

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11390:2016

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG SẮT –
YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA THIẾT BỊ GHI TỐC ĐỘ VÀ
DỮ LIỆU ĐOÀN TÀU**

Railway vehicles - Train speed and data recorder specifications

HÀ NỘI - 2016

Mục lục

Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Thuật ngữ và định nghĩa	5
3 Yêu cầu chung và điều kiện sử dụng	5
4 Nguồn điện cung cấp	6
5 Yêu cầu kỹ thuật	6
6 Yêu cầu về ghi, phân tích dữ liệu của Thiết bị.....	7
7 Yêu cầu về trích xuất dữ liệu.....	10
8 Yêu cầu về giao diện với lái tàu	11
9 Phân tích dữ liệu.....	11
10 Kiểm tra, thử nghiệm.....	11
Phụ lục A: Yêu cầu chịu va chạm đối với Thiết bị.....	13
Phụ lục B: Yêu cầu sử dụng Thiết bị	15

Lời nói đầu

TCVN 11390 : 2016 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn TB/T 2765-2005 của Trung Quốc và GO/OTS 203 của Liên hiệp Anh.

TCVN 11390 : 2016 do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn – Đo lường – Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Phương tiện giao thông đường sắt - Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị ghi tốc độ và dữ liệu đoàn tàu

Railway vehicles - Train speed and data recorder specifications

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các quy định về yêu cầu kỹ thuật, vận hành, thử nghiệm đối với thiết bị ghi tốc độ và dữ liệu đoàn tàu được trang bị cho đầu máy, toa xe động lực vận hành trên đường sắt quốc gia, đường sắt chuyên dùng có kết nối với đường sắt quốc gia và toa xe đường sắt đô thị.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

2.1 Thiết bị ghi tốc độ và dữ liệu đoàn tàu (*Train speed and data recorder*)

Là thiết bị thu thập, xử lý, lưu trữ và trích xuất dữ liệu ghi tốc độ và dữ liệu vận hành đoàn tàu để phân tích các sự cố, tai nạn trong quá trình vận hành đoàn tàu và các mục đích khác (sau đây gọi tắt là Thiết bị).

2.2 Tình huống an toàn (*safety event*)

Là tình huống phải thực hiện vận hành tự động hệ thống an toàn đoàn tàu, vận hành thủ công hãm khẩn cấp hoặc cô lập các hệ thống an toàn đoàn tàu để xử lý sự cố trong quá trình vận hành đoàn tàu.

3 Yêu cầu chung và điều kiện sử dụng

3.1 Thiết bị phải làm việc bình thường trong điều kiện môi trường sau:

3.1.1 Độ cao so với mặt nước biển ≤ 1000 m;

3.1.2 Nhiệt độ môi trường: -5 °C + 70 °C;

3.1.3 Độ ẩm tương đối $\leq 95\%$.

3.2 Thiết bị phải chịu được chấn động và va chạm khi sử dụng trên phương tiện mà không bị hư hỏng.

3.3 Thiết bị có hộp cứng bảo vệ và được lắp đặt trong buồng lái của phương tiện để phòng ngừa tác động của môi trường (gió, cát, mưa, tuyết ...).

4 Nguồn điện cung cấp

4.1 Khi cung cấp điện cho thiết bị từ nguồn ắc quy của phương tiện, điện áp danh định cho Thiết bị phải phù hợp, có phạm vi dao động là 0,7 đến 1,25 lần điện áp định mức của nguồn ắc quy. Đối với Thiết bị lắp trên đầu máy, Thiết bị phải hoạt động bình thường không bị ảnh hưởng về nguồn điện khi khởi động động cơ Diesel trên đầu máy.

4.2 Trường hợp cung cấp điện qua bộ chỉnh lưu điện 1 chiều, phạm vi dao động của điện áp cung cấp là $\pm 10\%$ điện áp danh định của thiết bị.

5 Yêu cầu kỹ thuật

5.1 Thiết bị yêu cầu phải có các chức năng cơ bản như ghi, lưu trữ, trích xuất dữ liệu thực tế liên quan tới việc điều khiển chạy tàu của lái tàu, ít nhất phải có các dữ liệu sau:

- a) Số hiệu phương tiện;
- b) Thời gian (giờ, phút, giây), ngày, tháng, năm;
- c) Tốc độ đoàn tàu;
- d) Quãng đường (km chạy);
- e) Áp suất ống hãm đoàn tàu.

5.2 Khuyến nghị việc thiết kế, chế tạo Thiết bị có thêm các tính năng ghi, lưu trữ, trích xuất các dữ liệu sau đây:

- a) Số hiệu, tên lái tàu;
- b) Số hiệu đoàn tàu;
- c) Xác định tọa độ phương tiện;
- d) Giám sát hành trình đoàn tàu;
- e) Cảnh báo vượt quá tốc độ cho phép;

f) Tiêu hao nhiên liệu của động cơ Diesel.

5.3 Khi Thiết bị hoạt động thực hiện các chức năng trong quá trình vận hành đoàn tàu thì lái tàu và nhân viên trên tàu không thể tác động can thiệp đến dữ liệu ghi của Thiết bị.

5.4 Đoàn tàu phải trang bị ít nhất một Thiết bị, Thiết bị này phải hoạt động bình thường và ghi lại chính xác các dữ liệu đoàn tàu được quy định tại mục 5.1 và 5.2.

5.5 Thiết bị phải bảo đảm các dữ liệu được ghi lại và được lưu trữ an toàn sau khi có các sự cố và tai nạn vận hành. Thiết bị phải phù hợp với các yêu cầu về chịu va chạm được quy định tại Phụ lục A.

5.6 Thiết bị hoặc bộ phận ghi, lưu dữ liệu nếu được lắp đặt tách biệt phải được sơn màu phù hợp và được dán nhãn hiệu rõ ràng.

5.7 Bộ phận ghi, lưu trữ dữ liệu của Thiết bị phải được lắp đặt để dễ dàng tháo ra khỏi phương tiện với các điều kiện được kiểm soát sau khi có sự cố hoặc tai nạn chạy tàu.

5.8 Thiết bị phải có chức năng cảnh báo lỗi khi trạng thái làm việc của Thiết bị là không bình thường để cho lái tàu biết trong quá trình sử dụng, vận hành. Để bảo đảm Thiết bị hoạt động như một thiết bị giám sát độc lập, Thiết bị không tác động thay đổi bất kỳ chức năng được giám sát nào được quy định trong mục 5.1 và 5.2.

5.9 Doanh nghiệp quản lý phương tiện phải lưu trữ, kiểm soát số sê-ri của Thiết bị và số hiệu phương tiện mà Thiết bị được lắp đặt hoặc thay thế.

5.10 Thiết bị phải lắp cầu chì phòng ngừa đoản mạch và phải được nối đất.

6 Yêu cầu về ghi, phân tích dữ liệu của Thiết bị

Các chức năng của Thiết bị được quy định tại mục 5.1 là các chức năng quan trọng tối thiểu để đưa ra các dữ liệu thực tế nhằm phân tích sự cố, tai nạn chạy tàu. Ngoài ra cần tham khảo Phụ lục B về yêu cầu sử dụng Thiết bị để hỗ trợ phân tích sự cố, tai nạn hoặc hỗ trợ cho việc giám sát đánh giá lái tàu.

6.1 Yêu cầu về ghi, phân tích dữ liệu cho đoàn tàu đường sắt quốc gia, đường sắt chuyên dùng kết nối với đường sắt quốc gia

6.1.1 Thiết bị có dung lượng bộ nhớ đủ lớn để ghi các dữ liệu vận hành đoàn tàu liên tục trong thời gian tối thiểu 30 giờ. Thiết bị cho phép tự động ghi đè các dữ liệu cũ để có thể ghi dữ liệu mới khi bộ nhớ đầy.

6.1.2 Thiết bị phải ghi lại chính xác các dữ liệu liên tục theo trình tự hoạt động khi đoàn tàu đứng yên hoặc chuyển động. Tần suất ghi của thiết bị phải bảo đảm quá trình ghi dữ liệu phân tích không bỏ qua các thay đổi ở các tín hiệu kỹ thuật số (digital). Đối với tín hiệu tương tự (analogue), thiết bị phải ghi lại đầy đủ các thông số dữ liệu tính năng có thể thay đổi để tạo ra các bản ghi chính xác.

6.1.3 Khi Thiết bị được lấy ra khỏi phương tiện để điều tra sự cố, dữ liệu được ghi lại phải lưu trữ được tại thiết bị trong thời gian tối thiểu 12 tháng hoặc cho tới khi thiết bị được lắp đặt trở lại lên trên phương tiện.

6.1.4 Thiết bị phải ghi lại được các hoạt động thực tế của lái tàu điều khiển chức năng đoàn tàu theo quy định tại mục 5.1 và mục 5.2 (nếu có chức năng ghi).

6.1.5 Đối với các chức năng của Thiết bị sử dụng tín hiệu tương tự (analogue) thì dữ liệu của tính năng này không nên ghi thành các tín hiệu kỹ thuật số (digital). Tuy nhiên, nếu cần ghi lại thành tín hiệu kỹ thuật số thì thiết bị có thể thực hiện chuyển tín hiệu tương tự thành tín hiệu kỹ thuật số khi độ biến thiên các giá trị thay đổi phải đạt tới mức yêu cầu tối thiểu có thể chấp nhận được.

6.1.6 Thiết bị phải ghi lại các thông tin sau để phân tích:

a) Số hiệu phương tiện. Đối với thiết bị có chức năng như qui định tại mục 5.2, Thiết bị phải ghi lại số hiệu, tên lái tàu, số hiệu đoàn tàu. Chỉ có lái tàu được phép nhập dữ liệu này để bảo đảm tính bảo mật;

b) Thời gian và ngày tháng năm. Đồng hồ phải được đưa về giờ GMT+7 và phải có độ chính xác ít nhất ± 5 giây trong 7 ngày. Lịch đặt cho vòng đời thiết bị và ngày tháng theo dạng ngày/tháng/năm.

6.1.7 Tốc độ đoàn tàu là tốc độ thực tế được thể hiện trên đồng hồ tốc độ đầu máy, được đo bằng km/h. Độ sai lệch của dữ liệu tốc độ đoàn tàu khi trích xuất để phân tích phải không được quá 1% giá trị tốc độ thực tế.

6.1.8 Chiều dài hành trình hay quãng đường chạy tàu phải được tự động đưa về 0 khi có số hiệu phương tiện mới được nhập vào. Độ chính xác của dữ liệu quãng đường chạy tàu được trích xuất để phân tích phải tối thiểu bằng độ chính xác quy định của Thiết bị. Độ chính xác của Thiết bị khi đo quãng đường chạy của đoàn tàu cho phép sai số lớn nhất là $\pm 1,5\%$. Nếu sử dụng phương thức đo tốc độ theo vòng quay của bánh xe, phải có biện pháp giảm được tối thiểu sai số quãng đường do bánh xe mòn, trượt, lết trong quá trình vận hành phương tiện.

6.1.9 Dữ liệu về hành trình bao gồm tốc độ, thời gian, quãng đường chạy phải được ghi lại một cách liên tục theo dạng biểu đồ hoặc bảng số. Dữ liệu các thông số trên của đoàn tàu phải được ghi lại được theo từng giây.

6.1.10 Thiết bị phải ghi, lưu trữ các dữ liệu liên tục trong quá trình phương tiện vận hành khi thay đổi về các thông số sau để phân tích sự cố, tai nạn chạy tàu:

- a) Tốc độ vận hành của đoàn tàu mỗi khi thay đổi ≥ 1 km/h hoặc tốc độ hạ xuống đến 0 km/h;
- b) Áp suất ống hãm đoàn tàu mỗi khi thay đổi $\geq 0,2$ bar hoặc áp suất giảm xuống đến 0 bar;
- c) Tốc độ vòng quay động cơ Diesel mỗi khi thay đổi ≥ 40 vòng/phút (nếu có chức năng ghi);

d) Trạng thái vận hành đoàn tàu thay đổi (vị trí kéo/hãm, vị trí không, vị trí tiến /lùi) (nếu có chức năng ghi);

e) Dòng điện kéo đầu máy truyền động điện mỗi khi thay đổi ≥ 50 A (nếu có chức năng ghi);

6.1.11 Thiết bị phải ghi các mức thay đổi áp suất ống hãm để phân biệt được các quá trình điều khiển đối với hãm thường, các mức hãm thường và hãm khẩn được thực hiện trong khi vận hành đoàn tàu. Việc ghi áp suất ống hãm đoàn tàu phải bảo đảm các yêu cầu sau:

a) Phạm vi đo áp suất: 0 bar \pm 10 bar;

b) Độ tuyến tính: 1 % FS;

c) Sai số cho phép lớn nhất: $\pm 2\%$ FS.

6.1.12 Đối với thiết bị có chức năng xác định được tọa độ của phương tiện và cảnh báo vượt quá tốc độ cho phép, phải bảo đảm yêu cầu sau:

a) Độ sai lệch vị trí phương tiện được xác định so với lý trình đường sắt không quá 25 m;

b) Khi tốc độ đoàn tàu đạt trên 90% tốc độ cho phép hoặc vượt quá tốc độ cho phép, Thiết bị phải kích hoạt được thiết bị cảnh báo tự động hoạt động, có tín hiệu âm thanh nghe được rõ ràng hoặc có tín hiệu quan sát được bằng mắt để nhắc nhở lái tàu ;

c) Kết nối được dữ liệu vận hành với trung tâm điều khiển vận tải để giám sát hành trình chạy tàu (nếu có chức năng).

6.2 Yêu cầu về ghi, phân tích dữ liệu cho đoàn tàu đường sắt đô thị

Thiết bị trên toa xe đường sắt đô thị phải bảo đảm ghi lại các dữ liệu theo yêu cầu được quy định tại mục 6.1 và các dữ liệu riêng sau đây:

6.2.1 Gia tốc tăng tốc, giảm tốc của đoàn tàu.

6.2.2 Quá trình thực hiện hãm khẩn bằng rơ le hãm khẩn (nếu có), khi thiết bị này hoạt động độc lập với các thiết bị điều khiển hãm đoàn tàu.

6.2.3 Buồng lái điều khiển đoàn tàu và hướng chạy của đoàn tàu theo buồng lái đó.

6.2.4 Chế độ đóng hoặc mở của nguồn điện động lực.

6.2.5 Quá trình điều khiển các thiết bị để thực hiện việc cắt và nối móc tự động của đoàn tàu.

6.2.6 Sự hoạt động của các chức năng trong đoàn tàu ở mọi chế độ nếu có nhiều chế độ.

6.2.7 Trạng thái mất khả năng hãm trong thành phần đoàn tàu.

6.2.8 Quá trình tự động hãm đoàn tàu bằng các hệ thống an toàn và việc xác định hệ thống thực hiện hãm, bao gồm sự tác động của các hệ thống, thiết bị sau (nếu có): thiết bị an toàn của lái tàu

(DSD), hệ thống cảnh báo tự động (AWS), chuyển chế độ không tải khi đang vận hành, thiết bị chống ngủ gật và các tín hiệu xác nhận cửa mở.

6.2.9 Trạng thái cô lập các hệ thống an toàn và khẩn cấp của đoàn tàu, bao gồm tình trạng cô lập thiết bị an toàn lái tàu, thiết bị cảnh báo tự động nếu lắp thiết bị chống ngủ gật, khóa cửa liên động, cảnh báo liên lạc hành khách và các hệ thống cảnh báo hỏa hoạn.

6.2.10 Thông tin cảnh báo liên lạc hành khách và tác động hãm khẩn sau đó hoặc sự điều khiển vượt quyền lái tàu sau khi được cho phép (nếu có chức năng ghi và thực hiện hợp lý).

6.2.11 Sự hoạt động hoặc tình trạng cô lập của hệ thống hỗ trợ cho việc phát hiện đoàn tàu bằng tín hiệu từ các thiết bị tiếp nhận tín hiệu trên đường.

6.2.12 Trạng thái các thiết bị cần được cô lập trong các điều kiện nhất định vì các lý do về an toàn, bao gồm các thiết bị xả cát tự động trên phương tiện.

6.2.13 Sự hoạt động của các thiết bị cảnh báo bằng âm thanh và hình ảnh được đưa ra để cảnh báo cho hành khách ở bên ngoài đoàn tàu biết, bao gồm các còi cảnh báo và các đèn cảnh báo nguy hiểm được lắp ở đầu, đuôi đoàn tàu.

6.2.14 Sự hoạt động của các thiết bị nhận tín hiệu điều khiển đoàn tàu được trang bị để điều khiển sự di chuyển của đoàn tàu.

6.2.15 Sự hoạt động của điều khiển khóa hoặc mở khóa cửa hành khách phía ngoài, bao gồm các lệnh khóa và mở khóa cửa (nếu có chức năng ghi).

6.2.16 Sự hoạt động của các hệ thống bảo vệ ngăn chặn đoàn tàu chuyển động khi các cửa hành khách ở phía ngoài mở ra, bao gồm các thiết bị khóa liên động giữa kéo và hãm đoàn tàu (nếu có chức năng ghi).

6.2.17 Sự hoạt động của của hệ thống cảnh báo hỏa hoạn cố định khi được trang bị và sự tác động của lái tàu sau đó (nếu có chức năng ghi).

6.2.18 Sự hoạt động của hệ thống chống trượt, lết bánh xe (nếu có chức năng ghi). Phải giám sát riêng biệt các trục nếu có thể thực hiện được.

6.2.19 Hoạt động của các chức năng trong hệ thống bảo vệ đoàn tàu tự động ATP (automatic train protection) liên quan đến điều khiển đoàn tàu (nếu có chức năng ghi).

7 Yêu cầu về trích xuất dữ liệu

7.1 Phải trang bị thiết bị phù hợp để có thể cho phép những người có thẩm quyền trích xuất dữ liệu đã ghi được ra khỏi Thiết bị. Việc trích xuất dữ liệu phải thực hiện theo quy định để kiểm soát.

7.2 Việc truyền dữ liệu không được xóa ngay lưu trữ trong Thiết bị. Dữ liệu được lưu trữ có thể sao chép thành nhiều bản theo yêu cầu.

7.3 Thiết bị phải xác nhận được tất cả dữ liệu đã được truyền thành công hoặc thất bại hoặc bị sửa đổi sai lệch hoặc bị hỏng trong quá trình truyền dữ liệu.

7.4 Người truyền dữ liệu phải xác nhận độ chính xác của đồng hồ và lịch thời gian ở bên trong Thiết bị đã ghi được so với thời gian và ngày tháng thực tế được thiết lập.

7.5 Thiết bị phải có khả năng xuất ra các dữ liệu chức năng phù hợp được yêu cầu theo Điều 5 trong thời gian cơ sở 1 giây và phải in được dữ liệu trên giấy để sử dụng trong các báo cáo, điều tra sự cố, tai nạn chạy tàu.

8 Yêu cầu về giao diện với lái tàu

Giao diện của Thiết bị phải đảm bảo có cách thức phù hợp để lái tàu nhập được dữ liệu cá nhân và số hiệu đoàn tàu vào thiết bị theo yêu cầu của mục 5.1 và 5.2. Các thiết bị được thiết kế, lắp đặt thuận lợi và nằm trong phạm vi lái tàu vận hành theo quy định. Thiết bị phải có khả năng hiển thị dữ liệu nhập vào để lái tàu xác nhận hoặc bổ sung và chỉ chấp nhận dữ liệu nhập vào khi đoàn tàu dừng đỗ.

9 Phân tích dữ liệu

9.1 Phải có hệ thống thiết bị và chương trình phần mềm phân tích dữ liệu để người có thẩm quyền phân tích dữ liệu ghi được và đưa ra sự tính toán thực tế của các hành trình đã ghi để xác định được chi tiết các hoạt động của lái tàu, các hoạt động tương ứng của đoàn tàu.

9.2 Hệ thống phải có khả năng trích xuất ra các dữ liệu chức năng phù hợp với yêu cầu tại Điều 6 trong thời gian từng giây và kết quả phải in được trên giấy để sử dụng trong các báo cáo điều tra sự cố tai nạn phù hợp với yêu cầu của cơ quan điều tra.

9.3 Hệ thống cần được xem xét về phạm vi dự định sử dụng để tạo thuận lợi cho người sử dụng nhằm giảm thiểu về lỗi tiềm ẩn của con người trong việc giải mã dữ liệu.

10 Kiểm tra, thử nghiệm

10.1 Kiểm tra bên ngoài

Kiểm tra bên ngoài và tình trạng lắp đặt phải tiến hành theo các yêu cầu quy định tại Điều 3 và Điều 5 của Tiêu chuẩn này.

10.2 Đo điện trở cách điện

TCVN 11390 : 2016

Sử dụng đồng hồ đo cách điện Megaôm kế, để đo điện trở cách điện của Thiết bị với điện áp đo 500 V trong các trường hợp sau, yêu cầu độ cách điện không được nhỏ hơn 2 MΩ:

- a) Giữa chân cắm nguồn bên ngoài Thiết bị và vỏ Thiết bị;
- b) Giữa các mạch điện trong nội bộ Thiết bị và vỏ Thiết bị;
- c) Giữa các mạch điện trong nội bộ Thiết bị và chân cắm nguồn 50 V và 110 V bên ngoài.

10.3 Thử nghiệm chịu điện áp

a) Các bộ phận dưới đây của Thiết bị phải chịu được thử nghiệm điện áp 500 V AC, 50 Hz trong 01 phút, phải không có hiện tượng bị xuyên thủng hoặc cháy:

- Giữa các mạch điện cách điện với nhau và giữa các mạch điện với vỏ Thiết bị;
- Giữa chân giắc kết nối của mạch nối bên ngoài và chân giắc kết nối khác với vỏ Thiết bị.

b) Giữa chân cắm nguồn bên ngoài, chân giắc kết nối khác và vỏ máy của Thiết bị phải chịu được điện áp 1000 V AC, 50 Hz trong 1 phút, không có hiện tượng thủng hoặc cháy.

10.4 Kiểm tra tính năng hoạt động

Tiến hành kiểm tra theo các yêu cầu quy định tại Điều 6, 7, 8 của Tiêu chuẩn này. Khi tiến hành kiểm tra tính năng hoạt động phải liên kết toàn bộ số liệu cần phải kiểm tra bằng kết nối với hệ thống chương trình phân tích dữ liệu bên ngoài của thiết bị thông qua cổng ra như: tốc độ, trạng thái phương tiện (đang chạy/dừng), áp suất khí nén...

10.5 Kiểm tra độ chính xác

Kiểm tra đánh giá độ chính xác của Thiết bị theo yêu cầu tại Điều 6 của Tiêu chuẩn này. Đối với đồng hồ đo tốc độ trên Thiết bị phải được kiểm định và dán tem kiểm định theo quy định.

10.6 Thử nghiệm vận hành lắp trên phương tiện

10.6.1 Thử nghiệm vận hành lắp trên phương tiện phải tiến hành trên khu đoạn dự định sẽ vận hành. Nếu Thiết bị phù hợp với nhiều loại chế độ tín hiệu trên đường, thì phải thử nghiệm trên tất cả các khu đoạn với chế độ tín hiệu khác nhau.

10.6.2 Thử nghiệm vận hành lắp trên phương tiện phải kiểm tra tính năng chống nhiễu của Thiết bị, đặc biệt phải kiểm tra khi thiết bị phụ trợ và thiết bị mạch điện động lực bắt đầu hoặc ngừng hoạt động để xem xét hoạt động của Thiết bị có bình thường không.

Phụ lục A

(Quy định)

Yêu cầu chịu va chạm đối với Thiết bị

Thiết bị phải bảo đảm các tính năng chịu va chạm cơ bản dưới đây để ghi, lưu trữ dữ liệu các thông số vận hành chính của phương tiện trong tình huống có sự cố vận hành.

A.1 Bảo vệ khi đâm tàu

Tính năng này phụ thuộc vào vị trí lắp đặt Thiết bị trên phương tiện. Vị trí của Thiết bị nên đặt cách xa phía đầu phương tiện, ở trong buồng lái và nằm phía trên giá xe của phương tiện. Bộ phận lưu trữ dữ liệu có thể chịu được gia tốc 100g (g: gia tốc trọng trường) tác động trong khoảng 10 s, xung lực dạng nửa hình sin, và lực đâm 20 kN xuyên qua cả 3 phương và phương chéo.

A.2 Bảo vệ chống hỏa hoạn

Tính năng này phụ thuộc vào vị trí lắp đặt Thiết bị trên phương tiện. Vị trí của Thiết bị nên đặt cách xa các vật có khả năng kích nổ hoặc dễ cháy (ví dụ: các ống nhiên liệu và các thùng chứa, các thùng chứa dầu bôi trơn). Bộ phận lưu trữ dữ liệu phải chịu được nhiệt độ tối thiểu 700 °C trong 5 phút với thông lượng nhiệt 150 kW/m².

A.3 Các nguy hiểm sau khi có sự cố

Bộ phận lưu trữ dữ liệu phải có khả năng chịu được các tác động bên ngoài sau đây:

A.3.1 Từ trường được tạo ra bởi dòng điện 1000 A.

A.3.2 Chất lỏng (và các sản phẩm phá hủy khác) như: cặn, chất chống đông, dầu diesel, chất lỏng thủy lực, dầu bôi trơn, nước, axit pin...

A.3.3 Các chất dập lửa (và các sản phẩm phá hủy khác) như Halon, CO₂.

A.4 Giao diện với thiết bị bảo vệ đoàn tàu

A.4.1 Để duy trì khả năng tương thích với hệ thống bảo vệ đoàn tàu tự động ATP, khi được yêu cầu ghi lại dữ liệu về ATP, Thiết bị phải có giao diện kết nối theo các tiêu chuẩn để tiếp nhận dữ liệu.

A.4.2 Phải dò được các tín hiệu đầu vào xuất hiện và kéo dài.

A.4.3 Dưới bất kỳ điều kiện nào, Thiết bị không được làm ảnh hưởng tới các chức năng của đoàn tàu đang được giám sát hoặc các chức năng khác của đoàn tàu, thậm chí trong điều kiện bị hư

hồng. Phải chú ý xem xét đặc biệt tới giao diện với hệ thống cảnh báo tự động, hãm đoàn tàu và các hệ thống an toàn quan trọng khác.

A.5 Yêu cầu về phương tiện

Phương tiện sau khi lắp đặt Thiết bị phải vẫn hoạt động bình thường, chính xác về các chức năng và đảm bảo đạt được các yêu cầu thử nghiệm theo quy định.

A.6 Độ tin cậy và tỉ lệ lỗi dữ liệu

Hệ thống Thiết bị (thiết bị ghi, các đầu đo/bộ chuyển đổi và các giao diện lái tàu liên quan) phải đáp ứng các mục tiêu độ tin cậy tối thiểu sau đây dưới tất cả các điều kiện vận hành:

Bảng A.1 – Độ tin cậy của Thiết bị

Dạng hư hỏng	Thời gian không phát hiện được hư hỏng trong MTBF – giờ	Thời gian phát hiện được hư hỏng trong MTBF – giờ
a	600 000	60 000
b	300 000	30 000
c	12 000	N/A (không có)

Ghi chú:

a – Hư hỏng toàn hệ thống theo ngày ghi chép hoặc có nhiều hơn một kênh dữ liệu ghi được bị sai;

b - Một thông số ghi chép bị lỗi lặp lại, hoặc không ghi được;

c - Các lỗi dữ liệu bị gián đoạn (trong không quá một chu kỳ lấy mẫu).

MTBF – Thời gian trung bình giữa các lần hư hỏng

Phụ lục B
(Tham khảo)

Yêu cầu sử dụng Thiết bị

B.1 Bổ sung các chức năng sau để phân tích nhằm:

- a) Hỗ trợ việc sử dụng Thiết bị để đánh giá sự hoạt động của lái tàu;
- b) Xác nhận các chỉ thị được đưa đến cho nhân viên trên tàu qua các hệ thống trên đoàn tàu;
- c) Giảm các tính toán/các giả thiết sau đó được yêu cầu trong quá trình phân tích sự cố, tai nạn.

B.1.1 Các hoạt động điều khiển của lái tàu để thử nghiệm các hệ thống kiểm soát đoàn tàu và các hệ thống an toàn. Ví dụ: thử nghiệm khả năng hãm liên tục, thử nghiệm cảnh báo hỏa hoạn, thử nghiệm thiết bị an toàn lái tàu DSD... đặc biệt trong quá trình chỉnh bị (mục B.1 a, c).

B.1.2 Thực hiện thủ công hãm hoặc nhả hãm phương tiện hoặc hãm đỗ đoàn tàu (mục B.1 a, c).

B.1.3 Vị trí của tay ga và tay gạt đảo chiều.

B.1.4 Hoạt động điều khiển tốc độ của lái tàu (mục B.1 a).

B.1.5 Hoạt động của các thiết bị cảnh báo âm thanh yêu cầu tác động của lái tàu và các hoạt động tiếp theo. Ví dụ: bộ cảnh báo chống ngủ gật (mục B.1 a, b, c).

B.1.6 Sự hoạt động của lái tàu điều khiển tăng lực kéo đoàn tàu hoặc khi có các hư hỏng của đoàn tàu (mục B.1 a, c).

B.1.7 Hoạt động của lái tàu điều khiển Thiết bị an toàn của lái tàu (DSD) (mục B.1 a, c).

B.1.8 Áp suất xi lanh hãm được thể hiện đúng như hiển thị trên đồng hồ áp suất hãm ở buồng lái (mục B.1 b, c).

B.1.9 Lực hãm động năng được thể hiện đúng như hiển thị trên thiết bị tại buồng lái (mục B.1 b, c).

B.1.10 Tín hiệu tốc độ thứ hai được lấy từ máy tính ở trên tàu, nếu đồng hồ tốc độ ở buồng lái kết nối trực tiếp với tín hiệu tốc độ được giám sát ở hệ thống bảo vệ đoàn tàu tự động ATP (mục B.1 b, c).

B.1.11 Việc sử dụng các cần gạt nước (mục B.1 a, c).

B.2 Khi sử dụng nguồn thời gian bên ngoài Thiết bị, nên xem xét tới tác động của việc ghi thời gian liên tục có làm cho nguồn sau đó trở nên không thể sử dụng được nữa. Khi có nhiều Thiết bị

được lắp trên đoàn tàu để ghi đồng thời, các đồng hồ thời gian ở bên trong Thiết bị nên được đồng bộ với nhau để hỗ trợ cho việc phân tích.

B.3 Nguồn cấp điện cho Thiết bị phải được lấy từ ắc quy của phương tiện, để khi mất nguồn của đoàn tàu hoặc phương tiện, Thiết bị vẫn tiếp tục ghi dữ liệu cho tới khi ắc quy không thể cấp điện an toàn.

B.4 Không nên lựa chọn hướng chạy của đoàn tàu theo vị trí lựa chọn hướng di chuyển của thiết bị đảo chiều, đặc biệt khi đoàn tàu chạy ngược đầu.

B.5 Nhập dữ liệu

Việc nhập dữ liệu do lái tàu thực hiện ở mỗi buồng lái điều khiển. Khuyến nghị Thiết bị có các tính năng sau:

B.5.1 Kết hợp việc nhập dữ liệu cho Thiết bị với nhập dữ liệu về ATP nếu có.

B.5.2 Có bàn phím số, chữ để nhập số hiệu đoàn tàu và cho các vận hành khác được yêu cầu bởi Thiết bị.

B.5.3 Có màn hình hiển thị để hiển thị dữ liệu nhập vào như thời gian và các thông số khác.

B.5.4 Có đầu đọc thẻ từ để nhập số hiệu của lái tàu.

B.5.5 Có chỉ thị cho lái tàu theo quy định.

B.5.6 Có hệ thống bảo vệ truy cập để cho phép chỉ những người có thẩm quyền được thực hiện nhập dữ liệu, xuất dữ liệu hoặc các chức năng khác theo yêu cầu cho việc thiết lập hoặc bảo trì hệ thống.

B.6 Truyền dữ liệu

Có hai phương pháp truyền dữ liệu như sau:

B.6.1 Phương pháp truyền dữ liệu thứ nhất được khuyến nghị sử dụng một thẻ nhớ trong bộ phận giao diện của lái tàu. Thiết bị có thể truyền dữ liệu từ thẻ nhớ tới máy tính cá nhân để phân tích và có thể sao chép dữ liệu bằng USB.

B.6.2 Phương pháp truyền dữ liệu thứ hai được khuyến nghị là sử dụng một máy tính cá nhân có giao diện kết nối trực tiếp với Thiết bị hoặc kết nối từ xa.

B.6.3 Việc truyền dữ liệu cho thiết bị nhận không nên quá 2 phút. Khi thiết bị nhận đã chứa gần hết bộ nhớ dữ liệu, cần có báo hiệu ở trên màn hình hiển thị cho lái tàu để xác nhận trước khi dữ liệu bị xóa hoặc chép đè.

B.6.4 Khuyến nghị việc truyền dữ liệu ghi được có thể tích hợp với thiết bị truyền dữ liệu bằng hệ thống vô tuyến, hoặc phương thức tương tự để tải xuống từ xa.

B.7 Phân tích dữ liệu

B.7.1 Cần xem xét cơ sở dữ liệu thống kê trong các phân tích cơ sở để đưa ra được số liệu thống kê về chức năng kỹ thuật số hoặc tương tự.

B.7.2 Để giảm bớt số lượng kênh nhập đầu vào, có thể tạo ra các chức năng bổ sung bằng cách kết hợp một hoặc nhiều chức năng được ghi lại trong hệ thống xử lý dữ liệu Thiết bị hoặc phần mềm phân tích.

B.7.3 Dữ liệu tình huống an toàn – Khuyến nghị hệ thống Thiết bị theo dõi các tình huống an toàn để cho phép điều tra các sự cố liên quan tới an toàn thường được ghi đề sau 8 giờ vận hành. Khi xuất hiện một tình huống an toàn, giá trị hoặc tình trạng của tất cả các chức năng được theo dõi nên được ghi lại trong ít nhất 30 giây trước tình huống và trong một khoảng thời gian được người sử dụng quy định là khoảng 180 giây sau tình huống, và được duy trì trong khoảng thời gian ít nhất 30 ngày sau khi mất nguồn cấp Thiết bị.

B.8 Khuyến nghị Thiết bị có thể cấp đầu ra cho hệ thống radio đoàn tàu để truyền thông điệp cảnh báo khẩn cấp "Kiểm soát vận hành" sau khi xuất hiện tình huống an toàn.

B.9 Giám sát và đánh giá sự hoạt động của lái tàu – Có thể sử dụng các dữ liệu sẵn có để hỗ trợ cho việc đánh giá thường xuyên đối với sự hoạt động và năng lực của lái tàu. Dữ liệu có thể được sử dụng để phân tích kỹ năng lái tàu để xem xét việc sử dụng đúng quy trình và xử lý đúng kỹ thuật, hỗ trợ cho các thao tác xử lý đoàn tàu trong điều kiện thời tiết bất lợi.