình sản xuất tà vẹt hoặc các bộ phận hỗ trợ khác;
- Được dán vào bê tông đúc hoặc khoan lỗ;
- Hoặc vặn vít hoặc gắn vào tà vẹt gỗ, tà vẹt nhựa hoặc tà vẹt sắt hoặc các bộ phận hỗ trợ khác. Thử nghiệm này không áp dụng cho đường ray nhúng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 13481-1, *Ứng dụng đường sắt - Đường ray – Các yêu cầu về tính năng đối với hệ thống phụ kiện Phần 1: Định nghĩa*

EN ISO7500-1, *Vật liệu kim loại - Hiệu chuẩn và xác minh máy đo một chiều tĩnh - Phần 1: Máy kiểm tra lực căng/nén - Hiệu chuẩn và xác minh hệ thống đo lực (ISO 7500-1)*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với tài liệu này, các thuật ngữ và định nghĩa được đưa ra trong EN 13481-1 sẽ được áp dụng.

4 Nguyên tắc

Một lực hướng lên trên theo phương thẳng đứng, tác động vào chi tiết liên kết được neo giữ tại vị trí mà chi tiết được đúc, dán hoặc vặn vào gổ đỡ. Tải trọng được tăng lên cho đến khi đạt

được tải trọng cho phép tối đa theo quy định. Không xuất hiện bất kỳ hư hỏng nào có thể làm giảm độ bền hoặc tuổi thọ của hệ thống liên kết.

CHÚ THÍCH:

Đối với các ứng dụng chung, các giá trị của tải trọng cho phép tối đa được đưa ra trong EN 13481-2 (đối với tà vẹt bê tông) và EN 13481-5 (dành cho đường dùng tấm bê tông).

5 Thiết bị

5.1 Bộ truyền động

Bộ truyền động có khả năng tác dụng lực hướng lên ít nhất là 75 kN lên bộ phận của hệ thống liên kết được neo vào tà vẹt hoặc gối đỡ. Cần có sự kết nối giữa cơ cấu truyền động và bộ phận liên kết đảm bảo lực dọc tác dụng trực tiếp lên bộ phận được neo vào tà vẹt hoặc gối đỡ, mà không gây ra mômen uốn hoặc xoắn cho bất kỳ bộ phận nào.

5.2 Dụng cụ đo lực

Dụng cụ đo lực phù hợp với EN ISO7500-1 lớp 2 trong phạm vi yêu cầu.

6 Mẫu thử nghiệm

6.1 Gối đỡ ray

Đối với tà vẹt hoặc dầm đỡ, mẫu thử phải bao gồm một tà vẹt hoặc một nửa tà vẹt (hoặc dầm đỡ), các bộ phận phụ kiện được đúc trong bê tông hoặc dán bằng keo hoặc tạo lỗ tại vị trí đặt ray và được chế tạo không sửa đổi đối với thử nghiệm này.

Đối với các ứng dụng trong đường ray không có ba lát, không sử dụng tà vẹt. Sử dụng giá đỡ đại diện (ví dụ một khối bê tông) có chiều sâu bằng chiều sâu của gối đỡ dự kiến sử dụng hoặc bằng chiều dài nhúng của thanh chèn cộng với 15 mm, tùy theo giá trị nào nhỏ hơn. Qua xem xét mặt phẳng, giá đỡ được sử dụng trong thử nghiệm có thể có hình dạng bất kỳ nhưng phải dài ít nhất 150 mm tính từ tâm của thanh chèn theo mọi hướng. Nếu sử dụng một khối bê tông, khối bê tông đó phải có cường độ khối lập phương không lớn hơn cường độ khối lập phương của bê tông dự kiến sử dụng trong đường ray và không có các phần tử gia cố bằng thép gần với phần lắp liên kết, trừ khi bê tông sử dụng trong đường ray có cốt thép. Nếu bê tông có chứa cốt thép, phải có lớp bê tông bảo vệ dày ít nhất 15 mm.

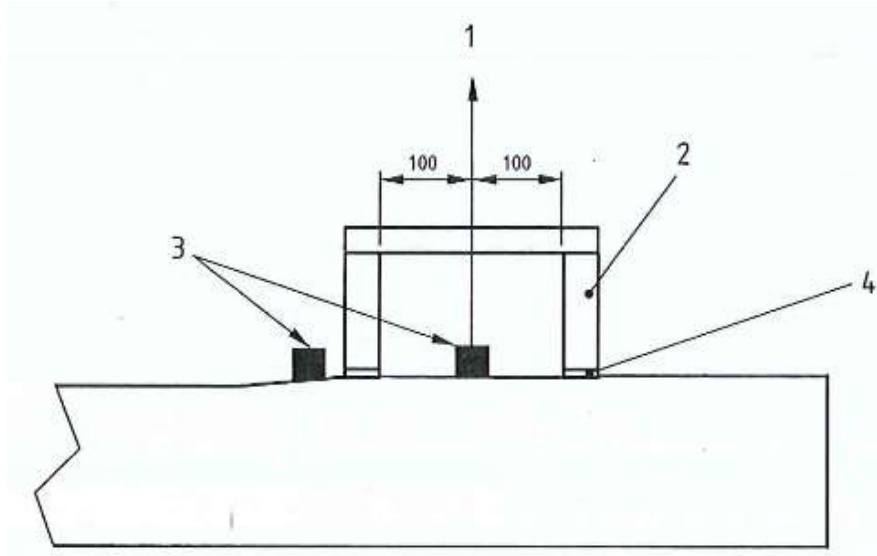
6.2 Bộ phận liên kết

Mẫu thử nghiệm phải bao gồm bộ phận liên kết được neo vào tà vẹt hoặc giá đỡ, được chế tạo và không có sửa đổi đối với thử nghiệm này.

Đối với các phần chèn vào để lắp vít xoắn. Tải trọng tác động lên miếng đệm thông qua vít xoắn từ hệ thống liên kết được đưa vào đến độ sâu thiết kế. Đối với hệ thống liên kết trong đó sử dụng độ sâu thiết kế thay đổi tùy theo lượng điều chỉnh độ cao, thử nghiệm phải được thực hiện trong

điều kiện điều chỉnh chiều dài nhúng nhỏ nhất. Đối với các thành phần đúc nhằm mục đích chứa kẹp ray, tải sẽ được tác dụng thông qua tính năng giữ kẹp ray. Không cần thiết phải lắp ráp bất kỳ phần tử nào khác của hệ thống liên kết ray cho thử nghiệm này.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

- 1 Đường tâm tải
- 2 Gối đỡ tải
- 3 Phụ kiện chèn chặt
- 4 Lớp vật liệu phù hợp (ví dụ: ván ép hoặc polyetylen mật độ thấp (LDPE))

Hình 1 - Bố trí thử nghiệm

7 Quy trình

7.1 Chuẩn bị cho thử nghiệm

Đảm bảo tà vẹt, dầm đỡ hoặc bộ phận đỡ được đỡ một cách ổn định trên bề mặt bằng phẳng thông thường và lắp ráp cơ cấu tải lên trên bề mặt đó.

7.2 Tải và đo lực

Cách bố trí chất tải được thể hiện trong Hình 1. Khoảng cách giữa đường tác dụng của lực tác dụng và mép trong của giá đỡ phải là (100 ± 5) mm. Nếu gối đỡ tải trùng với vị trí thanh chèn, giá đỡ phải được điều chỉnh để chịu tải đối xứng với đỉnh của thanh chèn và giữ nguyên kích thước (100 ± 5) mm. Tải trọng phải được đặt lên thanh chèn với tốc độ (50 ± 10) kN/min cho đến khi đạt

được tải trọng thử theo quy định. Tải phải được duy trì trong 3 min và sau đó tháo ra không bị va đập. Nói chung, tải trọng phải được tác dụng bình thường lên vị trí đặt ray. Nếu thanh chèn nghiêng, tải trọng có thể được đặt song song với trục dọc của nó.

7.3 Kiểm tra

Sau thử nghiệm, tà vẹt hoặc bộ phận gối đỡ phải được kiểm tra để xác định xem có bất kỳ hư hỏng nào đối với bộ phận liên kết hoặc tà vẹt hoặc bộ phận gối đỡ, có thể làm mất tính đồng bộ hoặc độ bền của hệ thống.

8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm ít nhất phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Số, tiêu đề và ngày ban hành của này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm thực hiện thử nghiệm;
- c) Ngày thực hiện thử nghiệm;
- d) Mô tả các mẫu thử. Đối với các vật liệu gắn vào bê tông, phần mô tả phải nêu rõ vật liệu chèn được đúc trong bê tông hay dán vào;
- e) Nguồn gốc của các mẫu thử;
- f) Tải trọng tác dụng lớn nhất;
- g) Kết quả kiểm tra trực quan sau khi thử nghiệm.

=====