

. LĨNH VỰC CUNG CẤP ĐIỆN

MỤC LỤC

CHƯƠNG IV: CUNG CẤP ĐIỆN	2
Mục 1: Thiết bị của Hệ thống đường dây tiếp xúc	2
Điều 44: Lắp đặt các thiết bị của Hệ thống đường dây tiếp xúc	2
Điều 45: Sự tiếp cận hoặc giao nhau giữa các đường dây tiếp xúc trên cao	11
Điều 46: Phân đoạn đường dây tiếp xúc	14
Điều 47: Ngăn ngừa các sự cố tại cầu vượt, cầu đường bộ, mái che ke ga	14
Điều 48: Lắp đặt ray hồi lưu	15
Điều 49: Thiết bị chống sét	15
Mục 2: Thiết bị trong trạm biến điện	15
Điều 51: Lắp đặt trạm biến điện	16
Điều 52: Lắp đặt thiết bị điện và tủ phân phối điện	17
Mục 3: Các nội dung khác liên quan đến cung cấp điện	17
Điều 53: Bảo vệ các thiết bị điện	18
Điều 54: Cách điện của đường dây điện	18
Điều 55: Tiếp đất thiết bị điện	20
Điều 99: Kiểm tra, giám sát hệ thống đường dây tiếp xúc lắp đặt trên chính tuyến	21
Điều 101: Ghi chép	21

Chương VI

CUNG CẤP ĐIỆN

Mục 1

THIẾT BỊ CỦA HỆ THỐNG ĐƯỜNG DÂY TIẾP XÚC

Điều 44. Lắp đặt các thiết bị của Hệ thống đường dây tiếp xúc

Điều 44-1

1. Phương pháp mắc đường dây tiếp xúc trên cao cho tàu chạy điện gồm: Cách mắc dây đơn và cách mắc dây đôi.
Tuy nhiên, đối với đường sắt thông thường (không phải đường sắt cao tốc) đi ngầm, đi trên cao, ở những khu vực dành riêng cho đường sắt chuyên dụng mà người không phận sự không dễ dàng đi vào được, có thể chọn phương thức lấy điện bằng ray thứ ba, còn đối với đường sắt Monorail kiểu treo hoặc chạy góí trên một ray, đường sắt kiểu ray dẫn hướng, đường sắt đệm từ, có thể dùng dây dẫn đôi dạng cứng.
2. Máy biến áp tự ngẫu (trừ những máy biến áp lắp đặt tại các trạm biến điện) cũng như các thiết bị và dây dẫn đi kèm của hệ thống cấp điện loại 2x25kV (AT) phải được lắp đặt sao cho con người không dễ dàng chạm vào được.
3. Phương pháp lắp đặt dây cung cấp điện từ trạm biến điện sang máy biến áp tự ngẫu (ngoại trừ đường dây tiếp xúc và dây cấp điện, dưới đây gọi là “dây cấp điện phụ”) phải tuân theo các quy định của phương pháp lắp đặt đường dây điện xoay chiều (AC) trên cao.
4. Dây cấp điện phụ không được nối với bất kỳ các thiết bị mang tải nào khác ngoài máy biến áp tự ngẫu.
5. Phương pháp lắp đặt dây dẫn bảo vệ của mạch cấp điện AT cần phải tuân theo những quy định lắp đặt dây cấp điện âm AC.
6. Các bậc kim loại dùng cho nhân viên chuyên trách lên xuống tại các cột chống, đỡ (dưới đây gọi chung là giá đỡ) cho đường dây tiếp xúc trên cao và đường dây cấp điện phía trên ke ga, khu vực để hành khách lên xuống tàu, có khoảng cách lắp đặt không được nhỏ hơn 1,8m tính từ mặt ke ga trở lên, ngoại trừ một số trường hợp sau đây:
 - 6.1 Trường hợp giá đỡ có cấu tạo các bậc lên xuống ở bên trong.
 - 6.2 Trường hợp có lắp đặt thiết bị chống trèo lên giá đỡ.
 - 6.3 Trường hợp lắp đặt hàng rào, tường bao...quanh giá đỡ để không ai xâm nhập vào nếu không có phận sự.
 - 6.4 Trường hợp khi không thể lên được mái của ke ga.
7. Ray cấp điện thứ ba được lắp đặt tuân theo các quy định sau :
 - 7.1 Lắp đặt phía trên đường ray cấp điện thứ ba những thiết bị bảo vệ để người

binh thường không dễ chạm vào được. Khoảng cách giữa đường ray thứ ba và thiết bị bảo vệ (là những tấm bảo vệ mặt trên của ray thứ ba) phải không nhỏ hơn 75mm.

- 7.2 Ray cáp điện thứ ba được lắp đặt ở phía đối diện của ke ga trong ga. Tuy nhiên, những trường hợp không thể thực hiện được do cấu trúc của ga, buộc phải lắp những thiết bị bảo vệ mặt trên và mặt trước ray thứ ba; hoặc trong trường hợp không có khả năng điện giật đối với hành khách do đã lắp đặt cửa ga thì không thuộc quy định này.
8. Đường dây tiếp xúc mạch dương của hệ thống đường dây đôi dạng cứng thuộc loại hình đường sắt chạy gối trên một ray, đường sắt có ray dẫn hướng, đường sắt đệm từ phải được lắp đặt ở phía đối diện với ke ga trong ga. Tuy nhiên, những trường hợp đã lắp đặt các thiết bị bảo vệ mặt trên và mặt trước các đường dây này; hoặc trong trường hợp không có khả năng điện giật đối với hành khách tại ke ga do đã lắp đặt cửa ga, thì không thuộc quy định này.
9. Đường dây cáp điện (trừ đường dây cáp điện trên cao, khái niệm này dùng chung cho cả mục 9 này) trong những đường hầm dài [đường hầm có chiều dài lớn hơn 1,5km đi dưới thành phố; đường hầm không đi ngầm trong thành phố có chiều dài lớn hơn 2km, và những đường hầm có khoảng cách các ga trong hầm (gọi là khoảng cách giữa các đầu ga) hoặc khoảng cách giữa đầu hầm với đầu ga kế tiếp trên 1km. Khái niệm này dùng chung cho cả mục 9 dưới đây] phải được lắp đặt tuân theo những quy định sau :
 - 9.1 Dây dẫn điện phải có cáp bọc bảo vệ tương ứng với cáp điện áp được sử dụng.
 - 9.2 Dây cáp điện phải được thực hiện theo một trong số những biện pháp chống cháy nêu dưới đây:
 - 9.2.1 Sử dụng dây cáp có vỏ bọc bằng vật liệu không cháy hoặc vật liệu khó cháy có khả năng tự dập cháy.
 - 9.2.2 Vỏ bọc dây cáp bằng các loại băng keo, màng có tính chống cháy lan truyền và các vật liệu tương tự khác có đặc tính không cháy, khó cháy có khả năng tự dập cháy.
 - 9.2.3 Dây cáp phải được lắp đặt trong ống hoặc máng làm bằng vật liệu không cháy hoặc vật liệu khó cháy có khả năng tự dập cháy.
10. Vật liệu “Không cháy” và “Khó cháy có khả năng tự dập cháy” theo mục 9.2 trên đây được hiểu như sau:
 - 10.1 Vật liệu “Không cháy”

Là những vật liệu làm từ các chất liệu không cháy theo quy định mục 9, điều 2 của Luật quy chuẩn xây dựng hoặc những vật liệu làm bằng những chất liệu có tính năng bằng hoặc tốt hơn các chất liệu nói trên.
 - 10.2 Vật liệu “Khó cháy và có khả năng tự dập cháy”
 - 10.2.1 Trường hợp vỏ dây điện và lớp vỏ bọc ngoài dây điện bằng băng, keo, sơn, màng có đặc tính chống cháy lan và những vật liệu khác cùng loại, sản phẩm

phải đạt tiêu chuẩn thử đốt cháy ở mục 21, bảng phụ lục 1 trong Quy chuẩn cấp Bộ về trang thiết bị điện (Nhật bản) (Mục 85 trong Quy chuẩn của Bộ Thương mại - Công nghiệp năm 1962) hoặc bằng vật liệu có tính năng bằng hoặc tương tự.

10.2.2 Trường hợp đường ống và máng dẫn:

Sản phẩm phải đạt tiêu chuẩn của thử nghiệm đốt cháy ở mục 24, bảng phụ lục 2 trong Quy chuẩn cấp Bộ về trang thiết bị điện (Nhật bản), hoặc bằng vật liệu có tính năng bằng hoặc tương tự.

11. Khi đường dây cấp điện (ngoại trừ đường dây cấp điện trên cao, trong mục 11 này gọi là “dây cấp điện”) đặt trong các đường hầm dài, đi gần hoặc giao nhau với dây cấp điện khác, với đường dây truyền tải/ phân phối điện, dây dẫn có dòng điện yếu hoặc ống nước thì cự ly giãn cách giữa chúng phải có giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị trong bảng ghi bên dưới, ngoại trừ một số trường hợp ngoại lệ sau:
 - 11.1 Trường hợp có lắp đặt những bức tường ngăn cách chịu nhiệt tốt giữa các đường dây cấp điện với đường dây cấp điện khác, đường dây truyền tải/dây phân phối điện, đường dây có dòng điện yếu hoặc ống nước.
 - 11.2 Trong trường hợp đường dây cấp điện đặt gần hoặc đi qua dây dẫn có dòng điện yếu và được đặt trong ống hoặc máng làm bằng vật liệu không cháy hoặc vật liệu khó cháy có khả năng tự dập cháy và ống hoặc máng này không tiếp xúc trực tiếp với dây dẫn có dòng điện yếu nói trên
 - 11.3 Trường hợp đường dây cấp điện đặt gần hoặc đi qua dây dẫn có dòng điện yếu và dây dẫn có dòng điện yếu này là cáp quang có vỏ bọc bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy có khả năng tự dập cháy, hoặc cáp quang đặt trong ống hoặc máng dẫn làm bằng vật liệu không cháy và khó cháy có khả năng tự dập cháy.
 - 11.4 Trường hợp dây cấp điện đặt gần hoặc đi qua dây dẫn có cường độ dòng điện yếu, dây cấp điện này có điện áp thấp và dây dẫn có dòng điện yếu này có các tính năng chịu nhiệt theo qui định ở mục 9.2.
 - 11.5 Trường hợp dây cấp điện đặt gần hoặc đi qua dây dẫn có cường độ dòng điện yếu, dây cấp điện này là dây cao áp hoặc dây siêu cao áp và được lắp đặt sao cho chúng không tiếp xúc trực tiếp với dây dẫn có dòng điện yếu v.v.. và có các tính năng chịu nhiệt theo qui định ở mục 9.2.
 - 11.6 Trường hợp dây cấp điện và ống nước đi gần hoặc giao nhau, dây cấp điện này được đặt trong ống hoặc máng dẫn bền, chắc chắn, bằng vật liệu không cháy và khó cháy có khả năng tự dập cháy.
 - 11.7 Trường hợp dây cấp điện đi gần hoặc giao với dây cấp điện khác hoặc với đường dây truyền tải/phân phối điện và một trong số đó có vỏ bọc bằng vật liệu tương ứng như sau:
 - 11.7.1 Khi dây cấp điện có lớp vỏ bằng chất liệu không cháy và khó cháy có khả năng tự dập cháy.

- 11.7.2 Khi dây cáp điện đặt trong ống hoặc máng dẫn chắc chắn làm bằng vật liệu không cháy và có khả năng tự dập cháy.
- 11.8 Trong trường hợp dây cáp điện đi gần hoặc giao với đường dây cáp điện khác hoặc với đường dây truyền tải/phân phối điện và một trong hai loại dây này có lớp vỏ bọc không cháy.
- 11.9 Trong trường hợp dây cáp điện đi gần hoặc giao với đường dây cáp điện khác hoặc với đường dây truyền tải/phân phối điện và một trong hai loại dây này đã được đặt trong ống hoặc máng dẫn bền, chắc chắn làm bằng vật liệu không cháy.

(Đơn vị: m)

Những dây điện, ống nước khác	Dây cáp điện lắp đặt trong đường hầm v. v..			Dây truyền tải và dây phân phối điện trong đường hầm v.v.	Dây dẫn có dòng điện yếu lắp đặt trong đường hầm v.v..		Ống nước lắp đặt trong đường hầm v. v..
	Siêu cao áp	Cao áp	Hạ áp		Trường hợp thông thường	Trường hợp dây điện có cáp điện áp dưới 170 kV, có cường độ dòng điện nhỏ và được sự chấp thuận của cơ quan quản lý điện lực	
Dây cáp điện	Siêu cao áp	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.15
	Cao áp	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.15
	Hạ áp	0.15	0.15	0.15	Không được chạm nhau	Không được chạm nhau	Không được chạm nhau

12. Vật liệu “Không cháy” và “Khó cháy có khả năng tự dập cháy” trong mục 1-11 được hiểu như sau:

12.1 Vật liệu “Không cháy”

Là những vật liệu làm từ các chất liệu không cháy theo quy định mục 9, điều 2 của Luật quy chuẩn xây dựng hoặc những vật liệu làm bằng những chất liệu có tính năng bằng hoặc tốt hơn các chất liệu nói trên.

12.2 Vật liệu “Khó cháy có khả năng tự dập cháy”

- Trường hợp dây cáp điện hoặc dây truyền tải/dây phân phối điện có vỏ bọc

Các vỏ bọc này phải đạt *Tiêu chuẩn thử nghiệm đốt cháy IEEE Std. 383-1974* hoặc những vật liệu khác có tính năng bằng hoặc tốt hơn những vật liệu nêu trên.

- Trường hợp cáp quang có vỏ bọc

Các vỏ bọc này phải đạt tiêu chuẩn thử nghiệm đốt cháy ở mục 21, bảng phụ lục 1 trong Quy chuẩn cấp Bộ về trang thiết bị điện (Nhật Bản).

- Trường hợp ống hoặc máng dẫn.

Ống hoặc máng dẫn này phải đạt tiêu chuẩn thử nghiệm đốt cháy ở mục 24, bảng phụ lục 2 trong Quy chuẩn cấp Bộ về trang thiết bị điện (Nhật Bản) hoặc những vật liệu khác có những tính năng bằng, hơn hoặc tốt hơn.

Tuy nhiên, đối với ống nước đã được sản xuất thành loại 2 lớp thì phải đạt tiêu chuẩn thử nghiệm đốt cháy ở mục 21, phụ lục 1 của Quy chuẩn cấp Bộ về trang thiết bị điện (Nhật Bản).

Điều 44-2

1. Chiều cao từ mặt ray đến đường dây tiếp xúc trên cao lắp theo kiểu dây đơn thuộc tuyến đường sắt thông thường (ngoại trừ đường sắt cao tốc) có chiều cao tiêu chuẩn là 5m, đối với loại dùng điện một chiều (DC) - không nhỏ hơn 4.4m, và đối với loại dùng điện xoay chiều (AC) - không nhỏ hơn 4,57m, còn đối với trường hợp vượt đường ngang - không nhỏ hơn 4,8 m. Ngoài ra, chiều cao trong mỗi trường hợp là bằng chiều cao tối đa của cửa toa xe đang vận hành khi thiết bị lấy điện hạ xuống cộng với 400 mm. Tuy nhiên, chiều cao này có thể giảm dần đến trị số qui định được nêu trong trường hợp 1.1 và 1.2 dưới đây:
 - 1.1 Đối với các trường hợp sau (ngoại trừ điểm tương ứng ở mục 1.2), chiều cao trên bằng chiều cao tối đa của toa xe đang vận hành khi thiết bị lấy điện hạ xuống cộng với 400mm.
 - 1.1.1 Ở những đoạn đường sắt mà người không phận sự không dễ dàng đi vào được như đường sắt đi ngầm, đường sắt đi trên cao.
 - 1.1.2 Là những nơi gần đường hầm, cầu vượt, cầu, trên nóc mái che ke ga hoặc những công trình tương tự và những nơi gần lộ trình của tàu.
 - 1.2 Ở những nơi đã qui định trong mục 1.1.2 và ngoài ra, trong trường hợp đường dây tiếp xúc trên cao cắt ngang đường bộ, thì đường dây tiếp xúc trên cao loại DC có chiều cao không nhỏ hơn 4,65 m và bằng chiều cao tối đa của toa tàu đang vận hành khi thiết bị lấy điện hạ xuống cộng với 400 mm.
 - 1.3 Một trong bất cứ các trường hợp sau, giá trị “400mm” trong qui định mục 1 trên đây có thể giảm xuống 250mm (150mm nếu có biện pháp duy trì việc

truyền tải điện từ dây DC trên cao cho cần lấy điện không bị gián đoạn).

- 1.3.1 Trường hợp có lắp đặt hai thiết bị dưới đây:
 - 1.3.1.1 Thiết bị có thể truyền thông tin liên lạc từ trong bất kỳ toa tàu hoặc đoàn tàu nào đến trạm biến điện hoặc trạm điều độ điện lực tuyến.
 - 1.3.1.2 Thiết bị báo cắt phía cung cấp điện của trạm biến điện có thể ngừng việc cấp điện từ trạm biến điện đến khu vực được cấp điện.
 - 1.3.2 Máy cắt tự động hoặc thiết bị phát hiện sự cố bên phía cấp điện của trạm biến điện có thể phát hiện dòng điện sự cố chạy trong mạch cấp điện của trạm biến điện nói trên khi đường dây tiếp xúc trên cao bị chạm đất sự cố (dưới đây gọi là “dòng điện sự cố”) và dừng việc cấp điện.
 - 1.3.3 Máy cắt tự động, thiết bị phát hiện sự cố, thiết bị báo cắt phía cấp điện của trạm biến điện có khả năng phát hiện dòng điện sự cố của bất kỳ mạch cấp điện nào từ trạm biến điện đến khu vực được cấp điện và dừng hoàn toàn việc cung cấp điện trong khu vực cấp điện nói trên.
2. Trong trường hợp đường dây tiếp xúc trên cao AC vượt đường ngang có ô tô qua lại, phải lắp đặt hệ thống thanh cảnh báo hoặc dây xác định trước điểm dứt (dưới đây gọi là dây định điểm dứt) dọc theo hai phía của dây dẫn, ở phía trên đường bộ và phải có biểu thị để cảnh báo nguy hiểm.
 3. Hệ thống thanh cảnh báo hoặc dây định điểm dứt nêu trong mục 2 trên đây phải được lắp đặt thấp hơn đường dây tiếp xúc trên cao tại điểm giao cắt một khoảng cách là 50cm (bằng 30cm, nếu hệ thống thanh cảnh báo làm bằng thép hoặc bằng các chất liệu có độ bền chắc tương tự).
 4. Chiều cao của dây cấp điện trên cao phải phù hợp với tiêu chuẩn dưới đây:
 - 4.1 Trường hợp dây cấp điện trên cao cắt ngang đường sắt thông thường, đường sắt một ray (Monorail) hoặc đường sắt loại mới, phải cách mặt ray không nhỏ hơn 5,5m.
 - 4.2 Trường hợp dây cấp điện trên cao cắt ngang đường bộ (ngoại trừ đường ngang), phải cách mặt đường không nhỏ hơn 6m.
 - 4.3 Trường hợp dây cấp điện trên cao đi qua đường ngang thì phải cao hơn hoặc bằng chiều cao của dây dẫn tiếp xúc so với mặt đường bộ tại điểm giao cắt (bằng 5m, nếu chiều cao của đường dây tiếp xúc dưới 5m).
 - 4.4 Trường hợp lắp đặt trên cầu vượt bộ hành và trên ke ga thì lắp đặt theo các quy định dưới đây, ngoại trừ trường hợp lắp đặt các tấm ngăn hoặc các phương thức bảo vệ khác giữa đường dây cấp điện trên cao và cầu vượt bộ hành hoặc ke ga.
 - 4.4.1 Nếu là dây cấp điện loại AC (trừ những dây cấp điện âm, như trong mục 3, 4, 6, 7 của điều 45 và mục 2 của điều 47) thì chiều cao từ dây cấp điện đến mặt đường đi bộ hoặc mặt ke ga từ 5 m trở lên.
 - 4.4.2 Đối với dây cấp điện trên cao có điện áp tiêu chuẩn là 1500VDC hoặc dây cấp điện âm AC thì chiều cao từ dây cấp điện đến mặt đường đi bộ hoặc mặt

ke ga phải không nhỏ hơn 4m [là 3,5m nếu sử dụng cáp hoặc dây dẫn có vỏ cách điện điện áp cao (bên dưới gọi là dây cách điện cao áp), (Cao áp là lưới điện có điện áp 750VDC, hoặc từ 600VAC đến 7000VAC. Dưới đây cũng dùng chung định nghĩa này)].

- 4.4.3 Đối với dây cáp điện trên cao có điện áp tiêu chuẩn là 750VDC hoặc 600VAC thì chiều cao từ dây cáp điện đến mặt đường bộ và mặt ke ga phải không nhỏ hơn 3,5m (là 3m khi sử dụng cáp hoặc dây cách điện cao áp).
- 4.5 Ngoài những trường hợp trừ 4.1 đến 4.4 thì khoảng cách trên phải bằng hoặc lớn hơn 5m. Tuy nhiên, trong trường hợp dây cáp điện đi qua đường hầm, cầu vượt, những nơi khác có địa hình tương tự thì có thể giảm khoảng cách này xuống 3,5m so với mặt đất khi có những lý do bất khả kháng.
5. Chiều cao dây dẫn tiếp xúc của đường sắt cao tốc đến mặt đường ray có tiêu chuẩn là 5m và không được nhỏ hơn 4,8m.
6. Chiều cao tính từ mặt đất đến dây dẫn tiếp xúc đôi dạng cứng trong loại hình đường sắt chạy gối trên ray và đường sắt đệm từ phải không nhỏ hơn 5m. Tuy nhiên, khi đã lắp đặt tấm bảo vệ mặt dưới tại những nơi nằm ngoài khu vực đi bộ thì chiều cao này có thể dưới 5m nhưng không được nhỏ hơn 3,5m. Chiều cao này được phép dưới 3,5m trong các trường hợp sau: khi có lắp đặt hàng rào để người không phận sự không dễ dàng vào khu vực chuyên dùng, đồng thời lắp đặt tấm bảo vệ các mặt của dây dẫn tiếp xúc, đã có biện pháp để người không phận sự không dễ dàng lại gần khi có điện áp, đồng thời lắp đặt tấm bảo vệ bề mặt ngoài tiếp điện của dây dẫn tiếp xúc mạch dương.

Điều 44-3

1. Dây dẫn tiếp xúc trên cao kiểu dây đơn trên chính tuyến (ngoại trừ hệ thống dây trên cao dạng cứng) phải là dây đồng cứng có xẻ rãnh, có tiết diện tối thiểu là 85 mm^2 , (đối với đường sắt cao tốc, tiết diện tối thiểu là 110 mm^2) phù hợp với tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản về “Dây dẫn tiếp xúc treo bằng đồng cứng có xẻ rãnh” hoặc là những dây có tiêu chuẩn tương đương.
2. Phương pháp treo của đường dây tiếp xúc trên cao dây đơn là kiểu catenary (móc xích hoặc dây võng). Tuy nhiên, đối với các loại hình đường sắt, ngoài đường sắt cao tốc có một số trường hợp ngoại lệ sau:
 - 2.1 Trường hợp dây dẫn tiếp xúc được treo bởi hệ thống dây dẫn dạng cứng trên cao trong khu vực tàu vận hành với tốc độ dưới 90km/h (dưới 130km/h, nếu dây dẫn dạng cứng và càn lấy điện có thể chịu được tốc độ cao).
 - 2.2 Khi dây dẫn tiếp xúc được treo trực tiếp, chịu được lực căng 9,8kN trở lên bởi hệ thống điều chỉnh lực căng tự động và có cấu tạo đảm bảo tiếp xúc tốt cho thiết bị lấy điện với dây dẫn tiếp xúc tại các điểm treo dây trong khu vực tàu vận hành với tốc độ dưới 85km/h.
 - 2.3 Độ võng lớn nhất của dây dẫn tiếp xúc được treo trực tiếp với khoảng cách giữa các cột liên kề không lớn hơn 15m, trong khu vực tàu vận hành với tốc độ dưới 65km/h, là 50mm.

- 2.4 Khi dây dẫn tiếp xúc được treo trực tiếp trong khu vực tàu vận hành với tốc độ bằng hoặc nhỏ hơn 50km/h.
3. Trường hợp dây dẫn tiếp xúc mắc theo kiểu catenary, phải được lắp đặt tuân theo các quy định sau:
 - 3.1 Phương pháp mắc dây phải tương ứng với tốc độ chạy tàu.
 - 3.2 Tiêu chuẩn khoảng cách giữa các thanh treo là 5m.
 - 3.3 Phải lắp đặt hệ thống điều chỉnh lực căng tại những khoảng cách thích hợp để đảm bảo cho dây dẫn tiếp xúc mắc theo kiểu catenary (là thiết bị điều chỉnh lực căng tự động đối với đường dây tiếp xúc trên cao thuộc tuyến chính của đường sắt cao tốc) đảm bảo tiêu chuẩn về độ võng.
4. Dây dẫn và ray thứ ba của hệ thống dây dẫn trên cao kiểu cứng hoặc hệ thống dây đôi kiểu cứng cần phải lắp đặt theo các yêu cầu sau:
 - 4.1 Khoảng cách giữa hai điểm treo của hệ thống dây dẫn trên cao kiểu cứng không lớn hơn 7m; của hệ thống dây đôi kiểu cứng và ray thứ ba không lớn hơn 5m.
 - 4.2 Những điểm co giãn và neo dây phải được lắp đặt ở những khoảng cách thích hợp.
 - 4.3 Ở hai đầu của ray cấp điện phải được lắp đặt với mặt vát thích hợp sao cho không gây trở ngại đối với chuyển động trượt của guốc lấy điện.
5. Độ lệch của đường dây tiếp xúc trên cao dây đơn đối với mặt tim đường ray chiếu thẳng đứng với mặt đường ray trong khoảng 250mm khi sử dụng thiết bị lấy điện là cần lấy điện (trong khoảng 300mm đối với đường sắt cao tốc). Tuy nhiên, quy định này không áp dụng đối với các trường hợp dưới đây:
 - 5.1 Trường hợp độ lệch của hai dây trong bốn dây dẫn tiếp xúc, trong khoảng 250mm tại phân đoạn của Dây dẫn tiếp xúc đôi kiểu Catenary không gây ảnh hưởng đến thiết bị lấy điện.
 - 5.2 Trường hợp thiết bị lấy điện không có khả năng bị trượt ra khỏi dây dẫn tiếp xúc tại phân đoạn trong Đường dây tiếp xúc bằng ray thứ ba và không gây ảnh hưởng đến thiết bị lấy điện.
6. Độ dốc đường dây tiếp xúc của hệ thống dây đơn kiểu catenary hoặc kiểu dây treo dạng cứng trong khu vực tàu vận hành với tốc độ trên 50km/h là 5/1.000, những trường hợp khác phải dưới 15/1.000 (đối với đường sắt cao tốc phải dưới 3/1000, không phân biệt tốc độ). Tuy nhiên, đối với đường dây tiếp xúc thuộc đường sắt nhánh, thì độ dốc không lớn hơn 20/1.000 (không lớn hơn 15/1.000 đối với đường sắt cao tốc).
7. Các giá đỡ đường dây tiếp xúc trên cao dây đơn hoặc dây đôi được lắp đặt theo quy tắc sau:
 - 7.1 Khoảng cách giữa các giá đỡ nhỏ hơn hoặc bằng 45m trong trường hợp treo trực tiếp (nhỏ hơn hoặc bằng 60m trong trường hợp lắp đặt trong mục 2.2; nhỏ hơn hoặc bằng 60m trong trường hợp treo kiểu catenary đơn; nhỏ hơn

hoặc bằng dưới 80m khi sử dụng cách mắc catenary ghép).

- 7.2 Các giá đỡ đường dây tiếp xúc phải lắp đặt theo hệ số an toàn đối với áp lực tải trọng gió và lực căng dây v.v.. tối đa đã được tính toán như sau:
 - 7.2.1 Hệ số bằng hoặc lớn hơn 3: đối với tải trọng phá huỷ lúc mới lắp đặt khi dùng cột gỗ.
 - 7.2.2 Hệ số bằng hoặc lớn hơn 2: đối với tải trọng phá huỷ khi dùng cột bê tông.
 - 7.2.3 Hệ số bằng hoặc lớn hơn 1: đối với ứng lực cho phép của vật liệu đối với cột, tháp, xà bằng kim loại.
- 7.3 Độ sâu khi chôn cột gỗ hoặc cột bê tông bằng hoặc trên 1/6 chiều dài cột và cột phải có dây co giằng vào neo tại những vùng đất mềm. Tuy nhiên, cũng có một số trường hợp ngoại lệ khi sử dụng bê tông đúng tiêu chuẩn hoặc những loại có tính chất tương đương, ngoài ra hệ số an toàn phải bằng hoặc lớn hơn 2 đối với lực kéo, lực nén hoặc mômen đổ của các cột.
- 7.4 Cột, tháp kim loại đúng tiêu chuẩn có hệ số an toàn bằng hoặc lớn hơn 2 so với lực kéo, lực nén hoặc mômen đổ của các cột.
- 7.5 Phải lắp đặt dây co đối với các cột đơn tại những đoạn tuyến cong. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng khi hệ số an toàn lớn hơn hoặc bằng 2.
8. Dây chịu lực và dây định điểm đứt căng giữa hai cột theo kiểu treo catenary và dây định điểm đứt căng giữa 2 cột theo kiểu treo trực tiếp thì hệ số an toàn đối với lực căng là bằng hoặc lớn hơn 2,5.
9. Dây co phải được lắp đặt theo các yêu cầu sau:
 - 9.1 Hệ số an toàn đối với lực căng bằng hoặc lớn hơn 2.5.
 - 9.2 Trường hợp dùng dây xoắn, phải xoắn từ 3 sợi trở lên. Tuy nhiên, trừ trường hợp cột điện bằng gỗ, các trường hợp khác, dây co có phần chôn dưới đất và phần trên mặt đất 30cm bằng thép được mạ kẽm hoặc bằng các vật liệu khác có độ bền, độ cứng bằng hoặc tốt hơn, và phải được neo vào bล็อค dây co v.v...
 - 9.3 Sử dụng dây kim loại có đường kính bằng hoặc lớn hơn 2mm và chịu được lực căng bằng hoặc lớn hơn 690N/mm².
 - 9.4 Khi dây co có khả năng chạm với đường dây trên cao, thì phải có biện pháp bảo vệ để chúng không được chạm với nhau.
 - 9.5 Dây co dùng cho cột bê tông hoặc cột kim loại phải đảm bảo dây không phải chịu tải trọng bằng hoặc lớn hơn 1/2 tải trọng của áp lực gió tối đa mà cột bê tông và cột kim loại phải chịu theo quy định tại mục 7.2.
 - 9.6 Dây co mắc trên các tháp kim loại không phải chịu tải trọng của tháp kim loại này theo mục 7.2 và mục 7.4.

Điều 44-4

Khi lắp đặt các đường dây tiếp xúc có điện áp tiêu chuẩn khác nhau, thì phải

thiết lập vùng chết để ngăn ngừa các nhiễu loạn điện.

Điều 44-5

1. Các đơn vị khai thác đường sắt quyết định điện áp tiêu chuẩn của đường dây tiếp xúc.
2. Điện áp tiêu chuẩn của đường dây tiếp xúc qui định ở mục 1 của điều 44-5 phải đạt giá trị đảm bảo cho sự vận hành của tàu.
3. Điện áp tiêu chuẩn của đường dây tiếp xúc tương ứng với các loại hình đường sắt theo bảng dưới đây:

Loại hình đường sắt	Phương pháp lắp đặt	Điện áp tiêu chuẩn của dây dẫn tiếp xúc
Đường sắt thông thường	Dây dẫn tiếp xúc trên cao kiểu dây đơn	. Điện một chiều 1,500V . Điện xoay chiều một pha 25,000V (Nội dung này áp dụng cho cả đường sắt cao tốc)
	Cấp điện từ ray thứ 3	. Điện một chiều 750V
Đường sắt treo dưới ray, Đường sắt chạy trên một ray và Đường sắt đệm từ	Kiểu dây đôi dạng cứng	. Điện một chiều không lớn hơn 1,500V
Đường sắt một ray dẫn hướng	Kiểu dây đôi dạng cứng	. Điện một chiều không lớn hơn 750V . Điện xoay chiều 3 pha không lớn hơn 600V
	Kiểu dây đơn trên cao	. Điện một chiều không lớn hơn 1,500V

Điều 45. Sự tiếp cận hoặc giao nhau giữa các đường dây tiếp xúc trên cao

1. Khoảng cách giữa những bộ phận mang điện của đường dây tiếp xúc hoặc dây cấp điện trên cao với đường dây điện khác, và các công trình kiến trúc (không bao gồm từ mục 2 đến mục 5) phải bằng hoặc lớn hơn giá trị ghi trong bảng. Các trường hợp từ 1.1 đến 1.4 dưới đây có thể lấy giá trị bằng hoặc lớn hơn giá trị ghi trong bảng. *(Đã lược bỏ bảng trong tài liệu này)*
 - 1.1 Khoảng cách giữa những bộ phận mang điện của đường dây tiếp xúc trên cao một chiều (DC), dây cấp điện trên cao hoặc dây cấp điện âm trên cao xoay chiều (AC) có vỏ bọc bảo vệ với thiết bị tín hiệu, biển báo và các công trình kiến trúc tương tự là 0.6m.
 - 1.2 Khoảng cách giữa dây cấp điện trên cao một chiều (DC), hoặc dây cấp điện âm trên cao xoay chiều (AC) có vỏ bọc bảo vệ với cản chắn đường ngang có

tính chất cách điện là 0,2m.

- 1.3 Khi dây cáp điện trên cao với điện áp tiêu chuẩn 1.500VDC hay dây cáp điện âm xoay chiều trên cao dùng dây cách điện cao áp, hoặc khi dây cáp điện trên cao với điện áp tiêu chuẩn 750VDC, 600VDC hoặc 600VAC ba pha dùng dây cách điện hạ áp có vỏ bọc bảo vệ, cự ly giãn cách giữa dây cáp điện trên cao và cần chắn đường ngang có tính chất cách điện là 0,1m.

Dây cách điện điện áp thấp (điện áp nhỏ hơn 750VDC hoặc 600VAC) (dưới đây gọi là dây cách điện hạ áp) là các loại dây: dây dẫn có lớp cách điện nylon (vinyl chloride-insulated) dùng ngoài trời; dây dẫn có lớp cách điện nylon, cách điện 600V; dây dẫn có lớp cách điện Polyester 600V, dây dẫn có lớp cách điện bằng nhựa flo 600V; dây dẫn có lớp cách điện bằng cao su 600V và dây dẫn nylon cách điện dùng để rẽ nhập.

- 1.4. Khoảng cách giữa dây cáp điện trên cao tại mục 1.3 phải được lắp đặt an toàn có khoảng cách nhất định sao cho không bị tiếp xúc với cây cối khi bị gió thổi và gió do chạy tàu tạo ra. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng cho các trường hợp dưới đây:
 - 1.4.1 Trường hợp các dây cáp điện có vỏ bọc bảo vệ gồm: lớp ngoài cùng là lớp mài mòn, lớp trong là lớp phát hiện mài mòn có tính cách điện và có tính chịu mài mòn cao để bảo vệ dây dẫn và tránh nguy cơ dây điện chạm ra bên ngoài.
 - 1.4.2 Trường hợp dây cáp điện là các loại dây bọc cách điện lớp phát hiện mài mòn có tính cách điện và có tính chịu mài mòn cao bọc ngoài lõi dây dẫn, ngoài ra còn có lớp vỏ chống mài mòn mỏng có độ dày đồng nhất.
2. Khoảng cách giữa những bộ phận mang điện của đường dây tiếp xúc trên cao hoặc dây cáp điện trên cao một chiều (DC) với cầu vượt, đường hầm, cầu...(được gọi chung là "các loại cầu vượt" trong điều 45) hoặc trên nóc che ke ga là từ 0,25m trở lên. Tuy nhiên, trong một số trường hợp do cấu trúc của những loại cầu vượt có thể giảm đến 0,07m.
3. Khoảng cách giữa những bộ phận mang điện của đường dây tiếp xúc trên cao hoặc dây cáp điện trên cao xoay chiều (AC) với nhà ga, phòng điều khiển tín hiệu, mái che ke ga, đèn tín hiệu hoặc những công trình tương tự là từ 1,5m trở lên. Tuy nhiên, trong một số trường hợp bất khả kháng, có thể giảm đến 1,2m (có thể giảm đến 0,3m trong trường hợp mái che ke ga có các phần kim loại đã được tiếp đất và có biển báo nguy hiểm tại nơi cần đảm bảo an toàn).
4. Khoảng cách giữa những bộ phận mang điện của dây dẫn tiếp xúc trên cao hoặc dây cáp điện trên cao xoay chiều (AC) với các loại cầu vượt là từ 0,3m trở lên. Tuy nhiên, trong một số trường hợp do thiết kế của những loại cầu vượt, khoảng cách có thể giảm đến 0,25m.
5. Khoảng cách giữa dây cáp điện âm trên cao xoay chiều (AC) với các loại cầu vượt là từ 0,15m trở lên. Tuy nhiên, trong một số trường hợp do thiết kế của các loại cầu vượt, khoảng cách có thể giảm đến 0,07m.
6. Không được lắp đặt các đường dây tiếp xúc trên cao hoặc dây cáp điện trên

cao xoay chiều (AC) giao cắt với:

- 6.1 Đường dây truyền tải/phân phối trên cao hạ áp hoặc cao áp (dưới đây gọi là “đường dây truyền tải/phân phối trên cao”, trừ những đường dây lắp đặt ngoài khu vực đường sắt chuyên dụng, khái niệm này dùng chung cho các phần dưới đây).
- 6.2 Đường dây trên cao có dòng điện yếu (dưới đây gọi là “đường dây trên cao có dòng điện yếu”, trừ những dây lắp đặt khu vực đường sắt chuyên dụng, khái niệm này dùng chung cho các phần dưới đây)
- 6.3 Dây cáp quang trên cao (dưới đây gọi là “cáp quang trên cao”, trừ những dây lắp đặt khu vực đường sắt chuyên dụng, khái niệm này dùng chung cho các phần dưới đây) . Tuy nhiên, trong một số trường hợp bất khả kháng do tình trạng thiết bị thì phải lắp đặt đường dây truyền tải điện/ phân phối trên cao hạ áp hoặc cao áp hoặc dây trên cao có dòng điện yếu theo quy định dưới đây :
 - 6.3.1 Đối với đường dây truyền tải/phân phối trên cao là đường cao thế, phải sử dụng dây cáp hoặc dây làm bằng đồng cứng có tiết diện bằng hoặc lớn hơn 38mm² hoặc dây chịu được lực căng từ 14,51 kN trở lên.
 - 6.3.2 Đối với đường dây truyền tải/dây phân phối trên cao hạ thế phải sử dụng dây cáp
 - 6.3.3 Đối với đường dây trên cao có dòng điện yếu phải dùng cáp thông tin có vỏ cách điện bằng Polyetilen và nylon.
 - 6.3.4 Khoảng cách giữa các cột điện của đường dây tải điện/phân phối trên cao hoặc đường dây trên cao có dòng điện yếu là 60m khi sử dụng cột gỗ hoặc từ 120m trở xuống khi sử dụng cột bê tông hoặc cột kim loại.
 - 6.3.5 Khoảng cách giữa những bộ phận mang điện của dây dẫn tiếp xúc trên cao hoặc dây cáp điện trên cao với đường dây tải điện/phân phối trên cao hoặc đường dây trên cao có dòng điện yếu...phải từ 2m trở lên. Tuy nhiên, trường hợp dây cáp điện trên cao là dây cáp thì khoảng cách là 0.5m trở lên hoặc là dây cách điện siêu cao áp (trên 7000V, khái niệm này dùng chung cho các phần dưới đây)(dưới đây gọi chung là “Dây cách điện siêu cao áp”) thì khoảng cách từ 1m trở lên.
7. Không được lắp đặt các đường dây tiếp xúc trên cao hoặc dây cáp điện trên cao xoay chiều (AC) giao cắt với các đường cáp. Tuy nhiên, trong một số trường hợp do tình trạng bất khả kháng thì phải lắp đặt theo quy định dưới đây:
 - 7.1 Khoảng cách giữa những bộ phận mang điện của đường dây tiếp xúc trên cao hoặc dây cáp điện trên cao với đường cáp phải từ 2m trở lên. Tuy nhiên, trường hợp dây cáp điện trên cao là dây cáp thì khoảng cách có thể từ 0,5m trở lên. Trường hợp dây cáp điện trên cao là dây cách điện siêu cao áp thì khoảng cách từ 1m trở lên.
 - 7.2 Phải lắp đặt thiết bị bảo vệ chắc chắn những bộ phận mang điện của đường dây tiếp xúc trên cao hoặc dây cáp điện trên cao, và các phần kim loại phải được nối đất.

Điều 46: Phân đoạn đường dây tiếp xúc

1. Không phân đoạn đường dây tiếp xúc tại các khu vực nêu dưới đây. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng trong trường hợp có lắp đặt thiết bị đóng mở phân đoạn tại nơi phân đoạn và thiết bị này luôn ở trạng thái đóng, đồng thời có biện pháp xử lý để tàu không đến gần nơi phân đoạn khi thiết bị phân đoạn nói trên ở trạng thái mở trong trường hợp có sự cố.
 - 1.1 Khu vực đầu máy điện hoặc toa xe điện thường xuyên dừng
 - 1.2 Khu vực tính từ cột tín hiệu vào ga, cột tín hiệu ra ga hoặc cột tín hiệu đóng đường về phía trước cột tín hiệu một khoảng 50m, cộng với chiều dài từ đầu đoàn tàu tới đến thiết bị lấy điện cuối cùng.
 - 1.3 Khu vực phía sau khu gian biểu thị tín hiệu (là khu gian thông tin điều khiển trong trường hợp chạy tàu bằng thiết bị đảm bảo khoảng cách giữa hai đoàn tàu, khái niệm này cũng dùng cho mục 1.3 này tính từ vị trí đoàn tàu có thể dừng tính từ điểm đầu của khu gian biểu thị tín hiệu về phía trước chỉ thị của tín hiệu dừng một khoảng cách bằng khoảng cách từ đầu đoàn tàu tới đến thiết bị lấy điện cuối cùng, trong trường hợp khu gian đóng đường bằng tín hiệu trên tàu hoặc khu gian chạy tàu bằng thiết bị đảm bảo khoảng cách giữa hai đoàn tàu (khi chạy tàu bằng thiết bị tự động điều khiển đoàn tàu).
 - 1.4 Khu vực tính từ điểm cuối của phân khu phía trước của khu gian thông tin điều khiển dùng thiết bị tự động điều khiển đoàn tàu về phía sau một khoảng cách bằng khoảng cách từ đầu đoàn tàu tới đến thiết bị lấy điện cuối cùng trong trường hợp khu gian chạy tàu bằng thiết bị đảm bảo khoảng cách giữa hai tàu (khi chạy tàu bằng thiết bị tự động điều khiển đoàn tàu).
2. Ngoài quy định ở mục 1 trên đây, trường hợp bất khả kháng vì lý do kỹ thuật mà nơi phân đoạn đường dây tiếp xúc luôn ở trạng thái mở và đã có biện pháp để không xảy ra sự cố khi tàu dừng tại những nơi này thì vẫn có thể phân đoạn trong các khu vực nêu trong mục 1.1 đến 1.4 của điều này.

Điều 47: Ngăn ngừa các sự cố tại cầu vượt, cầu đường bộ, mái che ke ga

1. Khi có khả năng xảy ra nguy hiểm cho người và các phương tiện khác trong trường hợp lắp đặt đường dây tiếp xúc trên cao hoặc đường dây cáp điện dưới cầu vượt đường sắt, cầu đường bộ và các công trình tương tự khác thì phải lắp đặt thiết bị và phương tiện để phòng chống sự cố.
2. Trong những trường hợp đường dây dẫn tiếp xúc trên cao, dây cáp điện xoay chiều (AC) trên cao chạy bên dưới các cầu vượt, cầu đường bộ, hoặc các công trình tương tự, ngoài những quy định ở mục 1 của điều này còn có những quy định sau:
 - 2.1 Phần có kim loại như xà, dầm cầu phải được nối đất.
 - 2.2 Tại những nơi cần thiết để đảm bảo an toàn phải treo biển báo nguy hiểm.
3. Trong trường hợp dùng các vật liệu thép lắp trên mái che ke ga, cầu... làm giá đỡ phần mang điện của đường dây tiếp xúc trên cao một chiều (DC) thì phải lắp đặt sứ cách điện tốt và có các biện pháp cần thiết đảm bảo an toàn khác

để tránh nguy hiểm do nguồn điện cao áp.

Điều 48: Lắp đặt ray hồi lưu

Điều 48-1

1. Liên kết tại các mối nối ray hồi lưu phải được nối bằng cáp điện.
2. Các mối nối của ray hồi lưu thuộc đường dây tiếp xúc một chiều (DC) phải có điện trở nhỏ hơn giá trị điện trở của 5m chiều dài ray tính quy đổi.

Điều 48-2

Trường hợp có khả năng gây nguy hiểm cho con người tại đường ngang các loại do điện thế chênh lệch giữa ray hồi lưu và đất thì phải cách điện giữa các thanh ray trong khu vực này với những thanh ray khác hoặc lát (lát cách điện) phần đường này.

Điều 49: Thiết bị chống sét

Điều 49-1

Thiết bị chống sét như cột thu lôi phải được lắp đặt trên đường dây tiếp xúc, đường dây cáp điện hoặc lân cận những vị trí sau đây. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng cho những nơi ít có sét.

1. Từng khu đoạn đã phân đoạn cách điện trên đường dây tiếp xúc hoặc đường dây cáp điện một chiều.
2. Phía cuộn sơ cấp của máy biến áp tự ngẫu.
3. Đầu vào, đầu ra của dây cáp điện trên cao tại trạm biến điện hoặc trạm đóng cắt.

Điều 49-2

1. Trường hợp dây cao áp được ghép với dây siêu cao áp qua máy biến áp (trừ máy biến áp tín hiệu và máy biến áp cáp điện, chung cho cả mục 1 và mục 2 của điều này) phải lắp đặt cột thu lôi hoặc thiết bị phóng điện với mức điện áp lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng 3 lần mức điện áp đang sử dụng tại đầu cực gần nhất của máy biến áp. Thiết bị phóng điện phải được tiếp đất.
2. Khi đường dây cao áp hoặc siêu cao áp được nối với đường dây hạ áp qua máy biến áp, thì điểm trung tính phía hạ áp của máy biến áp phải được nối đất. Tuy nhiên, trong trường hợp dây hạ áp có điện áp dưới 300V và điểm trung tính của máy biến áp khó nối đất thì có thể nối đất với đầu cực phía hạ áp của máy biến áp.

Mục 2

THIẾT BỊ TRONG TRẠM BIẾN ĐIỆN

Điều 51: Lắp đặt trạm biến điện

Điều 51-1

Các trạm biến điện phải có hàng rào, tường bao... để người không phận sự không vào được bên trong và phải có biển cấm vào tại cổng. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng cho các trạm biến điện mà người bình thường không thể vào được do địa thế.

Điều 51-2

1. Trong trạm biến điện, phải lắp đặt các thiết bị đảm bảo an toàn phù hợp như trình bày dưới đây:
 - 1.1 Trạm biến điện phải được trang bị máy cắt tự động bảo vệ các thiết bị biến điện trong đường dây xoay chiều cao áp hoặc siêu cao áp.
 - 1.2 Trạm biến điện và trạm đóng cắt phải được trang bị máy cắt tự động phía cấp điện để bảo vệ khi có dòng điện sự cố trong đường dây cấp điện (trừ trường hợp trạm đóng cắt đã được bảo vệ bằng máy cắt tự động trong trạm biến điện).
 - 1.3 Trạm biến điện và trạm phân phối điện phải được trang bị thiết bị bảo vệ quá tải.
 - 1.4 Trạm biến điện phải được trang bị các thiết bị bảo vệ sự cố mất nguồn.
 - 1.5 Trạm biến điện một chiều phải được trang bị thiết bị bảo vệ sau đây cho bộ chỉnh lưu bán dẫn trong đường dây cấp điện:
 - 1.5.1 Thiết bị bảo vệ quá nhiệt
 - 1.5.2 Thiết bị bảo vệ khi có sự cố của hệ thống làm mát.
 - 1.5.3 Thiết bị bảo vệ khi có điện áp bất thường.
 - 1.6 Trạm biến điện phải được trang bị thiết bị bảo vệ quá nhiệt cho máy biến áp nhận điện và máy biến áp cấp điện (trừ những biến áp có công suất bằng hoặc nhỏ hơn 3.000kVA và đã có hệ thống làm mát).
2. Máy cắt tự động tại trong đường dây cấp điện theo như quy định mục 1.2 của điều 51-2 phải là kiểu tự động tác động nhanh có thể phân biệt được giữa dòng điện chạy tàu và dòng điện sự cố, hoặc là thiết bị đóng cắt tự động có tính năng tương tự. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng đối với tuyến đường có phụ tải dưới mức có thể ngắt dòng điện khi không có sự cố bất thường xảy ra.

Điều 51-3

1. Trạm biến điện và trạm đóng cắt được giám sát (dưới đây gọi chung là các trạm biến điện được giám sát) phải phù hợp với các tiêu chuẩn sau:
 - 1.1 Phải có phòng điều khiển và có người trực thường xuyên.
 - 1.2 Phòng điều khiển phải đặt tại nơi người phụ trách có thể đến ngay được khi nhận được tín hiệu báo động.
 - 1.3 Công trình phải có cấu trúc theo tiêu chuẩn chịu lửa hoặc chống cháy.

- 1.4 Phải giám sát việc vận hành và dừng vận hành bằng tay.
- 1.5 Trạm biến điện (trừ những trạm biến điện ngoài trời) phải trang bị máy cắt tự động phía nhận điện được thiết kế vận hành cả khi có cháy và/hoặc thiết bị báo cháy trong phòng điều khiển.
- 1.6 Phòng điều khiển nêu ở mục 1.1 của điều 51-3 phải lắp đặt các thiết bị sau:
 - 2.1 Màn hình hiển thị các trạm biến điện được giám sát đang vận hành hay đã ngừng vận hành.
 - 2.2 Chuông báo động khi máy cắt tự động ngắt mạch điện chính của trạm biến điện được giám sát.
 - 2.3 Thiết bị khống chế để máy cắt tự động không thể đóng lại được khi có cảnh báo như mục 2.2. trên đây. (trừ các phòng điều khiển có thiết bị biểu thị nguyên nhân dẫn đến phát cảnh báo như mục 2.2 trên đây)
 - 2.4 Thiết bị ngừng vận hành các trạm biến điện được giám sát.
 - 2.5 Thiết bị khống chế để không thể điều khiển được từ phòng điều khiển khi vận hành bằng tay các trạm biến điện được giám sát.
 - 2.6 Thiết bị có khả năng phát hiện hoặc cảnh báo các sự cố của thiết bị điều khiển và thiết bị giám sát của các trạm biến điện được giám sát.

Điều 52: Lắp đặt thiết bị điện và tủ phân phối điện

1. Trường hợp máy biến áp tự ngẫu (trừ loại biến áp của trạm biến điện) của hệ thống cấp điện AT 2x25kV đặt gần nhà dân thì phải có tường bảo vệ và thiết bị cứu hỏa.
2. Thiết bị chứa dầu trong trạm biến điện phải có tường ngăn hoặc phải đặt cách xa các thiết bị khác để chống cháy lan.
3. Thiết bị đóng cắt, tủ phân phối điện và các thiết bị điện có các bộ phận mang điện hở ra ngoài đặt ngoài trời phải được lắp đặt tránh tiếp xúc gây tai nạn.
4. Các thiết bị đóng cắt, máy cắt tự động, thiết bị chống sét và các thiết bị điện tương tự khác có sinh ra tia lửa điện khi vận hành phải có khoảng cách cách ly với các vật có thể cháy, cụ thể như sau:
 - 4.1 Từ 1m trở lên đối với thiết bị sử dụng điện áp từ 600V đến 7000V
 - 4.2 Từ 2m trở lên đối với thiết bị sử dụng điện áp lớn hơn 7.000V
 - 4.3 Đối với thiết bị sử dụng điện áp tới 35000V khi đã khống chế được hướng và chiều dài của tia lửa điện sinh ra khi vận hành để không gây hỏa hoạn thì khoảng cách cách ly là 1m trở lên.

Tuy nhiên, quy định này không áp dụng với các trường hợp giữa chúng đã được cách ly bằng vật liệu chịu lửa.

Mục 3

CÁC NỘI DUNG KHÁC LIÊN QUAN ĐẾN CUNG CẤP ĐIỆN

Điều 53: Bảo vệ các thiết bị điện

1. Máy biến áp tự ngẫu của hệ thống cấp điện AT 2x25kV (trừ máy biến áp của trạm biến điện) khi công suất trên 2.000kVA thì phải có cơ cấu đóng cắt có thể điều khiển được từ trạm biến điện hoặc phòng điều khiển. Trong trường hợp máy biến áp tự ngẫu đặt ở vị trí mà người phụ trách có thể đến thao tác máy ngay lập tức thì có thể không cần chức năng điều khiển từ xa từ cơ cấu đóng cắt.
2. Vì lý do an toàn đường dây dẫn điện và các thiết bị điện liên quan phải được trang bị thiết bị bảo vệ như máy cắt, cầu chì... để ngắt dòng điện khi có sự cố chạm đất hoặc ngắn mạch.

Điều 54: Cách điện của đường dây điện

1. Đường dây điện và thiết bị điện phải tuân theo quy trình thử nghiệm và tiêu chuẩn nêu dưới đây. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng đối với đường dây cấp điện xoay chiều dùng cáp đã đạt thử nghiệm độ bền cách điện giữa lõi dây và đất (đối với cáp nhiều lõi là giữa các lõi với nhau và giữa lõi dây với đất) bằng cách đặt điện áp một chiều (DC) giữa lõi dây và đất liên tục trong 10 phút với mức điện áp như sau:
 - 1.1 Đối với đường dây siêu cao áp trên 60.000V, có điểm trung tính nối đất thì mức điện áp một chiều bằng 2,2 lần điện áp sử dụng lớn nhất. Trường hợp điện áp sử dụng dưới 150000V thì lấy là 150000V.
 - 1.2 Đối với đường dây siêu cao áp khác thì mức điện áp một chiều bằng 2,5 lần điện áp sử dụng lớn nhất. Trường hợp điện áp này dưới 21000V thì lấy là 21000V.
 - 1.3 Đối với đường dây điện cao áp, thì mức điện áp một chiều bằng 3 lần điện áp sử dụng lớn nhất.

Kiểu đường dây và thiết bị điện	Phương pháp thử nghiệm
Đường dây tiếp xúc và đường dây cấp điện xoay chiều một pha (trừ dây cấp điện âm)	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,25 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa dây dẫn và đất (đối với cáp nhiều lõi, là giữa các lõi và giữa lõi dây với đất) liên tục trong 10 phút.
Đường dây tiếp xúc và đường dây cấp điện hạ áp xoay chiều 3 pha	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,5 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa dây dẫn và đất (đối với cáp nhiều lõi, là giữa các lõi và giữa lõi dây với đất) liên tục trong 10 phút.
Đường dây cấp điện một chiều	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,5 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa dây dẫn và đất (đối với cáp nhiều lõi, là giữa lõi với các lõi khác và giữa lõi dây với đất) liên tục trong 10 phút.

Thanh cái hoặc các thiết bị điện khác	Trên 60000V	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,1 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa dây dẫn và đất, khi dây dẫn có điểm trung tính nối đất (nếu điện áp sử dụng lớn nhất nhỏ hơn 75000V thì lấy là 75000V); hoặc đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,25 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa dây dẫn và đất, khi dây dẫn có điểm trung tính không nối đất liên tục trong 10 phút.
	Trên 7000V đến 60000V	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,25 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa bộ phận mang điện và đất (nếu điện áp sử dụng lớn nhất nhỏ hơn 10.500V thì lấy là 10.500V), liên tục trong 10 phút.
	Từ 7000V trở xuống	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,5 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa bộ phận mang điện đất (nếu điện áp sử dụng lớn nhất nhỏ hơn 500V thì lấy là 500V) liên tục trong 10 phút. Không áp dụng đối với trường hợp thanh cái mang điện áp nhỏ hơn 600v.
Thiết bị chỉnh lưu		Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng điện áp sử dụng lớn nhất phía điện áp một chiều (DC) giữa bộ phận mang điện và vỏ ngoài của thiết bị (nếu điện áp sử dụng lớn nhất nhỏ hơn 500V thì lấy là 500V) liên tục trong 10 phút.
Máy biến áp	Trên 60000V	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,1 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa các cuộn dây, giữa các cuộn dây với lõi sắt và giữa các cuộn dây với đất, đối với dây có điểm trung tính nối đất (nếu điện áp sử dụng lớn nhất nhỏ hơn 75000V thì lấy là 75000V); hoặc đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,25 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa các cuộn dây, giữa các cuộn dây với lõi sắt và giữa các cuộn dây với đất, đối với dây có điểm trung tính không nối đất liên tục trong 10 phút.
	Trên 7000V đến 60000V	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1,25 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa các cuộn dây, giữa các cuộn dây với lõi sắt và giữa các cuộn dây với đất, (nếu điện áp sử dụng lớn nhất nhỏ hơn 10500V thì lấy là 10500V) liên tục trong 10 phút.
	Từ 7000V trở xuống	Đặt điện xoay chiều có điện áp bằng 1.5 lần điện áp sử dụng lớn nhất giữa các cuộn dây, giữa các cuộn dây với lõi sắt và giữa các cuộn dây với đất, (nếu điện áp sử dụng lớn nhất nhỏ hơn 500V thì lấy là 500V) liên tục trong 10 phút.

- Điện trở cách điện giữa đường dây tiếp xúc một chiều và đất phải có giá trị sao cho có dòng điện rò khi điện áp sử dụng là tiêu chuẩn phải nhỏ hơn hoặc bằng 10mA/Km tính dọc theo đường dây tiếp xúc; hoặc 100mA/Km trong trường hợp đường dây tiếp xúc dùng phương thức treo dạng cứng, dây đôi dạng cứng hoặc ray cáp điện thứ ba.
- Quy định tại mục 1 của điều này được phép không áp dụng cho trường hợp kiểm tra độ bền cách điện của dây siêu cao áp theo “Phương pháp kiểm tra độ

bền cách điện của dây siêu cao áp mục 3.1” trong Tiêu chuẩn JESC E7001 (ban hành năm 1998 của Cục tiêu chuẩn kỹ thuật điện Nhật bản).

4. Quy định tại mục 1 của điều này được phép không áp dụng cho trường hợp kiểm tra độ bền cách điện của dây dẫn nối qua máy biến áp theo “Phương pháp kiểm tra độ bền cách điện của dây dẫn nối qua máy biến áp mục 3.2” trong tiêu chuẩn JESC E7001 (ban hành năm 1998 của Cục tiêu chuẩn kỹ thuật điện Nhật bản).
5. Quy định tại mục 1 của điều này được phép không áp dụng cho trường hợp kiểm tra độ bền cách điện của hệ thống dây dẫn nối qua các thiết bị khác theo “Phương pháp kiểm tra độ bền cách điện của dây dẫn của các thiết bị điện mục 3.3” trong tiêu chuẩn JESC E7001 (ban hành năm 1998 của Cục tiêu chuẩn kỹ thuật điện Nhật bản).

Điều 55: Tiếp đất thiết bị điện

1. Các cột, các đai kim loại nối giữa sứ cách điện và cột điện của hệ thống dây dẫn tiếp xúc xoay chiều trên cao phải được nối đất. Tuy nhiên, quy định trên không áp dụng đối với các trường hợp dưới đây.
 - 1.1 Trường hợp các thiết bị phía bên âm (chỉ bao gồm những bộ phận đã cách điện với giá đỡ) của sứ cách điện được nối với dây cáp điện âm.
 - 1.2 Trường hợp đai kim loại nối bên âm của sứ cách điện với cột điện hoặc bên âm sứ cách điện nối trực tiếp với dây bảo vệ AT.
 - 1.3 Trường hợp các thiết bị kim loại của giá đỡ và thiết bị kim loại nối bên âm của sứ cách điện nối với dây bảo vệ AT qua bộ phóng điện.
2. Dây treo chịu lực của cáp, phần kim loại của đường ống chứa cáp và vỏ bọc cáp bằng kim loại, các phụ kiện bằng kim loại kèm theo, hộp đấu nối và thiết bị bảo vệ phải được nối đất. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng cho các trường hợp dưới đây:
 - 2.1 Trường hợp sử dụng cáp chống gỉ.
 - 2.2 Trường hợp đường dây hạ áp trên cao dùng dây cáp, còn dây treo chịu lực là dây cách điện hoặc dây khác có mức cách điện bằng hoặc tốt hơn.
 - 2.3 Trường hợp lắp hộp đấu nối như mục 3 dưới đây.
3. Để thép, vỏ hộp bằng kim loại của thiết bị điện, lõi thép của máy biến áp không có hộp bên ngoài phải được tiếp đất. Tuy nhiên, quy định này không áp dụng trong các trường hợp sau:
 - 3.1 Trường hợp có tấm cách điện xung quanh đế thép hoặc hộp bên ngoài.
 - 3.2 Trường hợp các máy biến áp không có vỏ, bên ngoài được bọc bằng vật liệu cách điện và lắp đặt sao cho người bình thường không dễ dàng chạm vào được.
 - 3.3 Trường hợp lắp các thiết bị điện cao áp hoặc hạ áp trên các cột cách điện hoặc các nơi tương tự khác sao cho người bình thường không dễ dàng chạm vào được.

4. Giá trị điện trở nối đất trong trường hợp nối đất theo mục 1 của điều này phải là giá trị để thiết bị bảo vệ tại trạm biến điện có thể tự động ngắt khi xảy ra sự cố chạm đất.
5. Giá trị điện trở nối đất của thiết bị chống sét phải từ 30Ω trở xuống. Nếu cực nối đất của thiết bị chống sét cách cực nối đất của máy biến áp nhỏ hơn hoặc bằng 1m, thì giá trị trên phải từ 10Ω trở xuống.
6. Giá trị điện trở nối đất trong trường hợp nối đất theo quy định tại mục 7.2 của điều 45 và mục 2.1 của điều 47, phải từ 100Ω trở xuống.

Điều 99: Kiểm tra, giám sát hệ thống đường dây tiếp xúc lắp đặt trên chính tuyến

Điều 99-1

Chính tuyến và đường dây tiếp xúc lắp đặt trên chính tuyến phải được kiểm tra phù hợp với trạng thái tuyến đường và trạng thái vận hành của đoàn tàu để bảo đảm chạy tàu an toàn với tốc độ thiết kế. Tần suất, thời hạn và phương pháp kiểm tra phải quy định phù hợp với trạng thái thực tế của tuyến đường.

Điều 99-2

Nếu xảy ra tai họa làm cản trở tàu chạy trên chính tuyến thì phải giám sát các tuyến đường đó, nếu cần thiết phải giới hạn tốc độ chạy tàu hoặc phải đình chỉ tạm thời chạy tàu trên tuyến đường hoặc đoạn đường nêu trên. Ngoài ra, theo mức độ tai họa có thể xảy ra phải quy định trước chế độ giám sát tuyến đường, tốc độ giới hạn của đoàn tàu...

Điều 101: Ghi chép

Phải ghi chép và lưu trữ các số liệu khi kiểm tra, khôi phục, cải tạo, sửa chữa và duy tu thiết bị cung cấp điện và quy định thời hạn lưu trữ.

Quy định về kiểm tra định kỳ trang thiết bị cung cấp điện

Kiểm tra định kỳ thiết bị cung cấp điện

1. Thiết bị cung cấp điện phải được kiểm tra định kỳ theo loại hình đường sắt mà thiết bị này được lắp đặt trên đó, theo chủng loại thiết bị và thời hạn kiểm tra không vượt quá kỳ hạn trong cột phải của bảng quy định dưới đây.

Loại hình đường sắt	Chủng loại thiết bị	Kỳ hạn
Tất cả các loại hình đường sắt (giới hạn trong phạm vi trạm đầu máy toa xe)	Đường dây tiếp xúc, thiết bị biến điện phục vụ cho chạy tàu, thiết bị bảo vệ trạm biến điện, hệ thống các dây dẫn khi có sự cố bất thường và các thiết bị cung cấp điện quan trọng khác.	1 năm
	Thiết bị cung cấp điện khác ngoài các thiết bị nêu ở ô trên.	2 năm
Đường sắt cao tốc (Trừ phạm vi trạm đầu máy toa xe)	Thiết bị bảo vệ trạm biến điện, các dây dẫn khi có sự cố bất thường (chỉ bao gồm các thiết bị đóng cắt bên phía cung cấp điện)	3 tháng
	Dây dẫn tiếp xúc (giới hạn đối với điểm nối, thiết bị phân đoạn, chỗ giao nhau trên cao, thiết bị chia điện)	6 tháng
	Thiết bị cung cấp điện khác ngoài các thiết bị nêu ở trên	1 năm

2. Các trường hợp dưới đây có thể gia hạn kỳ hạn kiểm tra quy định tại bảng trên.
 - 2.1 Trường hợp thiết bị dự phòng của thiết bị cung cấp điện có tính năng tự động hoạt động khi thiết bị cung cấp điện có sự cố hoặc có thể bị sự cố.
 - 2.2 Trường hợp thiết bị được điện tử hóa hoặc đóng kín và thiết bị luôn duy trì được tính năng hoạt động do được thay thế theo định kỳ, mà các thiết bị này có thời hạn làm việc tin cậy lớn hơn thời gian của chu kỳ kiểm tra nêu trên.
 - 2.3 Thiết bị chống đỡ cho đường dây cấp điện, dây dẫn tiếp xúc...

Ghi chú:

Các thiết bị cung cấp điện có trong hạng mục kiểm tra được giám sát bằng thiết bị giám sát trạng thái làm việc liên tục và báo cáo định kỳ về trạng thái đó cho các phòng điều độ được coi như đang thực hiện kiểm tra định kỳ.

. LĨNH VỰC THÔNG TIN TÍN HIỆU

MỤC LỤC

Chương VII : _THIẾT BỊ THÔNG TIN TÍN HIỆU ĐẢM BẢO AN TOÀN CHẠY TÀU	4
QUY ĐỊNH CHUNG	4
Mục đích... ..	4
Giải thích thuật ngữ.....	4
Phạm vi áp dụng :	5
THIẾT BỊ ĐÓNG ĐƯỜNG.....	5
Điều 56-1.Chức năng của thiết bị đóng đường	5
Điều 56-2.Các loại thiết bị đóng đường.....	5
Điều 56-4.Thiết bị đóng đường nửa tự động.....	6
Điều 56-5.Thiết bị đóng đường tự động	6
Điều 56-6.Thiết bị đảm bảo khoảng cách giữa hai đoàn tàu	6
THIẾT BỊ BIỂU THỊ TÍN HIỆU	7
Điều 57-1.Các loại tín hiệu cố định.....	7
Điều 57-2.Thiết bị tín hiệu trên buồng lái.....	8
Điều 57-3.Tầm nhìn của tín hiệu cố định	8
Điều 57-4.Lắp đặt từ hai tín hiệu cố định trở lên	8
Điều 57-5.Lắp đặt tín hiệu ra ga đối với hai hướng trở lên.....	8
Điều 57-6.Lắp đặt tín hiệu vào ga	8
Điều 57-7.Lắp đặt tín hiệu ra ga.....	9
Điều 57-8.Biểu thị tín hiệu cảnh báo (hai đèn vàng) của tín hiệu chính phía trước tín hiệu vào ga hoặc tín hiệu ra ga	10
Điều 57-9.Lắp đặt tín hiệu đóng đường	11
Điều 57-10.Lắp đặt tín hiệu dẫn đường	11
Điều 57-11.Lắp đặt tín hiệu dồn tàu	11
Điều 57-12.Lắp đặt tín hiệu báo trước.....	11
Điều 57-13.Lắp đặt tín hiệu lặp lại.....	11
Điều 57-14.Lắp đặt bộ chỉ hướng đường chạy.....	11
Điều 57-15.Lắp đặt tín hiệu đặc biệt	12

Điều 57-16.Lắp đặt biển báo.....	12
THIẾT BỊ LIÊN KHÓA	12
Điều 58-1ác loại thiết bị liên khóa	12
Điều 58-2Tính năng của thiết bị liên khóa.....	12
Điều 58-3Các tính năng của Hệ thống điều độ tập trung.....	13
HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG DỪNG TÀU (ATS)	
VÀ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN ĐOÀN TÀU (ATC).....	13
Điều 59-1Lắp đặt hệ thống tự động dừng tàu và hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu	13
Điều 59-2Chức năng của hệ thống tự động dừng tàu trong khu gian đường đôi.....	13
Điều 59-3Chức năng của hệ thống tự động dừng tàu trong khu gian đường đơn.....	13
Điều 59-4Lắp đặt hệ thống tự động dừng tàu và hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu đối với các vị trí hạn chế tốc độ.....	14
Điều 59-5Chức năng của hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu.....	14
Điều 59-6.....Điều khiển tín hiệu tại khu vực có lắp đặt thiết bị đóng cắt tự động thuộc phân đoạn cấp điện của đường sắt cao tốc	14
Điều 59-7Lắp đặt thiết bị tín hiệu điều khiển hạn chế tốc độ nhất thời	15
THIẾT BỊ LÁI TÀU TỰ ĐỘNG	15
Điều 60-1Thiết bị lái tàu tự động	15
THIẾT BỊ PHÁT HIỆN TÀU	15
Điều 61-1Tính năng của mạch điện đường ray (MĐĐR)	15
Điều 61-2Yêu cầu lắp đặt dây nối ray	16
Điều 61-3Giới hạn đoạn chết.....	16
Điều 61-4Hệ thống phát hiện tàu không sử dụng mạch điện đường ray.....	16
THIẾT BỊ THÔNG TIN ĐẢM BẢO AN TOÀN.....	16
Điều 62-1Lắp đặt đường dây thông tin chuyên dụng phục vụ chạy tàu.....	16
Điều 62-2Thiết bị thông tin vô tuyến	17
Điều 62-3Thông tin vệ tinh và thông tin di động v.v... ..	17
Điều 62-4Đặc tính truyền dẫn và chất lượng truyền dẫn của đường dây thông tin	17
Điều 62-5Dây truyền dẫn thông tin.....	17
Điều 62-6Hệ thống truyền dẫn thông tin sử dụng trên đường sắt.....	18

Điều 62-7Hệ thống chuyển mạch.....	18
Điều 62-8Hệ thống đồng hồ đồng bộ	18
Điều 62-9Hệ thống thông tin phục vụ hành khách	18
LẮP ĐẶT ĐƯỜNG THÔNG TIN TRÊN KHÔNG.....	18
Điều 63-1Chiều cao của đường thông tin trên không.....	18
Điều 63-2Kết nối đường dây thông tin trên cao với máy điện thoại.....	18
HỆ THỐNG ĐẢM BẢO AN TOÀN CHẠY TÀU TẠI ĐƯỜNG NGANG.....	19
Điều 64-1Phân loại hệ thống đảm bảo an toàn chạy tàu tại đường ngang và yêu cầu lắp đặt	19
Điều 64-2Yêu cầu cơ bản lắp đặt thiết bị tín hiệu cảnh báo đường ngang tự động	19
Điều 64-3Tính năng của thiết bị tín hiệu cảnh báo đường ngang tự động	20
Điều 64-4Tiêu chuẩn lắp đặt hệ thống đảm bảo an toàn chạy tàu tại đường ngang	có người gác 20
BẢO TRÌ THIẾT BỊ THÔNG TIN TÍN HIỆU	20
Điều 102-1Giải thích thuật ngữ.....	21
Điều 102-2Phương thức bảo trì.....	21
Điều 102-3Bảo trì các thiết bị thông tin tín hiệu	21
Điều 102-4Kiểm tra.....	21
Điều 102-5Kiểm tra thiết bị sửa chữa, cải tạo, lắp đặt mới.....	21
Điều 102-6Kết quả kiểm tra và xử lý khi phát hiện tình trạng bất thường.....	21
Điều 102-7Ghi chép	22
Điều 102-8Xử lý khi xảy ra thiên tai hoặc tai nạn.....	22
Điều 102-9Lưu giữ bản vẽ và tài liệu thống kê.....	22
Điều 102-10Nắm vững các loại thiết bị cần chú ý đặc biệt	22
Điều 102-11Nắm vững những thay đổi của môi trường	22
Điều 102-12Bảo quản các trang thiết bị kiểm tra.....	22
Điều 102-13Trang thiết bị dự phòng và vật tư dùng cho trường hợp khẩn cấp.....	22

PHỤ LỤC VÀ TÀI LIỆU THAM KHẢO

Chương VII
THIẾT BỊ THÔNG TIN TÍN HIỆU
ĐẢM BẢO AN TOÀN CHẠY TÀU

QUY ĐỊNH CHUNG

Mục đích

Giải thích Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đường sắt trong lĩnh vực thiết bị thông tin-tín hiệu (dưới đây gọi là “Giải thích Quy chuẩn kỹ thuật”) quy định về tính năng của thiết bị đảm bảo an toàn chạy tàu trong đường sắt khi quy hoạch, thiết kế, xây dựng, cải tạo và bảo dưỡng với mục đích phục vụ cho việc vận tải được an toàn, chính xác và nhanh chóng.

Giải thích thuật ngữ

Các thuật ngữ trong Giải thích Quy chuẩn kỹ thuật này được hiểu như sau :

1. *Khu gian* là đoạn đường sắt nối hai ga liền kề, được tính từ cột tín hiệu vào ga của ga phía bên này đến cột tín hiệu vào ga gần nhất của ga phía bên kia.
2. *Phân khu đóng đường* là một phần của đường sắt được giới hạn bởi các tín hiệu cùng chiều sau: Giữa tín hiệu ra ga với tín hiệu vào ga; hoặc tín hiệu ra ga với tín hiệu đóng đường; hoặc tín hiệu đóng đường với tín hiệu đóng đường tiếp theo; hoặc tín hiệu đóng đường với tín hiệu vào ga; tín hiệu vào ga với tín hiệu ra ga của ga đó.
3. *Phân khu trùng lặp* là phần đường sắt nằm trong đường chạy được phòng vệ, không bao gồm phân khu mà tín hiệu đó phòng vệ.
4. *Phía trước của tín hiệu* là phía biểu thị của tín hiệu.
5. *Phía sau của tín hiệu* là phía được tín hiệu phòng vệ.
6. *Thiết bị liên khóa* là thiết bị tạo quan hệ khóa lẫn giữa các tín hiệu có thể gây ra sự cố cho lộ trình đường đi của tàu, giữa tín hiệu với các thiết bị quay ghi liên quan tới đường chạy đó và giữa tín hiệu, thiết bị quay ghi với thiết bị kiểm tra đường ray để phòng tránh va chạm và đảm bảo vận hành an toàn của các đoàn tàu.
7. *Thiết bị tự động dừng tàu (ATS)* là thiết bị có tính năng tự động dừng tàu khi tàu tới gần tín hiệu dừng mà lái tàu không điều khiển hãm hoặc khi tốc độ tàu vượt quá tốc độ quy định tại các vị trí đã được quy định tốc độ.
8. *Thiết bị tự động điều khiển tàu (ATC)* là thiết bị có tính năng tự động điều khiển tàu dựa vào hiển thị tín hiệu liên tục về tốc độ chạy tàu cho phép, trên cơ sở khoảng cách đối với tàu phía trước và trạng thái của tuyến đường để tự động giảm tốc độ hoặc dừng tàu.

9. *Thiết bị tín hiệu trên buồng lái* là thiết bị liên tục hiển thị các thông tin cần thiết cho chạy tàu, khi tàu chạy ở phân khu dùng tín hiệu trên buồng lái.
10. *Hệ thống điều độ tập trung (CTC)* là hệ thống điều khiển một cách tập trung tại trung tâm điều khiển việc thiết lập đường chạy của các ga trên toàn tuyến thuộc phạm vi quản lý và giám sát tất cả các tàu chạy trong tuyến thuộc phạm vi quản lý v.v...
11. *Hệ thống điều độ đầu mối (RC)* là hệ thống điều khiển tập trung ở ga quản lý đến ga liền kề.
12. *Đường chạy quá đà* là một phần đường nằm liền sau tín hiệu ngừng để phòng vệ chạy quá đà.
13. *Thiết bị phát hiện tàu* là thiết bị nhận biết một cách chính xác tàu hay phương tiện vận tải đường sắt chạy trên ray mà không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bên ngoài.

Phạm vi áp dụng

Việc quy hoạch, thiết kế, xây dựng, cải tạo và bảo dưỡng thiết bị thông tin tín hiệu trong đường sắt ngoài việc tuân thủ Giải thích Quy chuẩn này còn phải tuân thủ các quy định liên quan khác.

Các nội dung không được quy định trong Giải thích Quy chuẩn này sẽ theo các quy định riêng.

THIẾT BỊ ĐÓNG ĐƯỜNG

Chức năng của thiết bị đóng đường

1. Trên đường sắt giữa hai ga, ứng với từng phương pháp chạy tàu, phải lắp đặt các thiết bị đóng đường phù hợp để đảm bảo an toàn chạy tàu.
2. Thiết bị đóng đường phải điều khiển tín hiệu hoặc đưa ra chứng vật chạy tàu cần thiết thuộc khu gian đóng đường để đảm bảo an toàn chạy tàu giữa các đoàn tàu.
3. Thiết bị đóng đường trong khu gian đường đơn phải liên khóa với tín hiệu ra ga của hướng ngược lại để không cho phép đoàn tàu ngược hướng đồng thời đi vào khu gian đó.

Các loại thiết bị đóng đường

Các loại thiết bị đóng đường gồm:

1. Thiết bị đóng đường bằng máy thẻ đường (đóng đường không tự động)
2. Thiết bị đóng đường nửa tự động
3. Thiết bị đóng đường tự động
4. Thiết bị đảm bảo khoảng cách giữa hai đoàn tàu

Thiết bị đóng đường bằng máy thẻ đường (đóng đường không tự động)

1. Ở ga hai đầu của khu gian đóng đường phải trang bị một bộ máy thẻ đường, gồm cả thiết bị cảnh báo bằng âm thanh và điện thoại chuyên dụng.
2. Thẻ đường trong máy thẻ đường chỉ lấy ra được khi ga ở hai đầu khu gian đóng đường cùng phối hợp thao tác máy thẻ đường.
3. Chỉ có thể lấy ra một thẻ đường duy nhất từ một trong hai hòm thẻ đường đặt tại ga của đầu khu gian đóng đường.
4. Khi chưa trả thẻ đường đã lấy ra vào hòm thẻ đường thì không thể lấy ra thẻ đường khác.
5. Không thể cho thẻ đường khác chủng loại vào máy thẻ đường.
6. Hòm thẻ đường cùng số hiệu phải đặt cách nhau ít nhất 3 khu gian. Thẻ đường phải có biển tên khu gian và số thứ tự.

Thiết bị đóng đường nửa tự động

1. Tại ga ở hai đầu khu gian đóng đường phải lắp đặt đèn biểu thị đang có tàu trong khu gian đóng đường, tín hiệu ra ga có liên khóa với trạng thái của khu gian đóng đường, thiết bị chuông báo và điện thoại giữa hai ga.
2. Hệ thống phát hiện đoàn tàu ra vào ga phải được lắp đặt ở hai đầu khu gian đóng đường. Trong trường hợp có đoàn tàu trong khu gian đóng đường hay thiết bị đóng đường có trở ngại thì hệ thống phải tự động hiển thị tín hiệu ngừng trên tín hiệu ra ga.
3. Khi đoàn tàu chưa ra khỏi khu gian đóng đường thì tín hiệu ra ga ở hai ga liền kề phải được khóa.

Thiết bị đóng đường tự động.

1. Thiết bị đóng đường tự động phải tự động điều khiển hiển thị của tín hiệu ra ga và tín hiệu đóng đường dựa vào thiết bị phát hiện đoàn tàu. Các trường hợp dưới đây, thiết bị đóng đường phải hiển thị tín hiệu nguy hiểm (hiển thị tín hiệu đỏ) tại tín hiệu ra ga và tín hiệu đóng đường:
 - 1.1 Trường hợp đoàn tàu đang ở trong phân khu đóng đường hoặc phân khu trùng lặp mà tín hiệu đó phòng vệ.
 - 1.2 Trường hợp ghi tại phân khu đóng đường hoặc phân khu trùng lặp không khai thông đúng hướng.
 - 1.3 Trường hợp đoàn tàu trên tuyến đường khác cản trở phân khu đóng đường hoặc phân khu trùng lặp tại ghi hoặc điểm giao cắt.
 - 1.4 Trường hợp thiết bị đóng đường có trở ngại.
2. Trong đóng đường tự động, tín hiệu đóng đường phía sau tự động chuyển đổi biểu thị theo sự thay đổi biểu thị của tín hiệu phía trước.

Thiết bị đảm bảo khoảng cách giữa hai đoàn tàu

Thiết bị đảm bảo khoảng cách giữa hai đoàn tàu là hệ thống chạy tàu trong đó đoàn tàu phía sau nhận thông tin về vị trí và tốc độ của đoàn tàu phía trước để

liên tục duy trì khoảng cách thích hợp nhất và phải phù hợp với các yêu cầu dưới đây:

1. Thiết bị mặt đất là thiết bị liên tục gửi thông tin điều khiển chỉ thị tốc độ chạy tàu cho đoàn tàu phía sau phù hợp với vị trí và trạng thái đường của đoàn tàu phía trước.
2. Thiết bị trên tàu phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - 2.1 Phải kiểm tra đối chiếu được thông tin điều khiển nêu ở mục 1 điều này chỉ thị với tốc độ của đoàn tàu.
 - 2.2 Phải tự động điều khiển hãm để giảm tốc độ đoàn tàu xuống tốc độ chạy tàu do thông tin điều khiển nêu ở mục 1 điều này chỉ thị.
3. Chiều dài của phân khu đóng đường do thông tin điều khiển nêu tại mục 1 điều này xác định không được nhỏ hơn cự ly mà tàu có thể giảm tốc hoặc dừng tàu khi chạy tàu theo tốc độ mà thông tin điều khiển chỉ thị cho phân khu đó.

THIẾT BỊ BIỂU THỊ TÍN HIỆU

Điều 57-1. Các loại tín hiệu cố định

Tín hiệu cố định bao gồm các loại dưới đây:

Một số phương thức biểu thị tín hiệu đèn màu và tín hiệu cánh của Nhật Bản và của Việt Nam, xem tài liệu tham khảo II và III của “Giải thích Quy chuẩn kỹ thuật” thuộc Lĩnh vực vận hành.

1. Tín hiệu đèn màu cố định:
 - 1.1 Tín hiệu vào ga (bao gồm cả tín hiệu vào bãi)
 - 1.2 Tín hiệu ra ga (bao gồm cả tín hiệu ra bãi, tín hiệu phòng vệ, tín hiệu ra ga kiêm dồn tàu và tín hiệu ra bãi kiêm dồn tàu)
 - 1.3 Tín hiệu dồn tàu (bao gồm cả tín hiệu dồn-phòng vệ và tín hiệu dốc gù)
 - 1.4 Tín hiệu đóng đường (bao gồm cả tín hiệu ở điểm phân giới của trạm đóng đường)
 - 1.5 Tín hiệu dẫn đường
 - 1.6 Tín hiệu lặp lại
 - 1.7 Tín hiệu báo trước
Ngoài các tín hiệu trên đây còn có tín hiệu đặc biệt và bộ chỉ báo đường chạy. Toàn bộ mặt nền của tín hiệu đèn màu phải là màu đen.
2. Tín hiệu cánh:
 - 2.1 Tín hiệu cánh vào ga

- 2.2 Tín hiệu cánh ra ga
- 2.3 Tín hiệu cánh lặp lại của tín hiệu cánh ra ga
- 2.4 Tín hiệu cánh báo trước

Điều 57-2. Thiết bị tín hiệu trên buồng lái

Thiết bị tín hiệu trên buồng lái phải nhận biết chính xác thông tin điều khiển từ thiết bị mặt đất và liên tục hiển thị các thông tin này.

Điều 57-3. Tầm nhìn của tín hiệu cố định

Mọi tín hiệu, biển báo phải đảm bảo tầm nhìn tín hiệu liên tục, rõ ràng trong điều kiện thời tiết ban ngày trong sáng từ các khoảng cách quy định sau:

- 1. Tín hiệu vào ga, tín hiệu đóng đường ít nhất là 800m;
- 2. Tín hiệu ra ga, tín hiệu ra – vào bãi trên đường chính, tín hiệu báo trước và tín hiệu dốc gù ít nhất là 400m;
- 3. Tín hiệu ra ga, ra bãi trên đường phụ, tín hiệu dòn tàu, tín hiệu dẫn đường và các biểu thị khác ít nhất là 200m;
- 4. Ở những nơi do đường cong, địa hình hoặc kiến trúc che khuất không đảm bảo tầm nhìn quy định trên thì cho phép giảm tầm nhìn của tín hiệu vào ga, tín hiệu đóng đường xuống còn ít nhất 400m, trường hợp cá biệt có thể dưới 400m nhưng phải lớn hơn 200m.

Điều 57-4. Lắp đặt từ hai tín hiệu cố định trở lên

Khi lắp đặt hai hoặc nhiều tín hiệu cố định cùng loại tại cùng một địa điểm, yêu cầu phải tuân theo những điều sau đây:

- 1. Khi lắp tín hiệu cố định song song thì tín hiệu của đường ngoài cùng bên trái đường phải được đặt tại vị trí ngoài cùng phía bên trái đường, các tín hiệu khác được đặt lần lượt tiếp theo từ bên trái sang bên phải.
- 2. Trong trường hợp trên, tín hiệu của đường quan trọng nhất phải được lắp cao hơn các tín hiệu khác.

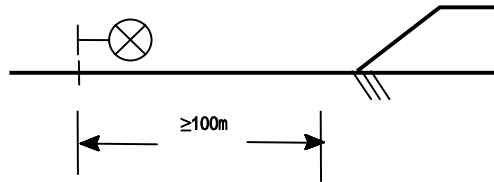
Điều 57-5. Lắp đặt tín hiệu ra ga đối với hai hướng trở lên

Trường hợp lắp đặt tín hiệu ra ga nếu có từ hai hướng trở lên, thì phải lắp tín hiệu riêng cho từng hướng. Tuy nhiên, trường hợp đường chạy ra ga không có tàu đóng đường thì cho phép dùng chung tín hiệu ra ga cho các đường chạy, mà tín hiệu này được lắp kèm với với bộ chỉ hướng đường chạy.

Điều 57-6. Lắp đặt tín hiệu vào ga

- 1. Tín hiệu vào ga phải được lắp đặt tại các vị trí sau.
Tuy nhiên, trường hợp đã có thiết bị biểu thị tín hiệu cảnh báo trên cột tín hiệu đóng đường ở ngay phía trước tín hiệu vào ga, để biểu thị cho tín hiệu vào ga khi tín hiệu này biểu thị ngừng hoặc trường hợp đã lắp hệ thống tự động dừng tàu có liên khóa với tín hiệu vào ga thì không thuộc phạm vi quy định này. Ngoài ra, tín hiệu vào ga phải được lắp đặt tại vị trí cách mốc tránh va chạm thuộc ghi thuận chiều hoặc thuộc điểm giao cắt giữa hai đường về phía ngoài từ 3,5m trở lên.

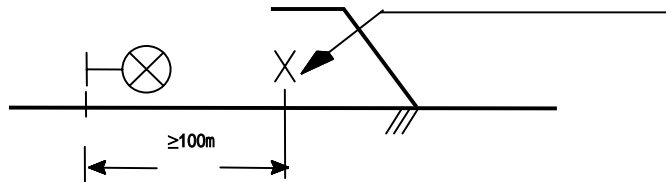
- 1.1 Tại vị trí cách mũi ghi ngược chiều ngoài cùng (trừ trường hợp ghi có đường nhánh an toàn) ở khu vực mà tín hiệu vào ga phòng vệ theo hướng tàu chạy vào ga từ 100m trở lên.



Đến mũi ghi đầu tiên theo hướng

- 1.2 Tại vị trí cách mốc tránh va chạm thuộc ghi thuận chiều hoặc điểm giao cắt ngoài cùng tại khu vực mà tín hiệu vào ga phòng vệ theo hướng tàu chạy vào ga từ 100m trở lên .

Mốc tránh va chạm



Đến mốc tránh va chạm

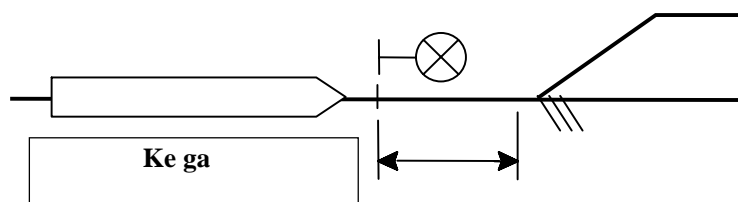
- 1.3 Tại vị trí cách nơi dừng tàu theo hướng tàu chạy đến từ 100m trở lên.
2. Trường hợp bất khả kháng vì lý do địa hình hay các lý do khác, thì khoảng cách lắp đặt nêu tại mục 1 điều này có thể giảm đến các khoảng cách nêu tại cột bên phải trong bảng dưới đây tương ứng với từng mức tốc độ chạy tàu tối đa giữa hai ga ở cột bên trái.

Tốc độ chạy tàu tối đa giữa hai ga (km/h)	Khoảng cách (m)
Dưới 65	40
Từ 65 đến dưới 85	60
Từ 85 đến dưới 100	80

Điều 57-7. Lắp đặt tín hiệu ra ga

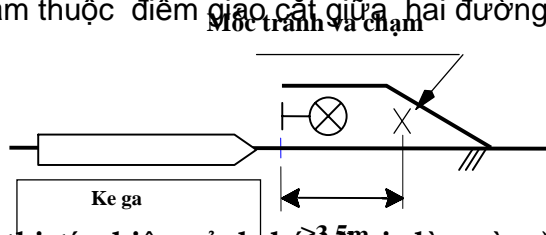
Tín hiệu ra ga phải được lắp đặt tại các vị trí dưới đây.

1. Phía trước vị trí dừng tàu
2. Phía ngoài mũi ghi ngược chiều ngoài cùng thuộc khu vực mà tín hiệu ra ga phòng vệ.



Đến mũi ghi đầu tiên theo hướng tàu

3. Phía ngoài mốc tránh va chạm của ghi thuận chiều ngoài cùng hoặc mốc tránh va chạm thuộc điểm giao cắt giữa hai đường từ 3,5m trở lên.

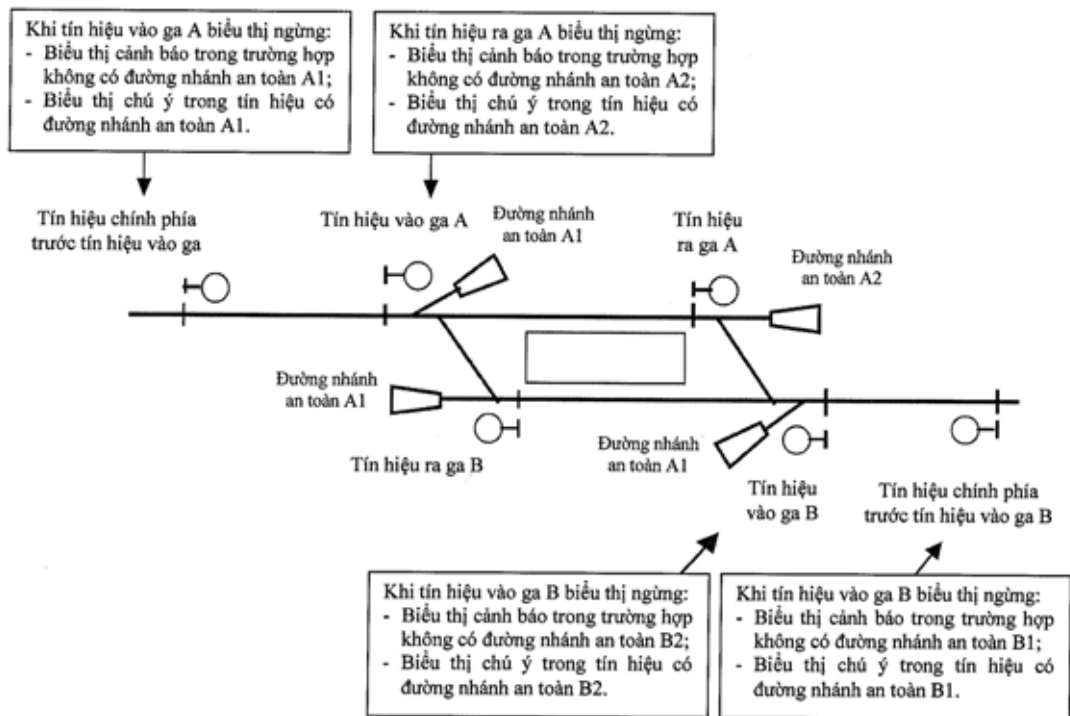


Điều 57-8. Biểu thị tín hiệu cảnh báo (Hai đèn vàng) của tín hiệu chính phía trước tín hiệu vào ga hoặc tín hiệu ra ga

Phải có tín hiệu cảnh báo trên cột tín hiệu chính phía trước tín hiệu vào ga hoặc tín hiệu ra ga thuộc phân khu có khả năng xảy ra va chạm giữa các đoàn tàu do chạy quá đà khi đón tàu hoặc gửi tàu. Tuy nhiên, các trường hợp dưới đây trừ trường hợp lắp đặt hệ thống tự động dừng tàu được liên khóa với tín hiệu vào ga hoặc ra ga của phân khu đó, không thuộc phạm vi quy định này.

1. Trường hợp có đường nhánh an toàn phía sau tín hiệu vào ga hoặc tín hiệu ra ga thuộc phân khu đó.
2. Trường hợp khoảng cách từ tín hiệu vào ga hoặc tín hiệu ra ga thuộc phân khu đó đến mốc tránh va chạm hoặc mũi ghi ngược chiều (trừ ghi vào đường an toàn) từ 100m trở lên.

Ví dụ minh họa về đường nhánh an toàn



Điều 57-9. Lắp đặt tín hiệu đóng đường

Tín hiệu đóng đường phải được lắp đặt tại điểm phân giới của phân khu đóng đường nơi áp dụng hệ thống đóng đường tự động. Tuy nhiên, không áp dụng điều này khi đã lắp đặt tín hiệu vào ga hay tín hiệu ra ga tại vị trí đó.

Điều 57-10. Lắp đặt tín hiệu dẫn đường

Cơ cấu tín hiệu dẫn đường phải được lắp đặt tại vị trí thấp hơn vị trí của cơ cấu tín hiệu vào ga hoặc cơ cấu tín hiệu ra ga.

Điều 57-11. Lắp đặt tín hiệu dồn tàu

Tín hiệu dồn tàu phải được lắp đặt riêng cho từng đường dồn tàu. Tuy nhiên, trường hợp có từ hai đường chạy dồn trở lên trên cùng một tuyến đường thuộc một trong hai trường hợp dưới đây, thì không thuộc phạm vi quy định này:

1. Trường hợp lắp tín hiệu dồn tàu tại ghi của đường kế tiếp mà đường này có cùng điều kiện về an toàn chạy tàu.
2. Trường hợp đã lắp kèm bộ chỉ hướng đường chạy.

Điều 57-12. Lắp đặt tín hiệu báo trước

Trong khu đoạn đóng đường bằng máy thẻ đường và nửa tự động, trường hợp tín hiệu vào ga, tín hiệu thông qua có tầm nhìn không đủ 800m thì phải lắp đặt tín hiệu báo trước.

Tầm nhìn của tín hiệu báo trước phải đáp ứng các yêu cầu sau:

1. Tổng tầm nhìn của tín hiệu báo trước và tín hiệu chính tương ứng phải lớn hơn 800m.
2. Tầm nhìn của tín hiệu báo trước và tín hiệu chính phải lớn hơn 400m.
3. Trường hợp không bảo đảm được yêu cầu tại mục 1 và mục 2 điều này do địa hình hay các lý do khác, thì tầm nhìn của tín hiệu báo trước và tín hiệu chính được phép là 200m và khi đó khoảng cách giữa cột tín hiệu báo trước và tín hiệu chính phải đảm bảo không dưới 1.000m.

Điều 57-13. Lắp đặt tín hiệu lặp lại

1. Trong khu đoạn đóng đường tự động, trong trường hợp do điều kiện địa hình hoặc các lý do khác mà tầm nhìn của các tín hiệu này nhỏ hơn cự ly đoàn tàu có thể giảm tốc độ hoặc dừng lại theo biểu thị của các tín hiệu đó, thì phải lắp đặt tín hiệu lặp lại ở phía trước tín hiệu vào ga, ra ga hoặc tín hiệu đóng đường.
2. Tín hiệu lặp lại phải được lắp đặt tại vị trí sao cho khoảng cách giữa vị trí quan sát được tín hiệu lặp lại và vào ga, ra ga hoặc tín hiệu đóng đường phải không nhỏ hơn cự ly mà đoàn tàu có thể giảm tốc độ hoặc dừng lại theo biểu thị của các tín hiệu trên.

Điều 57-14. Lắp đặt bộ chỉ hướng đường chạy

Khi cần thiết, bộ chỉ hướng đường chạy sẽ được lắp đặt phía dưới, cùng trên

cột tín hiệu ra ga hoặc tín hiệu dồn tàu.

Điều 57-15. Lắp đặt tín hiệu đặc biệt

Trường hợp có thể xảy ra trở ngại đối với việc chạy tàu do các chướng ngại gây nên tại các vị trí không biết trước trên đường sắt thì phải lắp đặt tín hiệu đặc biệt (bao gồm cả tín hiệu ngăn đường).

Điều 57-16. Lắp đặt biển báo

Khi cần thiết phải lắp đặt các loại biển báo dưới đây:

1. Biển báo vào ga
2. Biển báo ra ga

THIẾT BỊ LIÊN KHÓA

Điều 58-1 Các loại thiết bị liên khóa

Thiết bị liên khóa bao gồm các loại sau:

1. Thiết bị liên khóa cơ khí
 2. Thiết bị liên khóa cơ điện
- Thiết bị liên khóa cơ điện gồm các loại sau:
- 2.1 Thiết bị liên khóa điện khí tập trung (dùng rơ le)
 - 2.2 Thiết bị liên khóa điện tử

Điều 58-2 Tính năng của thiết bị liên khóa

1. Tại ghi hoặc điểm giao nhau giữa đường nhánh và đường chính phải lắp đặt thiết bị liên khóa giữa các tín hiệu.
2. Thiết bị liên khóa trong ga trừ khu đoạn chạy tàu theo phương thức đảm bảo khoảng cách giữa hai đoàn tàu phải phù hợp với các tiêu chuẩn sau.
 - 2.1 Trường hợp sử dụng chung đường chạy của tín hiệu chính (bao gồm cả thiết bị tín hiệu trên buồng lái và biển báo dồn tàu) hoặc dùng chung một phần hoặc toàn bộ đường chạy quá đà và trường hợp đường chạy hoặc đường chạy quá đà giao cắt mặt bằng với nhau thì phải liên khóa giữa các tín hiệu đó.
 - 2.2 Phải liên khóa giữa tín hiệu chính (bao gồm cả thiết bị tín hiệu trên buồng lái và biển báo dồn tàu) với thiết bị quay ghi liên quan đến đường chạy, kể cả đường chạy quá đà.
3. Thiết bị liên khóa lắp đặt tại khu đoạn chạy tàu bằng thiết bị đảm bảo khoảng cách giữa hai tàu phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - 3.1 Trường hợp dùng chung một phần hoặc toàn bộ đường chạy và trường hợp đường chạy giao cắt mặt bằng thì phải liên khóa giữa các thông tin điều khiển được chỉ thị ứng với trạng thái khai thông đường chạy.
 - 3.2 Phải liên khóa giữa thông tin điều khiển được chỉ thị ứng với trạng thái khai thông đường chạy và thiết bị quay ghi của đường chạy đó.

4. Ghi (trừ ghi thuộc bãi dồn dịch) tại đường chính và đường nhánh phải được khóa cơ khí bằng thiết bị liên khóa.

Điều 58-3 Các tính năng của Hệ thống điều độ tập trung

1. Hệ thống điều độ tập trung (dưới đây viết tắt là CTC) và Hệ thống điều độ đầu mối (dưới đây viết tắt là RC) phải thiết lập đường chạy vào ga hoặc ra ga cho đoàn tàu và phương tiện vận tải đường sắt và đường chạy dồn tàu. Đồng thời, phải biểu thị một cách tập trung các yêu cầu dưới đây:
 - 1.1 Vị trí của tàu trên chính tuyến.
 - 1.2 Trạng thái thanh thoát của đường chạy trên chính tuyến.
2. Hệ thống CTC và RC thiết lập đường chạy tự động phải có thiết bị cảnh báo trở ngại của thiết bị thiết lập đường chạy đặt tại trung tâm điều độ.

**HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG DỪNG TÀU (ATS)
VÀ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN ĐOÀN TÀU (ATC)**

Điều 59-1 Lắp đặt hệ thống tự động dừng tàu và hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu

Trường hợp chạy tàu theo phương pháp đóng đường phải lắp đặt Hệ thống tự động dừng tàu hoặc Hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu để có thể tự động giảm tốc độ hoặc dừng tàu theo biểu thị tín hiệu. Tuy nhiên, các trường hợp sau đây không thuộc phạm vi quy định này.

1. Trường hợp không đồng thời vận hành hai đoàn tàu trở lên trên một khu gian đóng đường.
2. Trường hợp có đường phụ an toàn để chống va chạm do tàu chạy quá đà và vượt đèn đỏ tại trạm tránh tàu trong khu gian đường đơn mà giữa hai ga được tính là một khu gian đóng đường.
3. Trường hợp đã có biện pháp phòng chống va chạm do tàu chạy quá đà tại khu gian đường đơn mà biểu thị tín hiệu không thể biểu thị trạng thái đóng đường giữa hai ga.

Điều 59-2 Chức năng của hệ thống tự động dừng tàu trong khu gian đường đôi

Hệ thống tự động dừng tàu lắp đặt tại khu gian đường đôi theo quy định tại điều 59-1 phải có một trong các tính năng cơ bản dưới đây :

1. Khi tín hiệu chính biểu thị tín hiệu ngừng phải tự động dừng tàu ở phía trước cột tín hiệu trong trường hợp không thao tác hãm tàu tại vị trí quy định.
2. Khi tín hiệu chính biểu thị tín hiệu ngừng phải tự động dừng tàu ở phía trước cột tín hiệu trong trường hợp tàu chạy quá vận tốc tại vị trí quy định.

Điều 59-3 Chức năng của hệ thống tự động dừng tàu trong khu gian đường đơn

Hệ thống tự động dừng tàu lắp đặt tại khu gian đường đơn theo quy định tại điều 59-1 phải có một trong các tính năng cơ bản dưới đây.

1. Phải có một trong hai tính năng quy định tại điều 59-2.
2. Khi tín hiệu ra ga biểu thị tín hiệu ngừng phải tự động dừng tàu trước mốc tránh va chạm đầu tiên trong khu vực cột tín hiệu này phòng vệ.

Điều 59-4 Lắp đặt hệ thống tự động dừng tàu và hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu đối với các vị trí hạn chế tốc độ

Trường hợp chạy tàu theo phương pháp đóng đường tự động, tại các khu gian dưới đây phải lắp đặt thiết bị dưới mặt đất của Hệ thống tự động dừng tàu hoặc Hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu để tự động giảm tốc độ chạy tàu đến mức tốc độ không gây trở ngại về mặt an toàn hoặc dừng tàu trước vị trí hạn chế tốc độ, vị trí quy định dừng tàu v.v....

1. Phân khu hạn chế tốc độ trên đường cong
 2. Phân khu hạn chế tốc độ tại ghi
 3. Phân khu hạn chế tốc độ do các công trình kiến trúc
 4. Phân khu cuối cùng của tuyến đường
 5. Phân khu gần đường ngang chưa có thiết bị chắn đường ngang.
 6. Phân khu hạn chế tốc độ tại độ dốc
Tuy nhiên, các trường hợp sau không thuộc phạm vi quy định này.
1. Trường hợp chạy tàu tại tuyến đường không vận tải hành khách.
 2. Trường hợp vận hành phương tiện vận tải có tính chất tạm thời mà có từ hai người lái tàu trở lên trong cùng một toa động lực và có biện pháp phòng chống tai nạn do người lái tàu chậm thao tác hãm hay quên không hãm.

Điều 59-5 Chức năng của hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu

Hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu lắp đặt theo quy định tại điều 59-1 phải đáp ứng các yêu cầu sau:

1. Thiết bị mặt đất phải phải liên tục hiển thị thông tin điều khiển chỉ thị về tốc độ chạy tàu cho đoàn tàu ứng với khoảng cách đối với đoàn tàu khác đang chạy trên cùng lộ trình hoặc trạng thái của tuyến đường.
2. Thiết bị trên tàu vừa phải đối chiếu được giữa tốc độ chạy tàu mà thông tin điều khiển nêu ở mục 1 điều này chỉ thị với tốc độ thực tế đoàn tàu đang chạy, vừa phải tự động tác dụng hãm để giảm tốc độ chạy tàu xuống đến mức tốc độ thông tin điều khiển chỉ thị.
3. Phải lắp đặt thiết bị tín hiệu buồng lái trên buồng lái tại nơi có ghế lái và thiết bị này phải liên tục hiển thị tốc độ chạy tàu cho phép theo thông tin điều khiển liên tục nhận được từ tín hiệu ở mạch điện đường ray ATC.

Điều 59-6 Điều khiển tín hiệu tại khu vực có lắp đặt thiết bị đóng cắt tự động thuộc phân đoạn cấp điện của đường sắt cao tốc

1. Phải lắp đặt thiết bị đóng cắt tự động tại phân đoạn cấp điện của đường sắt cao tốc và phải gửi được thông tin điều khiển ATC biểu thị “dừng tàu” đến

mạch điện đường ray không liền kề với mạch điện đường ray điều khiển thiết bị đóng cắt tự động trong các trường hợp dưới đây:

- 1.1 Trường hợp phân đoạn cấp điện nằm giữa hai nguồn cấp điện trong hệ thống dây dẫn tiếp xúc không mang điện (dưới đây gọi là phân đoạn không điện).
- 1.2 Trường hợp nguồn cấp điện cho phân đoạn không điện không được cấp điện theo đúng quy định.
2. Trong các trường hợp nêu tại mục 1 điều này, mà đường chạy vào ga, đường chạy ra ga, đường chạy đóng đường hoặc đường chạy dồn tàu đã được lắp đặt thiết bị đóng cắt tự động trong phân đoạn cấp điện thì các cột tín hiệu tương ứng với các đường chạy trên phải biểu thị tín hiệu ngừng.

Điều 59-7 Lắp đặt thiết bị tín hiệu điều khiển hạn chế tốc độ nhất thời

Hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu lắp đặt cho đường sắt cao tốc phải có thiết bị tín hiệu hạn chế tốc độ nhất thời (thiết bị chuyển thông tin điều khiển biểu thị tại đường chính giữa hai ga thành thông tin điều khiển chỉ thị tốc độ chạy tàu thấp hơn so với tốc độ chạy tàu mà thông tin điều khiển đó chỉ thị).

THIẾT BỊ LÁI TÀU TỰ ĐỘNG

Điều 60-1 Thiết bị lái tàu tự động

1. Thiết bị để lái tàu tự động (dưới đây gọi là “thiết bị lái tàu tự động”) phải được lắp đặt ở đường sắt đã có hệ thống tự động điều khiển đoàn tàu .
2. Thiết bị lái tàu tự động phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - 2.1 Thiết bị chỉ cho phép tàu chạy sau khi cửa lên xuống đã đóng, an toàn của hành khách lên xuống đã được xác nhận.
 - 2.2 Thiết bị thiết lập tốc độ mục tiêu thấp hơn tốc độ do thông tin điều khiển của thiết bị tự động điều khiển đoàn tàu chỉ thị và điều khiển tốc độ đoàn tàu một cách êm thuận.
 - 2.3 Thiết bị phải dừng tàu một cách êm thuận tại vị trí dừng tàu.
 - 2.4 Thiết bị sẽ hủy bỏ trạng thái lái tàu tự động khi có thao tác hãm .

THIẾT BỊ PHÁT HIỆN TÀU

Điều 61-1 Tính năng của mạch điện đường ray (MĐĐR)

Thiết bị phát hiện tàu bằng mạch điện đường ray phải đáp ứng các yêu cầu sau:

1. Phát hiện tàu bằng việc làm ngắn mạch mạch điện giữa hai ray do trục bánh

xe của đoàn tàu hay phương tiện vận tải đường sắt.

2. Hoạt động theo mạch điện kín.
3. Mạch điện đường ray phải được bảo vệ để không bị nhiễu do ảnh hưởng của các dòng điện bên ngoài như: Mạch điện đường ray bên cạnh và dòng điện sức kéo.
4. Điểm phân chia mạch điện đường ray (MĐĐR) tại đầu khu vực cột tín hiệu chính phòng vệ phải bố trí ngang với vị trí với cột tín hiệu. Tuy nhiên, trường hợp bất khả kháng ranh giới đó có thể đặt trong phạm vi đảm bảo được nguyên tắc an toàn ở hai phía của tín hiệu.
5. Vị trí điểm phân chia mạch điện đường ray (MĐĐR) tại đầu khu vực cột tín hiệu chính phòng vệ không được nằm trong phạm vi sau:
 - 5.1 Trường hợp có bộ ghi: là phạm vi từ điểm cuối của bộ ghi về phía mũi ghi đến vị trí sau mốc tránh va chạm thuộc ghi đó một đoạn 3.5m.
 - 5.2 Trường hợp hai đường cắt nhau: là phạm vi giữa hai mốc tránh va chạm thuộc điểm giao cắt này và phạm vi về hai phía 3.5m.

Điều 61-2 Yêu cầu lắp đặt dây nối ray

Dây nối ray phải lắp đặt sao cho không gây ảnh hưởng đến tính năng của kiến trúc tầng trên đường sắt.

Điều 61-3 Giới hạn đoạn chết

Trong mạch điện đường ray, không bố trí điểm phân chia đường ray, mà ở đó việc ngắn mạch giữa hai ray bằng trục bánh xe của đoàn tàu hay phương tiện vận tải đường sắt không có tác động đến mạch điện đường ray (dưới đây gọi là “Đoạn chết”). Tuy nhiên, đối với trường hợp bắt buộc phải có đoạn chết thì phải có biện pháp xử lý để đảm bảo an toàn chạy tàu.

Điều 61-4 Hệ thống phát hiện tàu không sử dụng mạch điện đường ray

Thiết bị phát hiện tàu không sử dụng mạch điện đường ray phải phù hợp với các tiêu chuẩn sau.

1. Không bị trở ngại do can nhiễu từ dây dẫn tiếp xúc hoặc từ các thiết bị điện của phương tiện vận tải đường sắt gây ra.
2. Không phát hiện tàu ở phân khu khác.

THIẾT BỊ THÔNG TIN ĐẢM BẢO AN TOÀN

Hệ thống thông tin đường sắt phải hỗ trợ việc quản lý và chạy tàu một cách có hiệu quả, mặt khác phải cung cấp các dịch vụ tiện ích cho hành khách đi tàu.

Điều 62-1 Lắp đặt đường dây thông tin chuyên dụng phục vụ chạy tàu

Thiết bị thông tin đảm bảo an toàn (dưới đây gọi tắt là thiết bị thông tin), phải có hệ thống thông tin chuyên dụng giữa trung tâm điều độ chạy tàu và trung tâm điều độ điện lực; trung tâm điều độ điện lực và trạm biến điện (trừ trạm biến điện

được tự động giám sát); trung tâm điều độ chạy tàu và ga, và thiết bị thông tin giữa hai ga liên quan về đóng đường hoặc hướng tàu chạy.

Đối với các công trình đường sắt trong ga và xung quanh ga, giữa ga và khu vực thực hiện các tác nghiệp chạy tàu; giữa khu vực thực hiện bảo trì, trung tâm cứu hỏa và trung tâm điều độ đầu máy-toa xe v.v... phải lắp đặt thiết bị thông tin dựa trên hệ thống thông tin chuyên dụng.

Điều 62-2 Thiết bị thông tin vô tuyến

1. Giữa trung tâm điều độ chạy tàu và đoàn tàu của đường sắt cao tốc và đường sắt cận cao tốc (dưới đây gọi chung là đường sắt cao tốc) phải lắp đặt thiết bị thông tin vô tuyến chuyên dụng để đảm bảo an toàn chạy tàu.
2. Thiết bị thông tin vô tuyến phòng vệ cho đường sắt thông thường phải phát ra tín hiệu báo nguy cấp và gửi đến các đoàn tàu khác trong phạm vi bán kính khoảng 1km (là khoảng cách lớn hơn hoặc bằng khoảng cách mà tàu có thể dừng tại điểm đã định).
3. Điện thoại vô tuyến dùng cho nhân viên trên tàu phải có thể đàm thoại được trong khu vực xung quanh ga, giữa ga hoặc điều độ chạy tàu với tàu và giữa hai toa đầu-cuối của đoàn tàu.
4. Trong các ga có tác nghiệp dồn tàu v.v...nếu không trang bị thiết bị thông tin vô tuyến cho tàu hoặc cho nhân viên trên tàu thì phải có biện pháp đảm bảo việc liên lạc giữa nhân viên trên tàu với nhân viên chạy tàu ở ga và nhân viên có liên quan.
5. Trong các ga có tác nghiệp dồn tàu bằng tín hiệu tay không sử dụng thiết bị thông tin vô tuyến phải trang bị thiết bị phát thanh hai chiều trong ga để liên lạc nhưng cũng có thể thay thế bằng máy bộ đàm hoặc điện thoại di động.

Điều 62-3 Thông tin vệ tinh và thông tin di động v.v...

Đối với đường sắt cao tốc, do tầm quan trọng của việc truyền tải chính xác với tốc độ cao các thông tin, dịch vụ đàm thoại và dữ liệu v.v...nên phải đưa vào sử dụng công nghệ mới nhất về thông tin vệ tinh, thông tin di động v.v...

Điều 62-4 Đặc tính truyền dẫn và chất lượng truyền dẫn của đường dây thông tin

1. Đối với đường sắt cao tốc, phải lắp đặt hệ thống thông tin cáp quang đảm bảo được tốc độ truyền dẫn 622Mb/s ~ 10Gb/s và chất lượng truyền dẫn tốt.
2. Đối với đường sắt thông thường, ngoài hệ thống thông tin dây trần, dây kim loại tùy theo mức độ cần thiết phải lắp đặt cả hệ thống thông tin cáp quang đảm bảo tốc độ truyền dẫn 622Mb/s ~ 2.5Gb/s.

Điều 62-5 Dây truyền dẫn thông tin

Đối với các loại hình đường sắt ngoài đường sắt cao tốc, tùy theo tình trạng của tuyến đường có thể sử dụng hệ thống truyền dẫn bằng đường dây trần, đường cáp kim loại hoặc cáp quang v.v...

Điều 62-6 Hệ thống truyền dẫn thông tin sử dụng trên đường sắt

Để trao đổi thông tin nhanh chóng, chính xác và hiệu quả trên đường sắt, phải :

1. Lắp đặt hệ thống điện thoại hội nghị và truyền hình hội nghị với tốc độ tối thiểu 1920kb/s đối với đường sắt cao tốc.
2. Lắp đặt hệ thống điện thoại hội nghị và truyền hình hội nghị với mức tốc độ tối thiểu 384kb/s đối với đường sắt thông thường.

Điều 62-7 Hệ thống chuyển mạch

Sử dụng hệ thống chuyển mạch điện tử số cho hệ thống thuê bao điện thoại và hệ thống chuyển mạch dữ liệu.

(Ngoại trừ các hệ thống chuyển mạch hiện có trong ngành đường sắt)

Điều 62-8 Hệ thống đồng hồ đồng bộ

1. Lắp đặt hệ thống đồng hồ đồng bộ thời gian thực trong mạng thông tin đường sắt để quản lý toàn bộ hệ thống theo thời gian thực.
2. Hệ thống đồng hồ đồng bộ thời gian thực trên đây gồm đồng hồ chủ chính xác, thiết bị lập đồng bộ và đồng hồ tớ v.v... và quản lý được các đồng hồ tớ bằng tín hiệu gửi đi từ đồng hồ chủ.

Điều 62-9 Hệ thống thông tin phục vụ hành khách

Dựa trên hệ thống thông tin đường sắt, lắp đặt hệ thống thông tin chuyên dụng trong ga để truyền tải chính xác và nhanh chóng tình hình chạy tàu của đoàn tàu, thông tin đón gửi tàu tại ga, các thông tin đặt chỗ v.v... nhằm cung cấp các dịch vụ hữu ích cho hành khách đi tàu và thu hút khách hàng sử dụng dịch vụ đường sắt.

LẮP ĐẶT ĐƯỜNG THÔNG TIN TRÊN KHÔNG

Điều 63-1 Chiều cao của đường thông tin trên không

Khoảng cách từ điểm thấp nhất của dây thông tin tín hiệu mắc trên không đến mặt đất, mặt ray quy định như sau:

1. Trên đồng ruộng, đất bãi, đất đồi không nhỏ hơn 2,50m;
2. Trong ga không nhỏ hơn 3,00m;
3. Vượt đường ngang không nhỏ hơn 4,50m;
4. Vượt đường sắt, cách mặt ray không nhỏ hơn 7,50m theo phương thẳng đứng;
5. Cột thông tin phải đặt cách mép vai đường sắt một khoảng cách lớn hơn chiều cao của cột.

Điều 63-2 Kết nối đường dây thông tin trên cao với máy điện thoại

Tại các điểm mắc máy điện thoại vào đường thông tin trên không, phải lắp đặt thiết bị đảm bảo an toàn để ngăn ngừa sự cố do tiếp xúc với đường điện khác hoặc các thiệt hại do sấm sét.

HỆ THỐNG ĐẢM BẢO AN TOÀN CHẠY TÀU TẠI ĐƯỜNG NGANG

Điều 64-1 Phân loại hệ thống đảm bảo an toàn chạy tàu tại đường ngang và yêu cầu lắp đặt

1. Đường ngang có người gác phải lắp đặt các thiết bị dưới đây:
Giàn chắn hoặc cần chắn, đèn báo hiệu trên đường bộ, thiết bị cảnh báo bằng âm thanh, biển báo hiệu, cọc tiêu hoặc hàng rào, có vạch kẻ đường.
Trường hợp cần thiết sẽ lắp đặt tín hiệu ngăn đường phía đường sắt.
2. Đường ngang không có người gác phải được lắp đặt như dưới đây. Tuy nhiên, khi cần thiết có thể lắp đặt thiết bị phát hiện chướng ngại vật và tín hiệu ngăn đường phía đường sắt.
 - 2.1 Đối với đường ngang có cần chắn tự động phải có:
 - 2.2 Cần chắn tự động, thiết bị tín hiệu cảnh báo đường ngang tự động, biển báo hiệu, cọc tiêu hoặc hàng rào, có vạch kẻ đường.
 - 2.3 Đối với đường ngang không có cần chắn phải có:
 - 2.4 Thiết bị tín hiệu cảnh báo đường ngang tự động, biển báo hiệu, cọc tiêu hoặc hàng rào, có vạch kẻ đường.
 - 2.5 Đối với đường ngang chỉ có biển báo phải có cọc tiêu hoặc hàng rào, có vạch kẻ đường.

Điều 64-2 Yêu cầu cơ bản lắp đặt thiết bị tín hiệu cảnh báo đường ngang tự động

Lắp đặt thiết bị tín hiệu cảnh báo đường ngang tự động theo các yêu cầu sau :

1. Phải phát tín hiệu cảnh báo cho người qua lại ở hai bên đường sắt.
2. Thiết bị tín hiệu cảnh báo ở một bên đường bộ được đặt tại bên phải của đường bộ, trường hợp bất khả kháng , có thể lắp đặt ở giữa hoặc bên trái.
3. Trường hợp cần thiết được phép lắp ở cả hai bên đường bộ.
4. Đèn báo hiệu phải có hai đèn báo hiệu trở lên. Trong đó bắt buộc phải có hai đèn báo hiệu màu đỏ. Hai đèn đỏ phải đặt ngang nhau, hai đèn này thay phiên nhau nhấp nháy khi bật sáng.
5. Đèn báo hiệu nêu trên phải có tầm nhìn từ 100m trở lên.
6. Phải lắp biển báo “Chỗ đường sắt cắt đường bộ” theo quy định trong Điều lệ báo hiệu đường bộ.
7. Phải có thiết bị cảnh báo bằng âm thanh.
8. Phải lắp biển chỉ hướng tàu đến tại cột tín hiệu cảnh báo đường ngang trong

ga và khu gian nhiều đường .

Điều 64-3 Tính năng của thiết bị tín hiệu cảnh báo đường ngang tự động

Thiết bị cảnh báo đường ngang tự động phải hoạt động theo các yêu cầu sau :

1. Tự động cảnh báo khi có tàu đến gần.
2. Thời gian từ khi bắt đầu cảnh báo đến khi bắt đầu đóng chắn và kết thúc cảnh báo khi chắn đóng hoàn toàn phải đảm bảo không gây cản trở đến việc qua lại của người tham gia giao thông trong phạm vi đường ngang.
3. Thời gian từ khi bắt đầu phát tín hiệu cảnh báo đến khi tàu đến đường ngang được quy định: 60 giây khi dùng đèn báo hiệu tự động và chắn đường bộ tự động.
4. Tắt tín hiệu cảnh báo sau khi tàu đã thông qua đường ngang.
5. Điểm bắt đầu phát tín hiệu cảnh báo điều khiển bởi mạch điện đường ray kín liên tục và điểm dừng tín hiệu cảnh báo điều khiển bởi mạch điện đường ray hở.
Có thể dùng các thiết bị phát hiện tàu khác để điều khiển phát và dừng tín hiệu cảnh báo tại đường ngang.

Điều 64-4 Tiêu chuẩn lắp đặt hệ thống đảm bảo an toàn chạy tàu tại đường ngang có người gác

1. Lắp đặt giàn chắn hoặc cần chắn và thiết bị cảnh báo điều khiển bằng tay tại đường ngang có người gác. Tuy nhiên trường hợp tại đường ngang có mật độ giao thông rất ít hoặc khó lắp đặt cần chắn do yếu tố kỹ thuật thì được phép chỉ lắp đặt thiết bị cảnh báo.
2. Giàn chắn hoặc cần chắn phải chắn hoàn toàn cả hai bên đường sắt.
3. Đèn báo hiệu phải có hai đèn đỏ đặt ngang nhau, hai đèn này thay nhau nhấp nháy khi bật sáng.
4. Thời gian từ khi bắt đầu phát tín hiệu cảnh báo đến khi tàu đến đường ngang được quy định:
 - 4.1 90 giây khi dùng đèn báo hiệu tự động và chắn đường bộ không tự động.
 - 4.2 120 giây khi dùng đèn báo hiệu không tự động (điện hoặc dầu).
5. Các biện pháp khắc phục khi chắn đường ngang hay thiết bị báo hiệu tại đường ngang
Khi chắn đường ngang hoặc thiết bị báo hiệu đặt tại đường ngang bị hỏng, thì biện pháp khắc phục giúp người qua đường chú ý là bố trí nhân viên tại vị trí đường ngang, hoặc có thể sử dụng các biện pháp khác.

BẢO TRÌ THIẾT BỊ THÔNG TIN TÍN HIỆU

Điều 102-1 Giải thích thuật ngữ

Các thuật ngữ sử dụng trong chương này được hiểu như sau:

6. *Bảo trì* là việc duy trì tính năng của thiết bị hoạt động có hiệu quả và phục hồi chính xác tính năng đó khi bị suy giảm.
7. *Xử lý* là việc tiến hành các biện pháp thích hợp như : thay thế, sửa chữa, duy tu, điều chỉnh, bổ sung v.v... để khôi phục lại trạng thái ổn định của tính năng thiết bị khi suy giảm hoặc có khả năng mất trạng thái ổn định thông thường.
8. *Kiểm tra* là việc khảo sát thực tế mức độ suy giảm tính năng và tình trạng thay đổi của thiết bị; quyết định có hay không cần thiết xử lý để duy trì tính năng đó ở trạng thái ổn định thông thường và xử lý đồng thời trong trường hợp cần thiết.

Điều 102-2 Phương thức bảo trì

Bảo trì bao gồm các loại sau:

1. Duy tu, bảo dưỡng
Là việc làm với mục đích phát hiện ra khả năng suy giảm tính năng của thiết bị bằng các phương pháp hữu hiệu và tiến hành xử lý trước khi khả năng đó xảy ra. Duy tu bảo dưỡng được thực hiện đối với những thiết bị mà việc dừng tính năng hoạt động của thiết bị đó sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến chạy tàu và gây trở ngại lớn về mặt kinh doanh phục vụ hành khách.
2. Sửa chữa không gây trở ngại
Là việc làm theo nguyên tắc xử lý sau khi thiết bị đã bị mất tính năng, được thực hiện đối với những thiết bị mà việc dừng tính năng hoạt động của thiết bị đó không gây ảnh hưởng trực tiếp đến chạy tàu và không gây trở ngại lớn về mặt kinh doanh phục vụ hành khách.

Điều 102-3 Bảo trì các thiết bị thông tin tín hiệu

Thiết bị thông tin tín hiệu phải luôn được duy trì ở trạng thái hoạt động chính xác thông qua việc giám sát trạng thái thiết bị bằng thiết bị giám sát trạng thái và thực hiện kiểm tra khi cần thiết. Trường hợp thiết bị hỏng phải nhanh chóng sửa chữa, phục hồi thiết bị.

Điều 102-4 Kiểm tra

1. Việc kiểm tra phải thực hiện theo lịch kiểm tra do cơ quan quản lý quy định.
2. Trường hợp không thực hiện kiểm tra được theo lịch trên đây vì lý do đặc biệt như do điều kiện thời tiết v.v... thì cho phép hoãn việc kiểm tra đến khi kết thúc lý do đó.

Điều 102-5 Kiểm tra thiết bị sửa chữa, cải tạo, lắp đặt mới

Thiết bị sửa chữa, cải tạo, lắp đặt mới phải được kiểm tra, xác nhận tính năng thiết bị, tính an toàn của thiết bị như kiểm tra hoạt động của thiết bị trước khi đưa vào sử dụng.

Điều 102-6 Kết quả kiểm tra và xử lý khi phát hiện tình trạng bất thường

Khi kiểm tra nếu phát hiện tính năng thiết bị có khả năng bị mất trạng thái ổn

định thông thường thì phải thực hiện các biện pháp xử lý tức thời cần thiết như: phục hồi, điều chỉnh, thay thế hoặc ngừng sử dụng.

Điều 102-7 Ghi chép

Kết quả kiểm tra theo lịch và kiểm tra khi sửa chữa, cải tạo, lắp đặt mới thiết bị phải ghi lại thời gian, kết quả kiểm tra và lưu giữ ghi chép đó trong thời hạn 5 năm.

Điều 102-8 Xử lý khi xảy ra thiên tai hoặc tai nạn

1. Trường hợp xảy ra thiên tai hoặc sự cố thì phải điều tra nguyên nhân và nhanh chóng phục hồi các tính năng đó. Trường hợp phát sinh tai nạn do tín hiệu biểu thị nhầm, nguyên nhân do thiết bị hoặc nghi ngờ do thiết bị thì phải giữ nguyên hiện trạng thiết bị và ngừng sử dụng thiết bị đó ngay lập tức.
2. Nếu cần thiết phải quy định phạm vi ngừng sử dụng thiết bị cho tới khi phục hồi xong thiên tai hoặc tai nạn đó.
3. Sau khi khắc phục được thiên tai hoặc tai nạn, nếu sử dụng lại thiết bị đã tạm ngừng sử dụng để chạy tàu thì phải kiểm tra, xác nhận tính năng thiết bị, tính an toàn của thiết bị cũng như kiểm tra hoạt động của thiết bị trước khi dùng.

Điều 102-9 Lưu giữ bản vẽ và tài liệu thống kê

Các bản vẽ cần thiết và tài liệu thống kê v.v... của công tác bảo dưỡng phải được sắp xếp để lưu giữ.

Điều 102-10 Nắm vững các loại thiết bị cần chú ý đặc biệt

Phải nắm vững các loại thiết bị cần quản lý đặc biệt và cần chú ý để phòng tai nạn; tích cực cải tiến các thiết bị này đồng thời thông báo rộng rãi và triệt để cho những người liên quan.

Điều 102-11 Nắm vững những thay đổi của môi trường

Đồng thời với việc thường xuyên nắm vững những thay đổi môi trường của thiết bị và quản lý thiết bị đó, phải có những biện pháp phòng chống những trở ngại của thiết bị do môi trường gây ra.

Điều 102-12 Bảo quản các trang thiết bị kiểm tra

Phải thường xuyên kiểm tra và bảo dưỡng dụng cụ đo, công cụ, trang bị bảo hộ và phương tiện đi lại v.v...

Điều 102-13 Trang thiết bị dự phòng và vật tư dùng cho trường hợp khẩn cấp

Phải quy định nơi lưu giữ, bảo quản và bảo dưỡng dụng cụ dự phòng và vật tư dùng cho trường hợp khẩn cấp.

Phụ lục 1

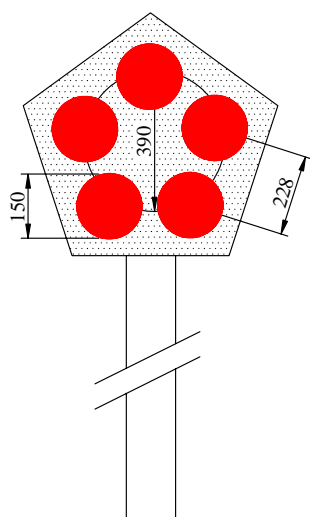
TÍN HIỆU ĐẶC BIỆT

Tín hiệu đặc biệt có các loại sau:

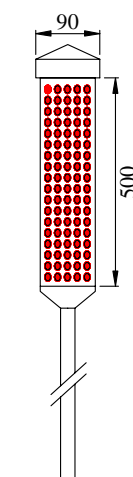
- (1) Loại ánh đèn màu đỏ quay
- (2) Loại ánh đèn màu đỏ nhấp nháy

(Tham khảo hình 1 và hình 2)

Tín hiệu đặc biệt cho phép nhận biết được biểu thị tín hiệu vào ban ngày và trong thời tiết tốt, với khoảng cách từ 800m trở lên.



Hình 1
Loại quay

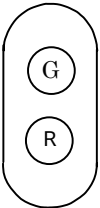
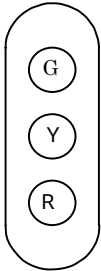
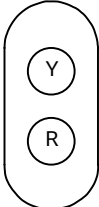
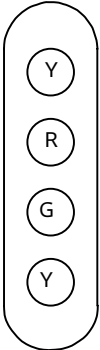
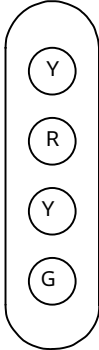
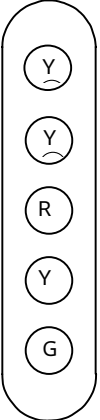


Hình 2
Loại nhấp nháy

Tài liệu tham khảo 1

1. Đèn tín hiệu vào ga, đèn tín hiệu ra ga, đèn tín hiệu thông qua phải biểu thị được các tín hiệu như dưới đây.

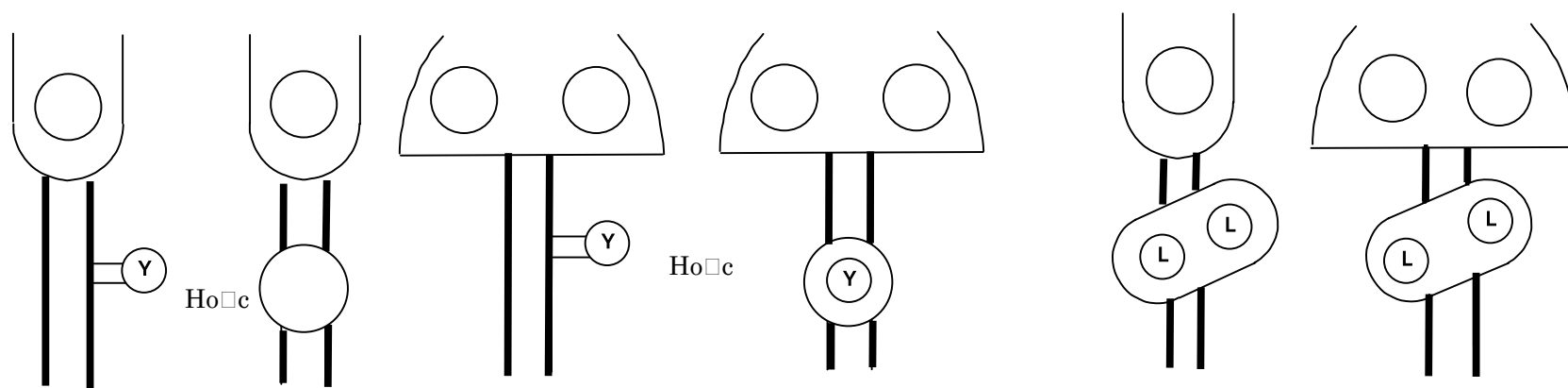
Biểu thị của tín hiệu vào ga, tín hiệu ra ga, tín hiệu thông qua

Loại 2 biểu thị	Loại 3 biểu thị				
Biểu thị tín hiệu dừng tàu và tín hiệu khu gian thanh thoát	Biểu thị tín hiệu dừng tàu, tín hiệu chú ý và tín hiệu khu gian thanh thoát	Biểu thị tín hiệu dừng tàu và tín hiệu chú ý	Biểu thị tín hiệu dừng tàu, tín hiệu cảnh báo, tín hiệu chú ý và tín hiệu khu gian thanh thoát	Biểu thị tín hiệu dừng tàu, tín hiệu chú ý, tín hiệu giảm tốc và tín hiệu khu gian thanh thoát	Biểu thị tín hiệu dừng tàu, tín hiệu cảnh báo, tín hiệu chú ý, tín hiệu giảm tốc và tín hiệu khu gian thanh thoát
					

2. Tín hiệu dẫn đường có hình dáng như dưới đây và phải biểu thị được biểu thị tín hiệu chỉ định theo kích thước và hình dạng như dưới đây.

Kiểu đèn màu

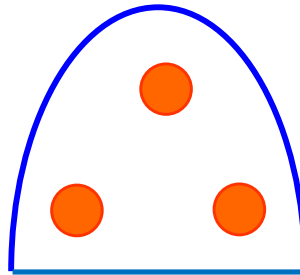
Kiểu hàng đèn



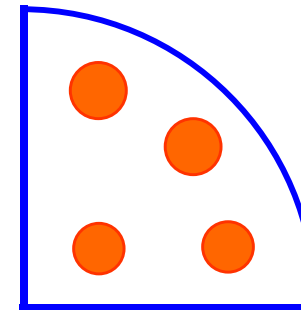
Ghi chú : 1. Y là đèn màu vàng, L là đèn màu trắng hay màu không gây nhầm lẫn với các tín hiệu đèn màu khác.
 2. Đường kính đèn là 90mm trở lên.
 3. Khoảng cách giữa các tâm đèn kiểu hàng đèn, là 250mm trở lên (trường hợp đường hầm là 150mm trở lên)

3. Khoảng cách giữa tâm Tín hiệu dẫn đường và tâm đèn dưới cùng của tín hiệu vào ga là 600mm trở lên.
4. Khoảng cách giữa tâm Tín hiệu dẫn đường và tâm đèn dưới cùng của tín hiệu đèn tàu là 250mm trở lên.
5. Tín hiệu đèn và biển báo đèn có hình dạng và kích thước như bảng sau và phải biểu thị được các tín hiệu dưới đây.

Kiểu hàng đèn 2 vị trí



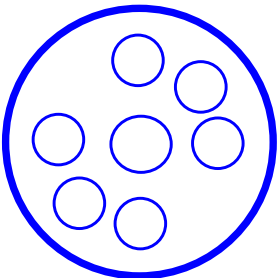
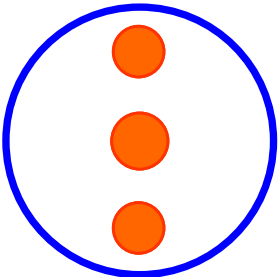
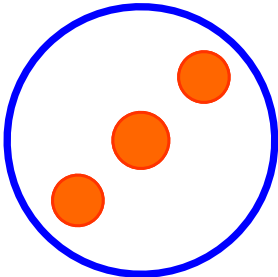
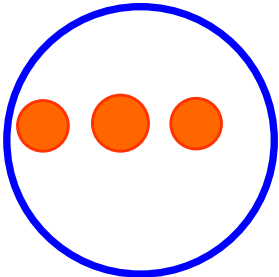
Kiểu hàng đèn 3 vị trí



Ghi chú :

1. Các đèn trong kiểu hàng đèn là đèn màu trắng và phải không gây nhầm lẫn với các tín hiệu đèn màu khác.
2. Đèn báo đèn sử dụng cơ cấu giống như cơ cấu tín hiệu đèn kiểu hàng đèn màu 2 vị trí, nhưng màu biểu thị là màu tím.
3. Trường hợp lắp hàng đèn có hai vị trí, khi đã lắp lắp kèm đèn nhận biết tín hiệu đèn tàu thì có thể dùng chung để biểu thị tín hiệu đèn và đèn báo đèn.
4. Đường kính đèn là 90mm trở lên (trường hợp đường hầm là 60mm trở lên) .
5. Khoảng cách giữa các tâm đèn kiểu hàng đèn là 250mm trở lên.
(trường hợp đường hầm là 150mm trở lên).

6. Đèn tín hiệu lặp lại có hình dạng, kích thước như dưới đây và phải biểu thị được biểu thị tín hiệu như sau.

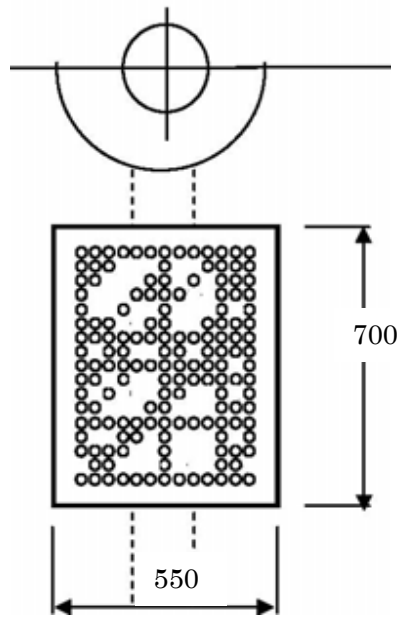
Kiểu hàng đèn			
	Tín hiệu lặp lại tín hiệu thông qua	Tín hiệu lặp lại chú ý	Tín hiệu lặp lại tín hiệu ngừng
			

Ghi chú :

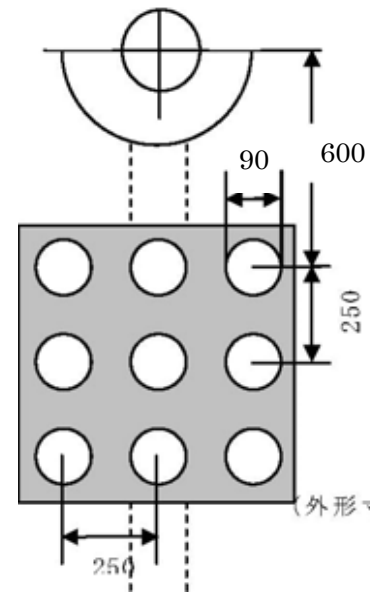
1. G là màu lục, Y là màu vàng, R là màu đỏ, L là màu trắng hay màu không gây nhầm lẫn với các tín hiệu đèn màu khác.
2. Đường kính đèn trong trường hợp đèn màu là 100mm trở lên, trường hợp hàng đèn là 90mm trở lên (Trường hợp đường hầm là 40mm trở lên).
3. Khoảng cách tâm đèn trong trường hợp đèn màu là 200mm (trường hợp đường hầm là 180mm trở lên), trường hợp hàng đèn là 250mm trở lên (trường hợp đường hầm là 150mm trở lên).

7. Hình dạng và kích thước của bộ chỉ hướng đường chạy có tiêu chuẩn như dưới đây.

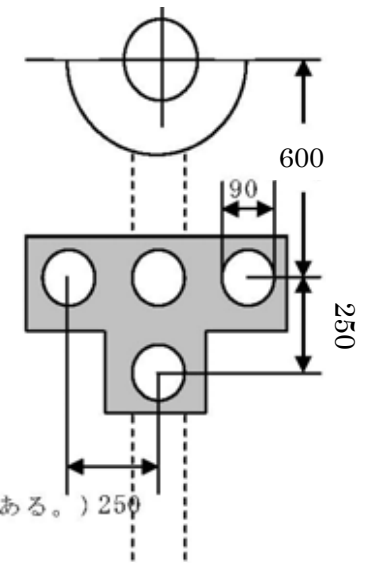
Dùng cho nhiều đường chạy



Dùng cho 3 đường chạy



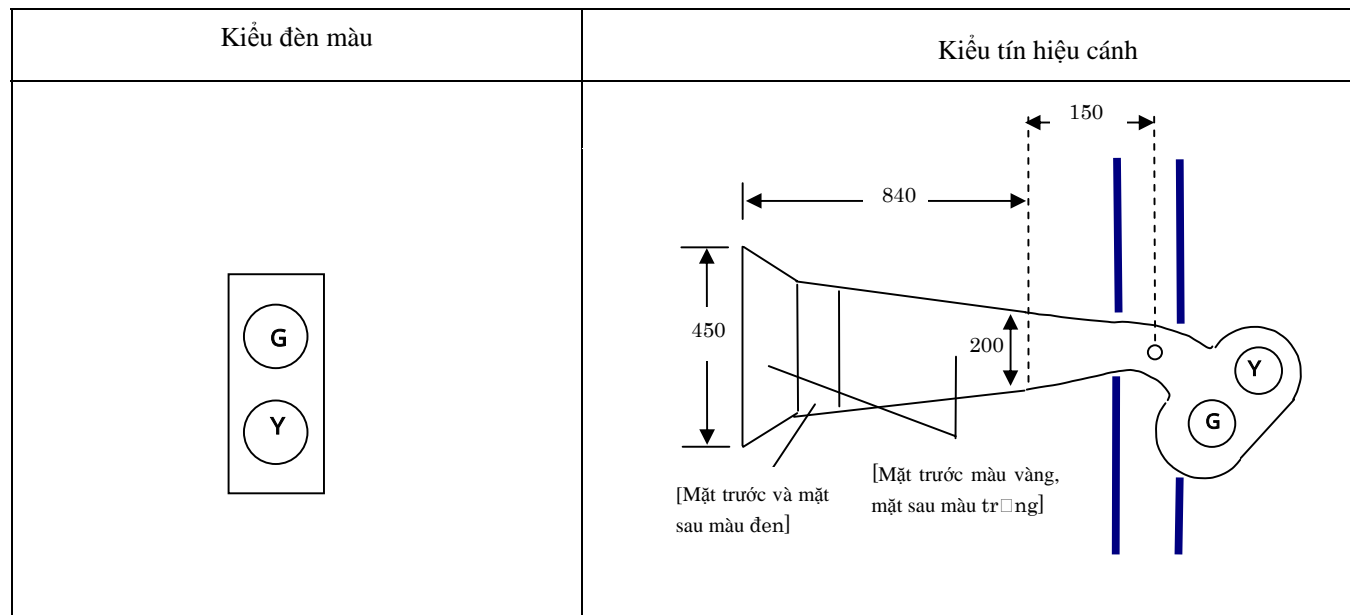
Dùng cho 2 đường chạy



(外形寸法は一例である。)

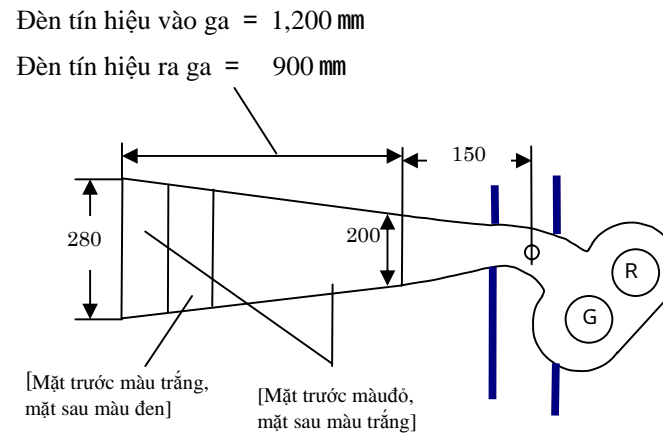
Tài liệu tham khảo 2

1. Tín hiệu thông qua có hình dạng và kích thước như dưới đây và có thể biểu thị tín hiệu như sau.



- ng hGhi chú :
1. Đơn vị kích thước là mm.
 2. G là đèn màu lục, Y là đèn màu vàng.
 3. Đường kính đèn là 100mm trở lên.
 4. Khoảng cách tâm đèn là 200mm trở lên (Trường hợp đuờm là 180mm trở lên).

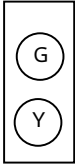
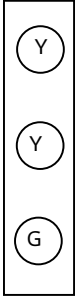
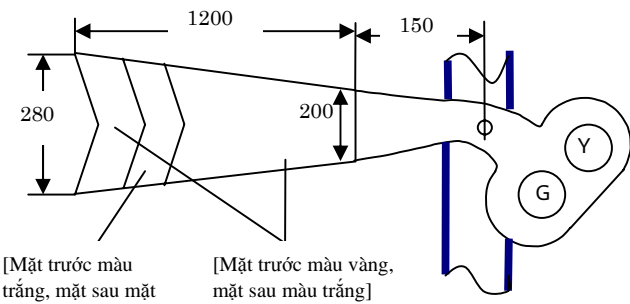
2. Tín hiệu vào ga và tín hiệu ra ga có hình dạng và kích thước như dưới đây và phải biểu thị được các tín hiệu theo quy định.



Tín hiệu cánh 2 vị trí

- Ghi chú :
1. Đơn vị kích thước là mm.
 2. G là màu lục, Y là màu vàng, R là màu đỏ.
 3. Đường kính đèn là 100mm trở lên.
 4. Khoảng cách tâm đèn là 200mm trở lên (trường hợp trong đường hầm là 180mm trở lên).

3. Tín hiệu báo trước có hình dạng và kích thước như dưới đây và phải biểu thị được các tín hiệu theo quy định.

Kiểu đèn màu		Kiểu tín hiệu cánh
<p>Biểu thị tín hiệu chú ý và tín hiệu cho phép</p> 	<p>Biểu thị tín hiệu chú ý, tín hiệu giảm tốc và tín hiệu cho phép</p> 	 <p>[Mặt trước màu trắng, mặt sau mặt đen] [Mặt trước màu vàng, mặt sau màu trắng]</p>

Ghi chú :

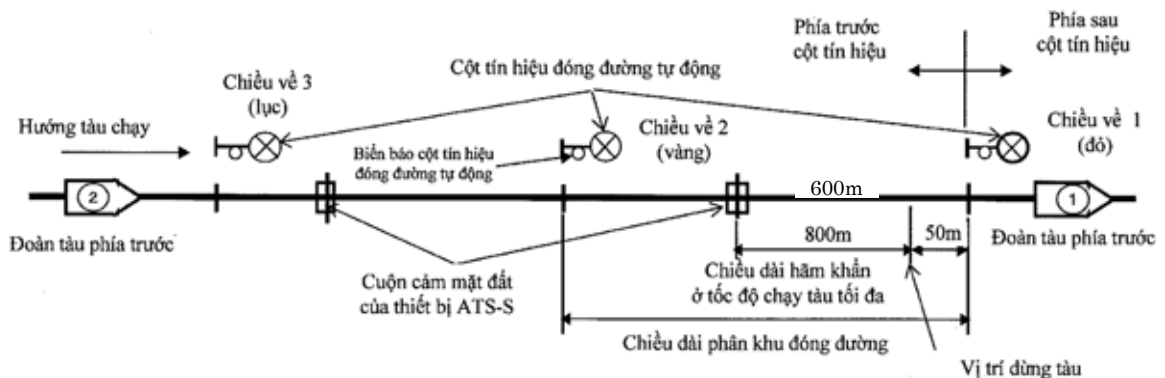
1. Đơn vị kích thước là mm.
2. G là màu lục, Y là màu vàng.
3. Đường kính đèn là 100mm trở lên.
4. Khoảng cách tâm đèn là 200mm trở lên (Trường hợp đường hầm là 180mm trở lên).

Tài liệu tham khảo 3

TÍNH NĂNG HOẠT ĐỘNG CỦA THIẾT BỊ ATS

1. Thiết bị đóng đường và tai nạn va chạm từ phía sau

Thiết bị ATS được lắp đặt để chống tai nạn va chạm từ phía sau trong đường sắt.



Hình 1. Mối quan hệ giữa cột tín hiệu đóng đường và vị trí lắp đặt cuộn cảm magnet của thiết bị ATS-S

Khi có đoàn tàu ở phía trước như hình vẽ trên đây, thì “Biểu thị” của cột tín hiệu và phương pháp chạy tàu là:

- Cột tín hiệu tại “Hướng về 1” biểu thị tín hiệu đỏ thì đoàn tàu dừng ở vị trí cách cột tín hiệu này 50m.
- Cột tín hiệu tại “Hướng về 2” biểu thị màu vàng thì có thể chạy vào phía trong cột tín hiệu này với vận tốc 45km/h trở xuống.
- Cột tín hiệu tại “Hướng về 3” biểu thị màu đỏ thì có thể chạy vào phía trong cột tín hiệu này với vận tốc không hãm.

Thông thường, tại thời điểm đoàn tàu chạy qua cột tín hiệu tại “hướng về 2” thì vận tốc đã giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 45km/h, chạy vào khu gian đóng đường Hướng về 2 sẽ nhận được tín hiệu màu đỏ tại vị trí có tầm nhìn 600m và có thể dừng tàu tại vị trí quy định bằng tác động hãm thông thường. Ngay cả trường hợp lái tàu quên không điều khiển thì ATS (Automatic Train

Stop, dưới đây gọi là ATS) được lắp đặt tại vị trí trên hình vẽ có tính năng Back up (phản ứng lại) để làm đoàn tàu chắc chắn dừng được tại vị trí an toàn. Khi đoàn tàu chạy qua cuộn cảm ứng này thì thiết bị trên tàu sẽ cảm ứng và phát cảnh báo. Trường hợp lái tàu không tiến hành thao tác nào đó thì hãm khẩn cấp sẽ tác động giúp tránh được sự cố va chạm từ phía sau.

2. Kết quả sử dụng thiết bị ATS-S

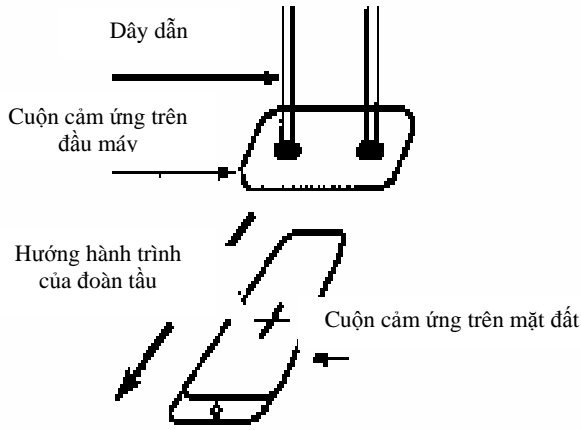
Trong số các thiết bị mặt đất của JR(Japan railway), có thiết bị điện khí hóa, thiết bị chưa điện khí hóa, tín hiệu tự động, tín hiệu không tự động nhưng đối với tín hiệu tín hiệu thì có cả tín hiệu đèn màu và tín hiệu cánh. Ngoài ra, đối với đoàn tàu có các loại thiết bị như: đầu máy (hơi nước, chạy điện, diesel), tàu động lực chạy diesel, tàu động lực chạy điện, tàu hàng...

Theo đó, thiết bị ATS-S có thể sử dụng cho tất cả các tuyến trên toàn quốc mà không liên quan tới thiết bị ở tuyến đường chạy tàu đó là loại hình nào, thiết bị này không ảnh hưởng tới các thiết bị xung quang nơi lắp đặt và ATS được lựa chọn bởi phương thức cấu tạo-điều chỉnh dễ dàng.

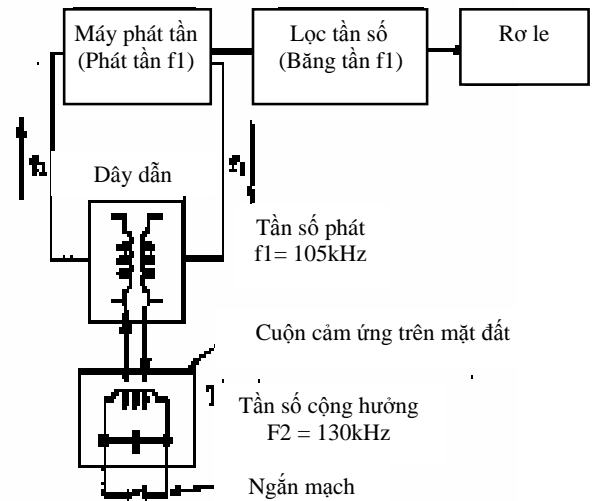
Cuộn cảm ứng của thiết bị này là thiết bị có tính năng liên động với cột tín hiệu như hình vẽ sơ đồ 1, được kết nối với mạch điện bên trong cột tín hiệu tự động và bán tự động hoặc lắp vào thiết bị điều khiển mạch phía dưới cánh tín hiệu để điều khiển ATS. Điểm cảnh báo của thiết bị này chỉ có 1 điểm gắn trên cuộn cảm ứng mặt đất nên không thể gửi được những thay đổi của biểu thị sau khi đoàn tàu đã chạy qua điểm cảnh báo. Ngoài ra, việc điều khiển tàu chạy sau khi nhận tín hiệu cảnh báo hoặc sau khi hãm phụ thuộc vào khả năng chú ý của người lái tàu nên thiết bị này không hoàn toàn chống được sự cố va chạm từ phía sau do sơ suất của người lái tàu gây ra.

3. Cấu tạo và tính năng hoạt động của ATS

ATS được cấu thành bởi cuộn cảm ứng mặt đất và cuộn cảm ứng trên tàu, vị trí tương hỗ như sơ đồ 2 dưới đây. Cuộn cảm ứng mặt đất có $Q=110\sim 170$, là mắt cộng hưởng đến 130kHz. Mắt cộng hưởng này đoản mạch khi các tín hiệu liên quan không biểu thị “tín hiệu ngừng” và lúc đó tính năng mạch cộng hưởng không hoạt động. Cuộn cảm ứng trên tàu có thiết bị phát tần mức sóng 105kHz, lấy ra một phần của mạch hồi và được lắp ở dưới gầm tàu sao cho có thể tương hỗ với cuộn cảm ứng mặt đất. Khi cuộn cảm ứng trên tàu tương hỗ với cuộn cảm ứng mặt đất, do hiện tượng hút vào của mạch phát tần, tần số phát tần sẽ chuyển từ 105kHz \Rightarrow 130kHz, và rơ le sẽ đóng xuống. Dựa trên hiện tượng trên đây, có thể khái quát tác động của thiết bị này như sau:



Hình 2. Vị trí tương đối của cuộn cảm ứng trên mặt đất và cuộn cảm ứng trên đầu máy



Hình 3. Cấu tạo của thiết bị phát biến tần

- a. Khi ra tín hiệu khu gian thanh thoát hoặc tín hiệu chú ý => tương hỗ với cuộn cảm ứng mặt đất => không cảm ứng => không cảnh báo.
 - b. Khi ra tín hiệu dừng tàu => tương hỗ với cuộn cảm ứng mặt đất => tần sóng phát tần của thiết bị trên tàu là 105kHz → 130kHz => chuông điện kêu và đèn đỏ sáng, người lái tàu sẽ điều khiển thiết bị trên tàu như dưới đây :
 - Trong vòng 5 giây kể từ khi chuông hoặc đèn sáng, di chuyển dần tay hãm đến vị trí chưa hãm hoặc vị trí hãm => chuông hoặc đèn tắt => về vị trí cũ.
 - Qua 5 giây mà không điều khiển => hãm khẩn cấp tác động => tay hãm sang vị trí khẩn cấp => tàu dừng => chuông hoặc đèn tắt => về vị trí cũ.
- Tốc độ tối đa ATS có thể tương hỗ là $\leq 130\text{km/h}$.
- Ảnh 4 và ảnh 5 dưới đây để tham khảo về trạng thái lắp đặt thiết bị cuộn cảm ứng mặt đất ATS và vai trò đối chiếu (kiểm tra đối chiếu) tốc độ chạy tàu.



Hình 4 : Cuộn cảm ứng mặt đất model ATS-S



Hình 5 :Hàng cuộn cảm ứng mặt đất có tính năng đổi chiều tốc độ

4. Model ATS-P

1/ Giới thiệu sơ lược

Các phương thức ATS từ trước tới nay:

- a. Sau khi nhận tín hiệu cảm ứng, thiết bị không hoạt động => nguy cơ va chạm từ phía sau (sau ATS-SN đã cải tiến)
- b. Sau khi cảnh báo, biểu thị tín hiệu đã chuyển sang vị trí trên nhưng vẫn không gửi cảm ứng tới tàu .
- c. Không thể hạn chế tốc độ và chỉ thị tàu chạy chậm ở các nơi không có tín hiệu.

Có những vấn đề như trên đây, nên ẩn chứa những vấn đề về mặt năng lực thông qua và an toàn chạy tàu.

Để giải quyết những vấn đề mấu chốt này, ATS-P là thiết bị đưa vào ứng dụng phương thức “Vi mạch siêu lớn”. Đây là phương thức dùng tín hiệu số có thể chứa nhiều thông tin trong cuộn cảm ứng mặt đất.

2/ Hoạt động của ATS-P

Khi cột tín hiệu biểu thị tín hiệu dừng tàu, ATS-P sẽ là khởi động đường cong hãm tốc độ phù hợp với chính đoàn tàu ứng đã nhận thông tin về cự ly từ cuộn cảm ứng mặt đất đến vị trí dừng tàu. Đường cong hãm này được số hóa khoảng cách tính từ vị trí dừng tàu và tốc độ chạy tại các vị trí cho đến vị trí dừng tàu. Sơ đồ 6 thể hiện khái quát tác động của ATS-P, khoảng cách chạy từ điểm khởi động đường cong hãm được đo và tính ra xung điện của

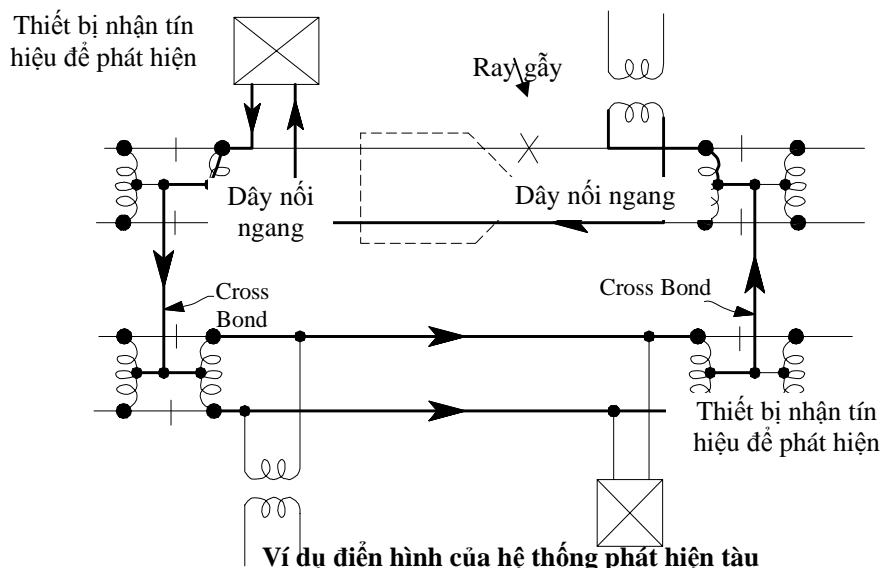
- Nguyên lý có nguồn điện : Được lắp ở vị trí nhận điều khiển của cột tín hiệu và các thiết bị liên động.
- Nguyên lý không có nguồn điện : Được lắp ở vị trí cần chuyển thông tin cho tàu trong khoảng giữa 2 ga.

Chi tiết của hệ thống đã lược bớt đi nhiều do không trình bày hết được trên tài liệu này, nhưng có thể tóm tắt về cuộn cảm ứng mặt đất trong nguyên lý không có nguồn điện mang đặc điểm của phương thức “Vi mạch siêu lớn” như sau.

Cuộn cảm ứng mặt đất nhận sóng điện từ 245kHz được gửi ra liên tục từ cuộn cảm ứng trên tàu, biến sóng này thành nguồn điện để khởi động, và thông tin được gửi đi lên tàu bằng tần số tải 1.7MHz. Ví dụ, cuộn cảm ứng mặt đất này có thể lắp đặt tại nơi cần hạn chế tốc độ mà không liên quan gì tới vị trí của cột tín hiệu.

Tài liệu tham khảo 4

Hình vẽ minh họa cáp nối ray



Loại	Sơ lược về nguyên lý phát hiện tàu
Phương thức phát hiện tàu bằng thiết bị đếm trục bánh tàu	<ul style="list-style-type: none"> - Cuộn thu và cuộn phát được lắp ở hai má ray và kẹp chặt vào thân ray. Khi không có tàu, cuộn thu nhận được mức điện bình thường ở mức cao do cảm ứng điện từ với cuộn phát. - Khi có trục bánh tàu chạy qua giữa hai cuộn thu phát này, đường sức từ sẽ bị yếu đi, mức điện thu của cuộn thu bị giảm, vì vậy mà phát hiện được trục bánh tàu. - Tàu được phát hiện khi đi vào hay đi ra trong một khu gian nhất định bởi hai cuộn thu và phát lắp tại hai đầu khu gian để đếm tiến và đếm lùi số trục bánh chạy qua hai đầu khu gian.
Phương thức dây dẫn giao cắt so le	<p>Dây dẫn được lắp theo kiểu giao cắt so le với một chu kỳ cự ly nhất định ở bên trong lòng ray, phía bên ngoài hoặc bên cạnh ray về phía ngoài để phát hiện đoàn tàu ra vào thông qua việc nhận tín hiệu sóng điện từ thường xuyên gửi đến từ cuộn cảm lắp trên tàu đối diện với dây dẫn giao cắt so le trên mặt đất bằng chính hệ thống dây dẫn so le này. (Cuộn cảm trên tàu dùng khi đi vào và đi ra khu gian là hai cuộn khác nhau và có tần số phát khác nhau).</p> <p>Ngoài ra, một loại tín hiệu điện khác được truyền liên tục trong dây dẫn so le trên mặt đất để kiểm tra trạng thái ổn định của hệ thống thiết bị phía mặt đất trong đó bao gồm cả dây dẫn giao cắt so le.</p>

Tài liệu tham khảo 5

MỘT SỐ YÊU CẦU VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN

(Số liệu về hiện trạng của đường sắt Nhật Bản)

Cấp đường sắt		Yêu cầu về hệ thống thông tin (về vấn đề truyền dẫn, chuyển mạch, ...)	Ghi chú
Đường sắt Quốc gia	Đường sắt cao tốc 200-350km/h	Tokaido shinkansen; Hệ thống thông tin cáp quang: 600Mbps Tính năng lỗi mã: $<1 \times 10^{-11}$	Trong đó, 2.4Gbps cho hệ thống truyền ảnh
	Đường sắt cận cao tốc 150-200km/h	Hệ thống thông tin vô tuyến trên tàu (Tohoku/Joetsu shinkansen): LCX Tính năng lỗi mã: $<1 \times 10^{-4}$	
	Đường sắt cấp 1 100-150 km/h	JR EAST(TOKYO METROPOLITAN DISTRICT); Hệ thống thông tin cáp quang: 100Mbps	
	Đường sắt cấp 2 60-100 km/h		
Đường sắt cấp 3 ≤ 60 km/h			
Đường sắt Đô thị		Tsukuba express; Hệ thống thông tin cáp quang: 150Mbps Tính năng lỗi mã: $<1 \times 10^{-11}$	Trong đó, 1Gbps cho đa truyền thông

Cơ sở tính toán :

Tính năng lỗi mã $<1 \times 10^{-11}$

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1. Loại hình cáp quang | : Sợi quang đơn một |
| 2. Bước sóng | : 1.5 μ m |
| 3. Tốc độ truyền dẫn | : 600Mbps |
| 4. Khoảng cách truyền dẫn | : Nhỏ hơn 120km |
| 5. Mức thu
(Mô đen truyền dẫn) | : -35dBm ~ -17dBm |