

TCCS

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

TCCS 09: 2022/VNRA

Xuất bản lần 1

**TIÊU CHUẨN BẢO TRÌ
CÔNG TRÌNH TÍN HIỆU ĐƯỜNG SẮT
(BẢO TRÌ VÀ NGHIỆM THU SẢN PHẨM)**

HÀ NỘI – 2022

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	5
1. Phạm vi áp dụng.....	6
2. Tài liệu viện dẫn:	6
3. Thuật ngữ và định nghĩa:.....	6
3.1 Công trình tín hiệu đường sắt:	6
3.2 Bảo trì công trình tín hiệu đường sắt:	7
3.3 Bảo dưỡng công trình tín hiệu đường sắt:	7
3.4 Sửa chữa công trình tín hiệu đường sắt:	7
3.5 Nghiệm thu bảo trì công trình Tín hiệu đường sắt:.....	7
3.6 Các từ viết tắt:	9
3.7 Yêu cầu về kỹ thuật trong bảo trì công trình tín hiệu đường sắt:.....	9
4. Tiêu chuẩn bảo trì thiết bị cột tín hiệu:	15
4.1 Yêu cầu chung đối với cột tín hiệu:	15
4.2 Quy định về kỹ thuật lắp đặt cột tín hiệu:	16
4.3 Cột tín hiệu đèn màu cột cao	18
4.4 Cột tín hiệu đèn màu cột thấp:	19
4.5 Cột đèn tín hiệu đường bộ đường ngang, cầu chung	20
4.6 Cột tín hiệu cánh dây kéo:	22
5. Tiêu chuẩn bảo trì thiết bị điều khiển	25
5.1 Hệ thống đóng đường:.....	25
5.2 Đài khống chế:.....	32
5.3 Cảm biến phát hiện tàu:.....	34
5.4 Mạch điện đường ray.....	37
5.5 Hòm biến thế:	39
5.6 Giá rơ le, tủ rơ le, chòi rơ le:.....	40
5.7 Hệ thống liên khóa điện tử.....	48
5.8 Tủ thiết bị đếm trục.....	50
5.9 Đài thao tác kiêm tủ điều khiển đường ngang, đài thao tác cầu chung:	50
5.10 Tủ điều khiển đường ngang cảnh báo tự động.....	52
5.11 Thiết bị tín hiệu phòng vệ đường ngang cảnh báo tự động:	56
5.12 Thiết bị tín hiệu phòng vệ đường ngang có người gác:	59
6. Tiêu chuẩn bảo trì thiết bị khống chế	61
6.1 Tay quay ghi hộp khóa điện:.....	61
6.2 Ghi động cơ điện:	63
6.3 Ghi khóa cơ khí	65
7. Tiêu chuẩn bảo trì thiết bị nguồn điện.....	66
7.1 Tủ nguồn điện:.....	66

7.2	Tủ nguồn điện dùng cho thiết bị liên khoá rơ le.....	67
7.3	Tủ nguồn điện hệ thống liên khoá điện tử.....	69
7.4	Hệ thống cấp nguồn không gián đoạn:	71
7.5	Thiết bị ắc quy:	71
7.6	Bộ lưu điện:	71
7.7	Máy phát điện:	72
7.8	Tủ phân phối điện:	72
8.	Tiêu chuẩn bảo trì cáp.....	72
8.1	Cáp tín hiệu:	72
8.2	Cáp điện lực.....	74
9.	Tiêu chuẩn nghiệm thu cột tín hiệu.....	75
9.1	Cột tín hiệu đèn màu.....	75
9.2	Cột tín hiệu đường bộ của đường ngang, cầu chung:.....	76
9.3	Cột tín hiệu cánh cơ khí:.....	78
9.4	Tín hiệu cánh động cơ:	79
10.	Tiêu chuẩn nghiệm thu thiết bị điều khiển	79
10.1	Cảm biến đếm trục, cảm biến từ, cảm biến địa chấn:.....	79
10.2	Mạch điện đường ray:	80
10.3	Hòm biến thế:.....	80
10.4	Giá rơ le, tủ rơ le, chòi rơ le, tổ hợp rơ le:.....	81
10.5	Tủ liên khoá điện tử:.....	82
10.6	Tủ thiết bị đếm trục:.....	84
10.7	Đài khống chế:	84
10.8	Đài thao tác kiêm tủ điều khiển đường ngang, đài thao tác cầu chung:.....	85
10.9	Tủ điều khiển đường ngang cảnh báo tự động:.....	86
10.10	Tủ cản chắn tự động tại đường ngang cảnh báo tự động, tủ cản chắn điện tại đường ngang có người gác	88
10.11	Máy đóng đường nửa tự động:	88
10.12	Máy thẻ đường:	89
10.13	Cột giao nhận thẻ đường:	90
11.	Tiêu chuẩn nghiệm thu thiết bị khống chế	90
11.1	Tay quay ghi hộp khoá điện	90
11.2	Ghi động cơ điện.....	91
11.3	Ghi khoá cơ khí.....	92
12.	Tiêu chuẩn nghiệm thu thiết bị nguồn điện.....	93
12.1	Thiết bị nguồn điện:.....	93
12.2	Nguồn Ắc quy:.....	94
12.3	Máy phát điện:.....	94
13.	Tiêu chuẩn nghiệm thu cáp	95

13.1	Cáp tín hiệu.....	95
13.2	Cáp điện lực:.....	96

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn TCCS 09: 2022/VNRA do Tổng công ty Đường sắt Việt Nam biên soạn, Cục Đường sắt Việt Nam thẩm tra và công bố theo Quyết định số 438/QĐ-CĐSVN ngày 23 tháng 8 năm 2022.

1. Phạm vi áp dụng

- 1.1 Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật của hoạt động bảo trì công trình, thiết bị tín hiệu đường sắt nhằm đảm bảo an toàn chạy tàu, an toàn vận hành khai thác công trình, góp phần kéo dài tuổi thọ công trình.
- 1.2. Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân thực hiện bảo trì công trình, thiết bị tín hiệu đường sắt.
- 1.3 Đối với những công trình lớn hoặc có ứng dụng khoa học công nghệ mới thì phải tuân thủ theo đúng chỉ dẫn riêng được phê duyệt và có thể áp dụng cả các quy định của tiêu chuẩn này.

2. Tài liệu viện dẫn:

Luật Đường sắt và các văn bản hướng dẫn thi hành
Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khai thác đường sắt
Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu đường sắt
Quy trình chạy tàu và công tác dồn đường sắt
Thông tư Quy định về đường ngang
Thông tư Quy định về quản lý, khai thác cầu chung
Hệ thống các Quy định kỹ thuật về quản lý hệ thống thiết bị tín hiệu đường sắt

3. Thuật ngữ và định nghĩa:

Các thuật ngữ định nghĩa trong Tiêu chuẩn này được hiểu như sau:

3.1 Công trình tín hiệu đường sắt:

- 3.1.1 Cột tín hiệu: Bao gồm cột tín hiệu đèn màu cột cao có một hoặc nhiều cơ cấu; cột tín hiệu đèn màu cột thấp; cột tín hiệu đường bộ, cột tín hiệu ngăn đường, cột tín hiệu phòng vệ đường ngang và cầu chung; cột tín hiệu cánh cơ khí dây kéo hoặc cánh động cơ loại một cánh, hai cánh, hoặc ba cánh.
- 3.1.2 Thiết bị khống chế: Thiết bị tay quay ghi hộp khóa điện, ghi động cơ điện, ghi khóa cơ khí.
- 3.1.3 Thiết bị điều khiển: Đài khống chế tay bẻ, đài khống chế nút ấn, màn hình điều khiển hệ thống liên khóa điện tử, mạch điện đường ray, hòm biến thế, cảm biến điện tử, cảm biến đếm trục, cảm biến địa chấn, giá role, tủ role, chòi rơ le, tủ tổ hợp liên khóa rơ le, tủ liên khóa điện tử, giá lắp mô đun trong hệ thống liên khóa điện tử, tủ thiết bị đếm trục, đài thao tác kiêm tủ điều khiển đường ngang, cầu chung, tủ điều khiển đường ngang cảnh báo tự động, tủ cản chấn tự động, tủ cản chấn điện, máy đóng đường nửa tự động, máy thẻ đường đôi, máy thẻ đường đơn, cột giao nhận thẻ đường.
- 3.1.4 Cáp tín hiệu: Đường cáp tín hiệu đi ngầm, đường cáp tín hiệu đi treo, hộp cáp.

3.1.5 Thiết bị nguồn điện: Ấc quy, bộ lưu điện, máy phát điện, đường dây trần điện lực, đường dây cáp điện lực, bể ắc quy, tủ nguồn điện, tủ phân phối điện, máy nạp ắc quy.

3.2 Bảo trì công trình tín hiệu đường sắt:

Là tập hợp các công việc nhằm bảo đảm và duy trì sự làm việc bình thường, an toàn của công trình tín hiệu theo quy định trong quá trình khai thác sử dụng.

3.3 Bảo dưỡng công trình tín hiệu đường sắt:

Là các hoạt động Theo dõi, kiểm tra, đo đạc, sửa chữa những hư hỏng nhỏ, duy tu thiết bị lắp đặt vào công trình, được tiến hành thường xuyên, định kỳ để duy trì công trình ở trạng thái khai thác, sử dụng bình thường và hạn chế phòng ngừa phát sinh các hư hỏng công trình.

3.4 Sửa chữa công trình tín hiệu đường sắt:

Là việc khắc phục hư hỏng của công trình được phát hiện trong quá trình khai thác, sử dụng nhằm đảm bảo sự làm việc bình thường và an toàn của công trình.

Sửa chữa công trình tín hiệu đường sắt bao gồm sửa chữa định kỳ và sửa chữa đột xuất:

3.4.1. Sửa chữa định kỳ công trình tín hiệu đường sắt là sửa chữa hư hỏng hoặc thay thế bộ phận công trình, thiết bị công trình và thiết bị công nghệ bị hư hỏng sau quá trình khai thác sử dụng được thực hiện định kỳ theo quy định của quy trình bảo trì.

3.4.2. Sửa chữa đột xuất công trình tín hiệu đường sắt là sửa chữa được thực hiện khi bộ phận công trình, công trình bị hư hỏng do chịu các tác động đột xuất như bão lũ, động đất, va đập, hỏa hoạn hoặc những tác động do nguyên nhân bất khả kháng tác động đến công trình tín hiệu dẫn tới hư hỏng, xuống cấp cần được sửa chữa kịp thời để đảm bảo an toàn chạy tàu.

3.5 Nghiệm thu bảo trì công trình Tín hiệu đường sắt:

Các công trình, thiết bị hệ thống Tín hiệu đường sắt sau khi thực hiện công tác bảo trì phải được nghiệm thu đánh giá dựa theo các tiêu chuẩn nghiệm thu được đưa ra.

- Đối với sửa chữa thường xuyên định kỳ: nghiệm thu hàng tháng.
- Khối lượng nghiệm thu căn cứ vào bảng khối lượng ghi trong kế hoạch đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Đánh giá chất lượng bảo trì căn cứ trên việc kiểm tra các vi phạm của thiết bị không đạt các yêu cầu kỹ thuật theo quy định.

3.5.1 Tiêu chuẩn đánh giá một hệ thống tín hiệu:

Tiêu chuẩn đánh giá một Hệ thống tín hiệu như hệ thống đóng đường, hệ thống liên khóa, hệ thống cảnh báo tự động đường ngang...là đánh giá toàn bộ các thành phần thiết bị cấu thành nên hệ thống. Hệ thống tín hiệu đạt yêu cầu kỹ thuật là đảm bảo đúng quy định an toàn chạy tàu, duy trì hoạt động ổn định, an toàn công trình tín hiệu trong quá trình khai thác sử dụng phục vụ vận tải đường sắt.

3.5.2 Phân loại sai phạm: Sai phạm được phân loại như sau:

3.5.2.1 Các lỗi gây mất an toàn chạy tàu của hệ thống thiết bị tín hiệu tuyệt đối không được vi phạm:

- Mất quan hệ liên khóa: ghi, đường chạy, tín hiệu, đóng đường chạy tàu;
- Khu gian đóng đường nửa tự động đã có tàu chiếm dụng mà vẫn mở được tín hiệu ra ga, hoặc làm thủ tục hủy bỏ đóng đường.
- Khu gian đóng đường tự động đường đơn biểu thị tín hiệu cột thông qua không đúng với trạng thái tàu chiếm dụng phân khu, hoặc tín hiệu thông qua đang mở theo một hướng mà hướng ngược lại có thể mở tín hiệu ra ga. Phân khu tiếp giáp đang có tàu chiếm dụng mà vẫn mở được tín hiệu ra ga.
- Biểu thị không thống nhất giữa ghi, đường chạy trên đài không chế, màn hình điều khiển và thực tế thiết bị ghi, đường chạy trên ga;
- Biểu thị tín hiệu không đồng nhất trên đài không chế, màn hình điều khiển và biểu thị tín hiệu trên cột tín hiệu của ga.
- Các ghi liên quan đường đón gửi không được khóa.
- Khu vực ghi đã có tàu chiếm dụng mà vẫn quay được ghi.
- Máy thẻ đường thông khu gian: Phát điện cho máy của khu gian này mà ở khu gian khác cũng đồ chuông lấy được thẻ
- Tự ý thay đổi mạch điện khi không được cơ quan quản lý có thẩm quyền cho phép.

3.5.2.2 Vi phạm loại đặc biệt: Là những vi phạm gây hư hỏng cho thiết bị, gây mất an toàn chạy tàu hoặc mất an toàn lao động:

3.5.2.3 Vi phạm loại một: Là những vi phạm làm giảm các tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu của thiết bị, giảm tính năng hoạt động của thiết bị, dẫn tới không an toàn cho thiết bị và con người.

3.5.2.4 Vi phạm loại hai: Là những vi phạm làm giảm các tiêu chuẩn kỹ thuật không chủ yếu của thiết bị, có khả năng dẫn tới vi phạm loại 1 hoặc loại đặc biệt.

3.5.2.5 Vi phạm loại ba: Là những vi phạm về mỹ quan và vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường.

3.5.3. Đánh giá chất lượng sản phẩm bảo trì tín hiệu đường sắt:

Chất lượng sản phẩm bảo trì công trình tín hiệu được đánh giá theo hai mức ĐẠT YÊU CẦU và KHÔNG ĐẠT YÊU CẦU căn cứ vào thực tế kết quả kiểm tra, kiểm đếm, đánh giá chất lượng sản phẩm bảo trì của cơ quan, đơn vị có thẩm quyền nghiệm thu chất

lượng sản phẩm bảo trì công trình, được thực hiện trên cơ sở quy định cụ thể của quy trình bảo trì công trình thông tin tín hiệu đường sắt được phê duyệt.

3.6 Các từ viết tắt:

TH: Tín hiệu;

ĐS: Đường sắt;

HKĐ: Hộp khóa điện;

MĐĐR: Mạch điện đường ray;

HLATGTĐS: Hành lang an toàn giao thông đường sắt;

PLC: Bộ thiết bị điều khiển lập trình được (khả trình);

CBTĐ: Cảnh báo tự động;

LED: Điốt phát quang.

3.7 Yêu cầu về kỹ thuật trong bảo trì công trình tín hiệu đường sắt:

3.7.1 Yêu cầu về tiêu chuẩn cách điện

Tiêu chuẩn này quy định trong điều kiện thông thường, không bao gồm các điều kiện đặc biệt. Điện trở cách điện của thiết bị tín hiệu cần phải lớn hơn hoặc bằng trị số trong bảng 1 sau:

Bảng 1

Danh mục Tên thiết bị		Điện trở cách điện bình thường (MΩ)	Điện trở cách điện ẩm ướt (MΩ)			
			U ≤ 60V	60<U≤660V	U ≤ 100V	100<U≤500V
Rơ le, biến thế, bộ chỉnh lưu, bộ nguồn điện các loại	Chuyên dùng ngoài trời	100			0,75	1,5
	Các chỗ khác	25	1	1,5		
Hộp khóa điện, tuyến biệt khí		25			0,75	1,5
Tín hiệu đầu máy, bộ phát tín hiệu ở mặt đất, bộ thu tín hiệu trên đầu máy		25			0,75	1,5
Máy quay ghi điện, cơ cấu tín hiệu cánh điện động, cần chắn tự động đường ngang	Động cơ điện	25			Lúc U < 3.000V R= 2.U/1.000 nhưng không nhỏ hơn 0,33	
	Các bộ phận khác	25			0,75	1,5
Cọc đấu dây, đầu cắm, đế cắm, bộ cầu chì v.v...	Chuyên dùng ngoài trời	500	1	1,5		

	Các chỗ khác	500			0,75	0,75
Nút ấn, tay bẻ, đèn biểu thị, công tắc v.v...	Chuyên dùng ngoài trời	500	1	1,5		
	Các chỗ khác	500			0,75	0,75

Ghi chú:

- U là điện áp định mức;
- Điện trở cách điện bình thường là điện trở cách điện của thiết bị đo ở điều kiện nhiệt độ từ 15°C đến 35°C, độ ẩm tương đối 45% đến 80%;
- Điện trở cách điện ẩm ướt là điện trở cách điện của thiết bị đo ở điều kiện nóng ẩm thay đổi.

3.7.2 Yêu cầu về đặc tính cơ khí, điện khí:

3.7.2.1 Đặc tính cơ khí:

- Thiết bị đủ chi tiết, đúng quy cách, lắp ngay ngắn, chắc chắn và không có rạn nứt hoặc sứt vỡ làm ảnh hưởng đến cường độ. Mối hàn phải kín, đinh tán phải chặt, cửa nắp phải kín không cho bụi, nước lọt vào trong.
- Các bộ phận cơ khí chuyển động: động tác linh hoạt, không bị kẹt.
- Bu lông, đai ốc, vít bắt vặn chặt, không chờn ren. Những đai ốc trực tiếp liên quan đến chạy tàu như đai ốc điều chỉnh biểu trí, bu lông bắt khóa khống chế ghi, các loại cần liên kết ghi... phải có dây sắt hãm. Đầu bu lông phải nhô ra khỏi đai ốc ít nhất 3 ren.
- Bu lông, đai ốc bắt giữ cánh tín hiệu và biển ghi phải có đệm mềm (ở cánh tín hiệu tráng men phải có đủ tấm gỗ đệm giữa gờ gia cường để không làm vỡ lớp men).
- Chốt chẻ đúng quy cách và chẻ với góc từ 60° đến 90°, 2 cánh chốt chẻ phải chẻ với góc độ như nhau.
- Các chốt liên kết chặt giữ các chi tiết với nhau bằng phương pháp lắp ghép nóng hoặc lắp lạnh không được bong.
- Các lò xo có độ đàn hồi tốt.
- Trục, lỗ trục, chốt đầu vuông, chốt đầu tròn, mặt ma sát trượt, đai ốc điều chỉnh, dây cáp kéo tín hiệu, các bộ phận kim loại lắp đặt ngoài trời không được sơn mạ... phải thường xuyên tra dầu mỡ đầy đủ.
- Các thiết bị phải viết tên, các cọc đầu dây phải có đánh số hoặc đánh dấu để thuận tiện nhận biết, phân biệt và đọc số thứ tự cọc.
- Dây phối của các thiết bị: đèn tín hiệu, hộp khóa điện, giá, tủ, chòi rơ le là dây đồng nhiều ruột, dây đơn có vỏ bọc cách điện tốt, đảm bảo tiết diện như sau:
 - + Dây phối lên đèn tín hiệu: không nhỏ hơn 1,5mm² ;
 - + Dây phối lên hộp khóa điện: không nhỏ hơn 0,75mm²;

- + Dây phôi tủ rơ le, giá rơ le, chòì rơ le: không nhỏ hơn 0,5mm².
- Các loại kính màu và thấu kính phải đảm bảo yêu cầu sau:
 - + Bộ phận quang học phải hoàn chỉnh.
 - + Màu sắc đúng quy định.
 - + Không có vết rạn nứt, hoặc nứt vỡ, thường xuyên sạch sẽ, không có đốm bẩn.

3.7.2.2 Đặc tính điện khí:

- Tiếp điểm phải đảm bảo tiếp xúc đều, và có áp lực. Độ mài mòn lá mica tiếp điểm không được lớn hơn 1/2 độ dày ban đầu.
- Tiếp điểm phải sạch sẽ, bằng phẳng, không có hiện tượng cháy, cong lệch, chạm chập, rời ra và han rỉ tiếp điểm, khi ngắt không có tia lửa điện lớn.
- Tiếp điểm cùng loại phải đồng thời tiếp hoặc ngắt, được sai số lớn nhất là 0,2mm. Tiếp điểm định vị và phản vị không được đồng thời tiếp xúc và khe hở khi tiếp điểm ngắt không được nhỏ hơn 1mm.
- Điện trở cách điện của các bộ phận dẫn điện với nhau, giữa bộ phận dẫn điện với vỏ máy, phải lớn hơn 1MΩ khi đo bằng Megaôm kế loại 500V.
- Điện áp ở 2 đầu vào phải đảm bảo từ 90% đến 120% trị số định mức, cá biệt thiết bị điện 1 chiều được phép không lớn hơn 140%. Riêng điện áp ở đầu các loại bóng đèn tín hiệu và đèn biểu thị chỉ được biến động trong phạm vi từ 85% đến 95% điện áp định mức của bóng đèn.
- Chổi than phải tiếp xúc tốt và đều với cổ góp của động cơ điện, không để có tia lửa điện quá lớn. Chổi than không để lỏng quá hoặc bị kẹt trong giá lắp, chốt kim loại phải có tiếp xúc tốt với nắp đậy, rô to và stato không được chạm vào nhau.
- Các tiếp điểm, các cọc đấu dây và các bộ phận dẫn điện khác phải sạch, khô, không dây dầu mỡ.
- Dây chì phải đúng quy định, dung lượng không quá 12% định mức, có tiếp xúc tốt.
- Các bộ phận nối tiếp về điện phải giữ cho mạch điện nối thông được tốt.
- Các thiết bị tín hiệu, thiết bị điện quy định có dây tiếp đất thì hệ thống tiếp đất phải tốt, điện trở tiếp đất trong phạm vi quy định tại bảng 2.

3.7.3 Yêu cầu kỹ thuật về sơn thiết bị tín hiệu:

3.7.3.1 Màu sơn phủ của tất cả thiết bị tín hiệu bằng kim loại là màu xám, trừ các thiết bị có màu sơn khác sau đây:

- Màu sơn đen: Cơ cấu tín hiệu, lưỡi trai che đèn và tấm nền cơ cấu tín hiệu.
- Màu sơn trắng: Trong lòng cơ cấu tín hiệu, lòng hộp cáp, thân cột tín hiệu bằng sắt.
- Sơn vạch chéo đen trắng xen kẽ nhau (vạch rộng 200mm, nghiêng 45⁰): thân cột tín hiệu ngăn đường và tín hiệu báo trước ngăn đường, cột tín hiệu thông qua đầu tiên phía ngoài cột tín hiệu vào ga ở khu đoạn đóng đường tự động.
- Cản chắn tự động phòng vệ đường ngang: Sơn theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 104:2019/BGTVT.

3.7.3.2 Thiết bị tín hiệu bằng vật liệu kim loại phải có lớp sơn chống rỉ bên trong trước khi sơn lớp phủ bên ngoài theo màu sắc quy định.

3.7.3.3 Các thiết bị trong nhà: theo màu sơn của nhà sản xuất.

3.7.3.4 Không sơn phụ kiện bê tông, phụ kiện kim loại đã được mạ, cánh tín hiệu, biển biểu trí ghi.

3.7.4 Yêu cầu kỹ thuật chữ viết tên và số thiết bị tín hiệu:

3.7.4.1 Tên, ký hiệu của thiết bị phải viết kiểu chữ in, trên các nền trắng thì viết bằng sơn đen, trên nền đen hoặc xám thì viết bằng sơn trắng. Đối với cột tín hiệu, máy quay ghi, tủ rơle, chữ in dùng theo mẫu II tại Phụ lục B Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 06:2018/BGTVT. Đối với hộp khoá điện, tay bẻ tín hiệu, hộp cáp, hòm biến thế, chữ in dùng theo mẫu I tại Phụ lục B Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 06:2018/BGTVT. Tên và ký hiệu của thiết bị viết đúng theo hồ sơ quản lý tại đơn vị.

3.7.4.2 Cột tín hiệu thông qua cửa đóng đường tự động, dùng cỡ chữ 112mm×158mm với nét chữ 22mm.

3.7.4.3 Mặt thiết bị được viết chữ phải quay hướng về phía đường sắt, trong ga có nhiều đường thì quay hướng về phía đường chính của ga.

3.7.4.4 Vị trí viết tên, ký hiệu của thiết bị như sau:

- Cột tín hiệu cao: Viết ở vị trí cách đỉnh ray 2.000mm ở mặt trước cột.
- Cột tín hiệu thấp: Viết ở vị trí mặt bên của cột phía đường liên quan.
- Tủ rơ le, hòm khống chế: Viết ở giữa cửa của mặt chính.
- Máy quay ghi, hộp cáp, hòm biến thế viết ở trên nắp hộp.
- Hộp khoá điện: Viết ở mặt bên của nắp hộp.
- Tên giá tổ hợp: Viết ở phía bên trái của khung giá (phía mặt chính).
- Số của giá phân dây giá tổ hợp viết ở khoảng giữa của khung giá phía trên, số tầng viết ở bên trái của khung giá.

3.7.4.5 Các thiết bị dưới đây có thể không viết tên:

- Khi ở chỗ cột tín hiệu thông qua chỉ có 1 tủ rơle hoặc 1 hộp cáp.
- Hộp cáp trên cột.
- Hệ thống đường ống truyền động ghi.
- Các bộ quay và khoá ghi.
- Đài khống chế.

3.7.5 Yêu cầu về tiếp đất bảo vệ và chống sét

3.7.5.1 Các thiết bị tín hiệu phải lắp đặt tiếp đất bảo vệ và chống sét theo quy định.

3.7.5.2 Điện trở tiếp đất phải phù hợp với bảng 2 như sau:

Bảng 2

TT	Nơi sử dụng hệ	Phân loại đất	đất đen, đất than bùn	Đất vàng, đất sét dính	đất pha cát	đất cát	đất lẫn đá
----	----------------	---------------	-----------------------	------------------------	-------------	---------	------------

	thông tiếp đất	Điện trở suất của đất ($\Omega.m$)	dưới 50	Từ 50 đến 100	Từ 101 đến 300	Từ 301 đến 500	Từ 501 đến 1.000
		Số đường dây dẫn nhập	Điện trở tiếp đất không được lớn hơn (Ω)				
1	Mạch điện đường ray	-	10	10	10	20	20
2	Dây nguồn điện tín hiệu	-	10	10	10	20	20
3	Thiết bị tín hiệu trong ga, đường ngang, cầu chung và các thiết bị khác	-	10	10	10	20	20

3.7.5.3 Dây đất dùng để bảo vệ an toàn cho thiết bị điện tử: điện trở tiếp đất không được lớn hơn 4Ω .

3.7.5.4 Dây đất làm việc của máy thẻ đường: điện trở tiếp đất không được lớn hơn 8Ω , trường hợp điện trở suất của đất lớn thì không lớn hơn 20Ω .

3.7.5.5 Đầu cọc tiếp đất của hệ thống tiếp đất nằm bên dưới mặt đất tự nhiên tại vị trí chôn khoảng cách 700mm.

3.7.5.6 Đối với một số thiết bị điện tử đặc biệt như tủ liên khóa SSI, tủ đếm trục... điện trở tiếp đất phải đảm bảo theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và hồ sơ thiết kế.

3.7.6 Yêu cầu khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc của thiết bị tín hiệu:

3.7.6.1 Trừ bộ trật bánh, bộ giao nhận thẻ đường ở trạng thái làm việc và bộ cảm biến phát hiện tàu lắp trên đường ray, bất kỳ bộ phận khác của các thiết bị tín hiệu đều không được vi phạm khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc quy định ở bảng 3 sau:

Bảng 3

TT	Tên thiết bị	Quy cách	Khổ đường 1.000mm		Khổ đường 1.435mm và đường lồng		Ghi chú
			Đường chính	Đường phụ	Đường chính	Đường phụ	
1	Cột TH vào ga, vào bãi, báo trước, phòng vệ, ngăn đường, cảnh báo đường ngang	Cột cao cánh, đèn màu	2.170		2.440		Từ tim đường sắt liên quan đến mép ngoài cùng của thiết bị
2	Cột TH ra ga, ra bãi, lặp lại	Cột cao cánh, đèn màu	2.000	1.700	2.400	2.150	
3	Tay kéo tín hiệu	Loại 2 dây kéo	2.000	1.700	2.400	1.950	
4	Căng dây tự động, cột thao tác tài xế	TH cánh	2.000		2.400		

5	Đường dây kéo TH	TH cánh	1.400		1.750	
6	Tay quay ghi biển đuôi cá và các trụ biểu trí đuôi cá	Trụ loại cao	2.000	1.700	2.400	2.150
		Trụ loại thấp		1.700		1.950
7	Tay quay ghi hộp khóa điện		2.000	1.700	2.400	2.150
8	Tủ rơ le, bể ắc quy	Các loại	2.150	1.850	2.400	2.150
9	Cột giao nhận thẻ đường		2.150	1.700	2.400	2.150

3.7.6.2 Các thiết bị khác phù hợp bảng 4 sau:

Bảng 4

Độ cao tính từ mặt ray	Chung cho các khổ đường		Ghi chú
	Đường chính	Đường phụ	
Cách mặt ray từ 250 đến 900mm	1.500	1.500	Từ tim đường sắt liên quan đến mép ngoài cùng của thiết
Cách mặt ray từ 25 đến 250mm	1.300	1.300	
Từ 25mm trở xuống	700	700	

- Các thiết bị khác thấp hơn tay quay ghi đuôi cá loại thấp (đối với đường phụ) đảm bảo ngoài khổ giới hạn theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khai thác đường sắt.
- Đối với tủ rơ le ra ga, ra bãi, bể ắc quy... tùy vị trí đặt cạnh đường chính hay đường phụ mà áp dụng khổ giới hạn tương ứng.

3.7.6.3 Trên đường cong, khi tốc độ đoàn tàu không quá 120km/h, khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc của thiết bị tín hiệu phải được nói rộng thêm theo quy định sau:

- Đối với khổ đường 1.435mm và đường lồng: Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường cong phải căn cứ khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng mà cộng thêm hệ số K1, K2 nói rộng theo công thức dưới đây:
 - + Nói rộng ở phía bụng đường cong $K1 = 40.500/R + H.h/1.500$ (mm)
 - + Nói rộng ở phía lưng đường cong $K2 = 44.000/R$ (mm)

Trong đó:

H = Chiều cao từ điểm tính toán đến mặt ray (mm)

h = Siêu cao của ray lưng đường cong (mm)

R = Bán kính đường cong (m)

- Đối với khổ đường 1.000mm: Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường cong phải căn cứ khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng mà cộng thêm hệ số K1, K2 nói rộng theo công thức dưới đây:

+ Nói rộng ở phía bụng đường cong $K1 = 24.500/R + 4h$ (mm)

+ Nói rộng ở phía lưng đường cong $K2 = 25.500/R$ (mm)

Trong đó:

h = Siêu cao ở ray lưng đường cong (mm)

R = Bán kính đường cong (m)

Ghi chú:

- Đối với cột tín hiệu cao; đo tại điểm cách mặt ray 3.000mm
- Đối với cột tín hiệu thấp; đo tại điểm cách mặt ray 1.100mm

3.7.7 Yêu cầu về độ mở lưới ghi:

Độ mở của lưới ghi có quan hệ với động trình chuyển động khi quay ghi, cần phải điều chỉnh sao cho lưới ghi này áp sát ray cơ bản thì lưới ghi kia phải cách ray cơ bản một khoảng cách như bảng 5 sau:

Bảng 5

TT	Khổ đường (mm)	Giới hạn cự ly độ mở (mm)	
		Ghi khóa cơ khí (tay quay ghi đuôi cá)	Tay quay ghi hộp khóa điện
1	1.000	Từ 120 đến 130	Từ 130 đến 140
2	1.435	Từ 120 đến 135	Từ 130 đến 152
3	Lưới ghi chính đường lồng	Từ 120 đến 135 (*)	Từ 130 đến 152
4	Lưới ghi phụ đường lồng		Từ 100 đến 110

Ghi chú:

- (*): Ghi đuôi cá chỉ lắp cho ghi đường lồng khi sử dụng 3 lưới chính, các lưới phụ cùm cố định hoặc tháo bỏ.
- Độ mở lưới ghi đối với ghi động cơ điện đảm bảo theo chỉ dẫn bảo trì của nhà sản xuất.

4. Tiêu chuẩn bảo trì thiết bị cột tín hiệu:

4.1 Yêu cầu chung đối với cột tín hiệu:

4.1.1 Vị trí và hướng biểu thị của cột tín hiệu phải đảm bảo cho đoàn tàu hoặc toa dồn khi chạy về phía cột hiệu nhận rõ được dễ dàng biểu thị của cột tín hiệu đó.

4.1.2 Hướng biểu thị của cột tín hiệu trên đường thẳng phải song với đường sắt, trên đường cong phải đặt được xa nhất và có thể nhìn thấy liên tục biểu thị của nó khi đoàn tàu chạy về hướng tín hiệu đó. Yêu cầu biểu thị của các cột tín hiệu, các bộ biểu thị như sau: Bất cứ ngày, đêm, tín hiệu đèn màu, tín hiệu cánh đèn phải đảm bảo nhìn thấy rõ ràng liên tục với khoảng cách:

- Tín hiệu vào ga, thông qua, phòng vệ, ngăn đường ít nhất 800m;
- Tín hiệu ra ga, ra bãi trên đường chính, tín hiệu vào bãi, tín hiệu báo trước và tín hiệu dốc gù ít nhất 400m;
- Tín hiệu ra ga, ra bãi trên các đường phụ, tín hiệu dồn tàu, tín hiệu lặp lại, tín hiệu dẫn đường và các loại biểu thị khác ít nhất 200m;
- Ở những nơi do đường cong, địa hình hoặc kiến trúc che khuất không bảo đảm tầm nhìn quy định trên thì cho phép giảm tầm nhìn của tín hiệu vào ga, thông qua, phòng

vệ, ngăn đường xuống còn ít nhất 400m, trường hợp đặc biệt có thể dưới 400m nhưng phải lớn hơn 200m.

- Khoảng cách từ tín hiệu báo trước đến tín hiệu chính không dưới 800m. Tầm nhìn của tín hiệu báo trước và tín hiệu chính có tín hiệu báo trước không được dưới 400m, ở những nơi địa hình khó khăn mà tầm nhìn của cả hai tín hiệu được phép ít nhất là 200m thì khoảng cách giữa cột tín hiệu chính và cột tín hiệu báo trước không dưới 1.000m.

4.1.3 Các loại kính màu và thấu kính phải phù hợp với tiêu chuẩn quy định, không có vết đen, vết mốc ảnh hưởng đến biểu thị của tín hiệu, không được xây sát, rạn nứt.

4.1.4 Đối với tín hiệu cánh: các bộ phận hoạt động của cột tín hiệu cánh không được vướng kẹt vào nhau, khi có nhiều cánh tín hiệu cùng lắp trên một cột thì tim các trục giữ phải cùng ở trên một đường thẳng đứng.

4.2 Quy định về kỹ thuật lắp đặt cột tín hiệu:

4.2.1 Trên đường thẳng ở khu đoạn không dùng sức kéo điện, quy cách của các cột tín hiệu cao và kích thước lắp các cơ cấu phải phù hợp quy định ở bảng 6 sau:

Bảng 6

TT	Loại cột tín hiệu	Chiều dài cột (mm)	Độ chôn sâu (mm)	Từ tim đèn hoặc tim trục cánh dưới cùng đến mặt ray (mm)
A – Đối với đường khổ 1.435mm				
1	Vào ga đèn màu 4 biểu thị kèm theo dẫn đường	11.000	2.000	5.000
2	Ra ga hoặc ra bãi đèn màu 4 biểu thị hoặc 3 biểu thị có thêm biểu thị hướng gửi tàu	10.000	2.000	5.300
3	Ra ga hoặc ra bãi đèn màu 3 biểu thị, ngăn đường, báo trước, dồn - phòng vệ	8.500	1.700	5.300
4	Cột tín hiệu cánh vào ga	11.000	2.000	5.200
5	Cột tín hiệu cánh ra ga, phòng vệ, báo trước	9.000	1.700	6.700
B – Đối với đường lồng				
1	Vào ga đèn màu 4 biểu thị kèm theo dẫn đường	11.000	2.000	5.000
2	Ra ga hoặc ra bãi đèn màu 4 biểu thị hoặc 3 biểu thị có thêm biểu thị hướng gửi tàu	10.000	2.000	5.300
3	Ra ga hoặc ra bãi đèn màu 3 biểu thị, ngăn đường, báo trước, dồn - phòng vệ	8.500	1.700	5.300
4	Cột tín hiệu cánh vào ga	11.000	2.000	5.200

5	Cột tín hiệu cánh ra ga, phòng vệ, báo trước	9.000	1.700	6.700
C – Đối với đường khổ 1.000mm				
1	Vào ga đèn màu 4 biểu thị kèm theo dẫn đường	10.000	2.000	4.300
2	Ra ga hoặc ra bãi đèn màu 4 biểu thị hoặc 3 biểu thị có thêm biểu thị hướng gửi tàu	9.000	1.800	4.300
3	Ra ga hoặc ra bãi đèn màu 3 biểu thị, ngăn đường, báo trước, dòn - phòng vệ	7.500	1.600	4.300
4	Cột tín hiệu cánh vào ga	10.000	2.000	4.200
5	Cột tín hiệu cánh ra ga, phòng vệ, báo trước	7.500	1.600	5.700

4.2.2 Móng, độ chôn sâu và kích thước lắp đặt của các loại cột tín hiệu thấp phải phù hợp với quy định ở bảng 7 sau:

Bảng 7

TT	Loại cột tín hiệu	Khoảng cách giữa 2 cơ cấu (mm)	Móng chôn sâu (mm)	Mặt trên móng đến mặt ray (mm)	Từ tim móng đến tim đường liên quan (mm)	Từ tim cơ cấu đến tim đường liên quan (mm)
A – Đối với đường khổ 1.435mm						
1	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 4 biểu thị, 5 biểu thị	340	400	Từ 200 đến 300	2.199	2.029
2	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 4 biểu thị kèm theo bộ biểu thị đường chạy	340	400	Từ 100 đến 200	2.199	2.029
3	Ra ga, tín hiệu bãi, tín hiệu dòn 2 biểu thị, 3 biểu thị và bộ biểu thị gửi tàu	-	500	Từ 200 đến 300	-	2.029
4	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 3 biểu thị kèm theo bộ biểu thị đường chạy	-	500	Từ 80 đến 120	-	2.163
5	Lắp lại tín hiệu ra ga	-	500	Từ 200 đến 300	-	2.095
B – Đối với đường lồng						
1	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 4 biểu thị, 5 biểu thị	340	400	Từ 200 đến 300	2.167	1.997

2	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 4 biểu thị kèm theo bộ biểu thị đường chạy	340	400	Từ 100 đến 200	2.167	1.997
3	Ra ga, tín hiệu bãi, tín hiệu dồn 2 biểu thị, 3 biểu thị và bộ biểu thị gửi tàu	-	500	Từ 200 đến 300	-	1.997
4	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 3 biểu thị kèm theo bộ biểu thị đường chạy	-	500	Từ 80 đến 120	-	2.126
5	Lặp lại tín hiệu ra ga	-	500	Từ 200 đến 300	-	2.063
C – Đối với đường khổ 1.000mm						
1	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 4 biểu thị, 5 biểu thị	340	400	Từ 200 đến 300	1.949	1.779
2	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 4 biểu thị kèm theo bộ biểu thị đường chạy	340	400	Từ 100 đến 200	1.949	1.779
3	Ra ga, tín hiệu bãi, tín hiệu dồn 2 biểu thị, 3 biểu thị và bộ biểu thị gửi tàu	-	500	Từ 200 đến 300	-	1.779
4	Ra ga hoặc tín hiệu bãi 3 biểu thị kèm theo bộ biểu thị đường chạy	-	500	Từ 80 đến 120	-	1.908
5	Lặp lại tín hiệu ra ga	-	500	Từ 200 đến 300	-	1.845

4.3 Cột tín hiệu đèn màu cột cao

Cột tín hiệu đèn màu cột cao gồm có: cột tín hiệu vào ga, vào bãi, ra ga (đường chính), ra bãi, báo trước, thông qua đóng đường tự động, phòng vệ (hầm, cầu chung, đường nhánh), dồn-phòng vệ, ngăn đường, tín hiệu lặp lại.

4.3.1 Trên 1 cột tín hiệu có nhiều cơ cấu đèn thì tim chùm tia sáng của các đèn phải cùng trên 1 đường thẳng đứng. Các ngăn đèn trong cơ cấu tín hiệu đèn màu kiểu thấu kính không được xuyên ánh sáng sang nhau và không được có phản xạ do ánh sáng bên ngoài chiếu vào tạo nên biểu thị sai. Tầm nhìn tín hiệu đảm bảo theo quy định.

4.3.2 Các biểu thị màu của đèn tín hiệu phải chính xác, vị trí dây tóc đèn phải đúng tiêu điểm của thấu kính. Hai đèn cùng màu phải có màu giống nhau.

- 4.3.3 Kính màu và thấu kính lắp ở cơ cấu tín hiệu không có vết nứt rạn, vết sần sùi, sút vỡ, hoặc thủy tinh bị bọt khí làm ảnh hưởng đến biểu thị, kính và thấu kính phải sạch sẽ không có đốm bẩn. Màu sắc đúng quy định của biểu thị tín hiệu.
- 4.3.4 Cửa cơ cấu phải có khóa, đảm bảo độ kín, không lọt ánh sáng từ bên ngoài vào trong cơ cấu và đóng mở linh hoạt.
- 4.3.5 Đối với bóng đèn loại 2 sợi đốt thì cả 2 sợi đốt phải nguyên vẹn và còn tốt. Điện áp bóng đèn đo tại chân bóng đạt từ 85% đến 95% điện áp định mức của bóng đèn.
- 4.3.6 Thang cột tín hiệu chắc chắn, tay thang đầy đủ, chân thang có đủ móng bê tông và không bị vỡ, rỉ mọt.
- 4.3.7 Màu sơn để sơn các bộ phận cơ cấu, tán che đèn, tấm nền là màu đen. Thang cột hiệu và các chi tiết khác sơn màu xám. Thân cột TH ngăn đường và TH báo trước của nó sơn vạch chéo đen trắng xen kẽ nhau (vạch rộng 200mm, nghiêng 45^o). Thân cột tín hiệu bằng thép sơn màu trắng.
- 4.3.8 Chóp cột hiệu bằng bê tông và các lỗ chui dây phải bịt kín bằng vữa xi măng.
- 4.3.9 Quầy chân cột hiệu quy cách đúng quy định, đảm bảo mỹ quan, không bị bong tróc, sụt lún, nứt vỡ, thoát nước tốt.
- 4.3.10 Dây phối ở cột tín hiệu phù hợp với các yêu cầu sau:
- Dây đồng mềm nhiều ruột có vỏ cách điện, tiết diện dây không dưới 1,5mm²;
 - Vỏ cách điện không hư hỏng hoặc lão hóa;
 - Dây phối không có mối nối;
- Dây đi trong cơ cấu, trong hộp bó gọn gàng;
- Hai đầu dây phối dùng dây đồng quấn thành khuyên nối dây hoặc nối vào chân vít đầu dây, vòng nối dây;
- Dây phối đi từ hộp cáp vào chân cột tín hiệu phải có ống kim loại bảo vệ;
- Dây phối ở chỗ đầu vào cơ cấu và chỗ đi vào thân cột tín hiệu phải có ống mềm bảo vệ.

4.4 Cột tín hiệu đèn màu cột thấp:

Cột tín hiệu đèn màu cột thấp gồm có: cột tín hiệu ra ga, tín hiệu dồn, cột tín hiệu ra bãi của đường đón gửi không có đường chạy thông qua, ở địa điểm có yêu cầu đặc biệt có thể sử dụng cột tín hiệu thấp.

- 4.4.1 Các ngăn đèn trong cơ cấu tín hiệu đèn màu kiểu thấu kính không được xuyên ánh sáng sang nhau và không được có phản xạ do ánh sáng bên ngoài chiếu vào tạo nên biểu thị sai. Tầm nhìn tín hiệu đảm bảo theo quy định.
- 4.4.2 Các biểu thị màu của đèn tín hiệu phải chính xác, vị trí dây tóc đèn đúng tiêu điểm của thấu kính.

- 4.4.3 Kính màu và thấu kính lắp ở cơ cấu tín hiệu không có vết nứt rạn, vết sần sùi, sứt vỡ, hoặc thủy tinh bị bọt khí làm ảnh hưởng đến biểu thị, kính và thấu kính phải sạch sẽ không có đốm bẩn. Màu sắc đúng quy định của biểu thị tín hiệu.
- 4.4.4 Cửa cơ cấu phải có khóa, đảm bảo độ kín, không lọt nước, bụi bẩn, không lọt ánh sáng từ bên ngoài vào trong cơ cấu và đóng mở linh hoạt.
- 4.4.5 Đối với bóng đèn loại 2 sợi đốt thì cả 2 sợi đốt nguyên vẹn và còn tốt. Điện áp bóng đèn đo tại chân bóng đạt từ 85% đến 95% điện áp định mức của bóng đèn.
- 4.4.6 Màu sơn để sơn các bộ phận cơ cấu, tán che đèn, tấm nền là màu đen. Móng bê tông cơ cấu phải chắc chắn, không sứt vỡ, quỳ chân cột hiệu quy cách đúng quy định, đảm bảo mỹ quan, không bị bong tróc, sụt lún, nứt vỡ, thoát nước tốt.
- 4.4.7 Dây phôi ở cột tín hiệu phải phù hợp với các yêu cầu:
- Dây đồng mềm nhiều ruột có vỏ cách điện, tiết diện dây không dưới 1,5mm².
 - Vỏ cách điện không hư hỏng hoặc lão hóa.
 - Dây phôi không có mối nối.
 - Dây đi trong cơ cấu, trong hộp phải bó gọn gàng.
 - Hai đầu dây phôi dùng dây đồng quấn thành khuyên nối dây hoặc nối vào chân vít đầu dây, vòng nối dây.
 - Dây phôi đi từ hộp cáp vào cơ cấu phải có ống kim loại bảo vệ.

4.5 Cột đèn tín hiệu đường bộ đường ngang, cầu chung

- 4.5.1 Cột đèn tín hiệu đường bộ của đường ngang, cầu chung: Đế cột bằng gang đúc, thân cột bằng thép đường kính 140mm độ dày không nhỏ hơn 3mm, có chóp dẹt chống nước mưa ở đỉnh cột, thân cột có dây tiếp đất bảo vệ. Đèn tín hiệu đường bộ của đường ngang cầu chung dùng vì đèn LED màu. Tầm nhìn của tín hiệu không dưới 100m, âm lượng chuông điện (hoặc loa phát âm thanh) của tín hiệu đường ngang khi hoạt động đảm bảo khoảng cách nghe rõ không nhỏ hơn 15m.
- Khi lắp đặt cơ cấu tín hiệu trên cột cần vươn, quy cách cột cần vươn theo quy định tại Điều 21 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2019/BGTVT.
- 4.5.2 Cột đèn tín hiệu đường bộ của đường ngang phải đầy đủ biển báo theo quy định tại Thông tư số 25/2018/TT-BGTVT ngày 14/5/2018; quy cách, kích thước biển theo đúng Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ. Nét chữ và cỡ chữ trên biển “Đèn đỏ dừng lại” đối với đường ngang có người gác, biển “Dừng lại quan sát tàu hỏa khi qua đường sắt” đối với đường ngang cảnh báo tự động phải đúng quy định, rõ ràng không mất nét. Biển “Đèn đỏ dừng lại” và biển “Dừng lại quan sát tàu hỏa khi qua đường sắt” phải được sơn phản quang màu trắng, quy cách và kích cỡ biển đúng quy định, chữ màu đen. Các biển báo trên cột không bị bong tróc sơn, han rỉ, cong vênh.
- 4.5.3 Đèn tín hiệu trên đường bộ của đường ngang gồm 2 đèn đỏ đặt ngang nhau, khi hoạt động 2 đèn luân phiên thay nhau sáng nháy, tần số nháy từ 40 đến 60 lần/1phút/1đèn.

Đối với tín hiệu đường ngang cảnh báo tự động cơ cấu đèn có 1 đèn vàng đặt phía dưới 2 đèn đỏ, khi hoạt động đèn vàng sáng nháy, tần số nháy 40 đến 60 lần/1phút.

Bố trí cơ cấu đèn theo quy định tại Thông tư số 25/2018/TT-BGTVT ngày 14/5/2018

4.5.4 Cột đèn tín hiệu đường bộ của cầu chung gồm 2 đèn màu lục và màu đỏ, lắp thẳng đứng theo chiều dọc về phía trước thân cột, hướng về phía người tham gia giao thông qua cầu chung, đèn đỏ phía dưới, đèn lục phía trên. Trạng thái bình thường đèn đỏ sáng cấm người và phương tiện lưu thông qua cầu chung, đèn lục sáng cho phép người và phương tiện lưu thông qua cầu chung.

4.5.5 Kính đèn tín hiệu đường bộ đường ngang, cầu chung phải nhẵn bóng, không bị nứt vỡ, sần sùi, hay đốm bẩn. Thủy tinh làm kính không màu, không bị bọt khí bên trong.

4.5.6 Dây phối ở cột tín hiệu phải phù hợp với các yêu cầu:

- Dây đồng mềm nhiều ruột có vỏ cách điện, tiết diện dây không dưới 1,5mm².
- Vỏ cách điện không hư hỏng hoặc lão hóa.
- Dây phối không có mối nối.
- Dây đi trong cơ cấu, trong hộp phải bó gọn gàng.
- Hai đầu dây phối dùng dây đồng quấn thành khuyên nối dây hoặc nối vào chân vít đầu dây, vòng nối dây.
- Dây phối từ thân cột đi vào cơ cấu và chuông điện phải có ống mềm bảo vệ.

4.5.7 Chỉ tiêu điện khí của đèn tín hiệu và chuông điện trên cột tín hiệu:

- Đèn tín hiệu:
 - + Điện áp hoạt động: Từ 19V đến 29V
 - + Tầm nhìn: ≥ 100 mét
 - + Góc nhìn: > 600
 - + Giải nhiệt độ hoạt động: từ -5⁰C đến 70⁰C
 - + Chịu độ ẩm không khí từ 0% đến 100%
 - + Dòng điện làm việc của 1 vđ đèn với điện áp 24V không lớn hơn 150 mA
 - + Công suất tiêu thụ lớn nhất: 8,2 W
 - + Cường độ sáng tối thiểu đo cách tâm bảng đèn led 1 m là $I_{min} \geq 283$ Cd
- Chuông điện hoặc loa phát âm thanh:
 - + Điện áp công tác : 24VDC
 - + Dòng điện công tác không nhỏ hơn 10mA
 - + Loại không phân cực
 - + Nhiệt độ làm việc từ -5⁰C đến 70⁰C
 - + Chịu độ ẩm không khí từ 0% đến 100%
 - + Cường độ âm thanh không nhỏ hơn 90dB đo cách 1m.

4.6 Cột tín hiệu cánh dây kéo:

4.6.1 Cánh chính và cánh thông qua của cột tín hiệu cánh định vị ở vị trí nằm ngang, chênh lệch lên hoặc xuống không quá 2° ; Khi phản vị chéo xuống 45° , cho phép trong phạm vi từ 40° đến 47° . Cánh phụ định vị ở vị trí dọc theo thân cột, cho phép xê dịch sang bên phải hoặc bên trái là 3° ; Khi phản vị cánh phụ nâng lên 45° , cho phép trong phạm vi từ 40° đến 47° .

4.6.2 Cánh tín hiệu không cong vênh, giá treo đèn phải đảm bảo tâm điểm sáng của đèn tín hiệu trùng với tâm kính màu của cánh tín hiệu, độ sai lệch cho phép $\pm 20\text{mm}$. Cánh tín hiệu phải sạch sẽ, không bị han rỉ, hoặc bị bẩn.

4.6.3 Khi trên cột tín hiệu có từ hai cánh trở lên thì hướng biểu thị của các cánh tín hiệu phải thống nhất với nhau, sai lệch giữa động tác của các cánh không quá 5° .

4.6.4 Khi đường dây kéo bị đứt, bị trở ngại về cơ khí hoặc về điện thì cánh tín hiệu phải tự trở lại vị trí định vị.

4.6.5 Cột tín hiệu cánh có lắp tuyến biệt khí phải phù hợp với các tiêu chuẩn dưới đây:

- Tuyến biệt khí phải thẳng đứng, khi động tác không bị lắc và lệch nghiêng quá nhiều.
- Khe hở giữa đầu cần đẩy lọt vào trong lò xo đỡ và cần nối không dưới 100mm .
- Khi cánh tín hiệu ở định vị khe hở giữa con lăn của tuyến biệt khí với mặt vát công tác phải trong phạm vi từ 1mm đến $1,5\text{mm}$ lớn nhất không quá 4mm .
- Con lăn trong tuyến biệt khí lăn được dễ dàng, không vướng kẹt vào bất kỳ chi tiết nào, khi tuyến biệt khí bị tác động đẩy rời trở về định vị thì sườn hút áp sát với cuộn dây - (con lăn phải chắc chắn chạy trở về phía trên mặt vát động tác).

4.6.6 Khi được cấp dòng điện theo định mức và điều khiển tay bẻ từ định vị đến phản vị với tốc độ bình thường thì cánh tín hiệu phải động tác ổn định và giữ được ở vị trí phản vị một cách chắc chắn.

Trong các tình huống dưới đây, cánh tín hiệu phải tự động trở về định vị:

- Khi trả tay bẻ liên quan về định vị hoặc khi đường dây kéo bị đứt.
- Khi cắt nguồn điện của tuyến biệt khí.
- Khi các cột tín hiệu khác có liên quan với tuyến biệt khí trở về trạng thái định vị.

4.6.7 Tiếp điểm của bộ công tắc cánh tín hiệu tiếp xúc trong những trường hợp sau đây:

- Tiếp điểm định vị: Tiếp xúc trong khoảng từ 0° đến 5° .
- Tiếp điểm phản vị: Tiếp xúc trong khoảng từ 35° đến 45° .

4.6.8 Sau khi lắp cột tín hiệu cánh dùng động cơ, cánh phải động tác linh hoạt nhưng khi dùng lực để kéo cánh xuống thì bộ phận liên kết phải giữ không cho cánh chuyển động. Khi cắt dòng điện giữ cánh, cánh phải tự động trở lại vị trí định vị.

4.6.9 Bộ tay kéo tín hiệu:

- Móng bộ tay kéo phải cùng trên 1 mặt phẳng, giữa các móng phải vuông vắn, mặt móng ngang mặt dưới để ray.

- Để tay kéo phải lắp đặt bằng phẳng, tay kéo đặt ngay ngắn, khoảng cách giữa chúng phải như nhau.
- Khi để tay kéo ở vị trí chính giữa, khoảng cách tay kéo và tim đường sắt bên cạnh gần nhất đảm bảo khổ giới hạn theo quy định.
- Tấm bê tông trên dàn tay kéo phải nguyên vẹn, phần không lắp tay kéo phải được che kín.

4.6.10 Tay kéo tín hiệu có lắp hộp khoá điện phải phù hợp với những yêu cầu dưới đây:

- Ngoài việc làm đúng theo các quy định liên quan của tay quay ghi khoá điện, khi không đạp công tắc điện, nếu bóp tay hãm thì cần hãm nhích lên không được lớn quá 10mm.
- Độ sâu tiêu chuẩn của nắp khuyết ở mặt trượt (hình cung) là 19mm, ít nhất không được dưới 16mm.
- Tiếp điểm phản vị đảm bảo khi mở tín hiệu bắt đầu tiếp xúc sau khi tiếp điểm định vị cắt, khi đầu dưới cần hãm nhích lên ngang với mặt trượt hình cung, chúng phải tiếp xúc trên 2mm.
- Con lăn trong tuyền biệt khí phải lăn được dễ dàng, không vướng kẹt vào bất kỳ chi tiết nào, khi tuyền biệt khí bị đẩy nhân công rồi trở về định vị thì sườn hút phải áp sát với cuộn dây - (con lăn phải chắc chắn chạy trở về phía trên mặt vát động tác).

Đặc tính điện của tuyền biệt khí phải phù hợp bằng 8 sau:

Bảng 8

Điện trở hai cuộn dây (Ω)	Điện áp định mức (V)	Dòng điện công tác không quá (mA)	Dòng điện nhà không dưới (mA)	Cuộn dây	Kiểu
300 \pm 15%	9	25	6		12V
650 \pm 10%	21	24	6	Đường kính dây 0,2mm 11.300 vòng	24V

4.6.11 Đường dây kéo tín hiệu phải phù hợp với các yêu cầu dưới đây:

- Khoảng cách quy định giữa hai cột đỡ dây là 10m, trường hợp đặc biệt có thể điều chỉnh xê dịch trong phạm vi \pm 2m.
- Cột đỡ dây kéo tín hiệu đầy đủ bánh xe rãnh đỡ dây, bánh xe không bị sút vỡ, hư hỏng.
- Dây kéo tín hiệu dùng dây thép mạ kẽm đường kính 4mm. Dây kéo cách mặt đất không dưới 150mm; Các chỗ chuyển góc dùng cáp thép có đường kính không nhỏ hơn 6mm (có lõi bằng sợi đay tẩm dầu).
- Khi dây kéo đi qua đường sắt phải cách đế ray và các vật chướng ngại khác không dưới 20mm, ở chỗ có lắp mạch điện đường ray thì phải lắp thêm lớp bảo vệ.

- Khi đường dây kéo đi qua đường ngang, bãi xếp dỡ hàng hoặc các nơi có nhiều người qua lại thì dây kéo phải đi trong máng hoặc ống. Đoạn dây kéo trong máng hoặc ống không được nổi.
 - Đường dây kéo phải thẳng, trên đường thẳng độ lệch tâm của bất kỳ 3 cột đỡ dây nào đều không quá 20mm; Chênh lệch cao độ giữa hai bánh xe đỡ dây không lớn hơn 150mm. Khi đường dây thay đổi độ dốc với góc lớn hơn 30° thì phải dùng bánh xe đứng, nếu góc dưới 30° thì dùng bánh xe đỡ dây thông thường.
 - Chỗ đường dây kéo đổi hướng phải dùng bánh xe bằng; Khi hướng đường dây thay đổi dưới 40° thì có thể dùng bánh xe đỡ dây loại đặc biệt.
 - Chiều dài dây thép bện lớn hơn khoảng chạy (động trình) của dây kéo 3 lần, động trình của dây kéo ở tay kéo tín hiệu là 365mm, ở cột tín hiệu là không dưới 140mm, khi không đủ 140mm thì phải đặt bộ phận làm tăng động trình, khi vượt quá 230mm thì phải đặt bộ phận làm giảm động trình. Khi tay kéo ở định vị khoảng cách từ móng lộn của dây thép bện đến thiết bị cố định, về phía cột tín hiệu không được dưới 650mm, ở phía tay kéo tín hiệu không được dưới 300mm, khoảng cách giữa mỗi nối dây kéo (gồm cả dây thép) của những dây kéo cạnh nhau đều không dưới 470mm. Sau khi tăng thêm động trình của dây kéo, khoảng cách trên cũng phải tăng thêm để sau khi dây kéo động tác thì khoảng cách giữa các mối dây cáp không được dưới 100mm.
 - Mối nối dây kéo phải phù hợp với những tiêu chuẩn dưới đây:
 - + Dây quấn móng lộn hoặc quấn mối nối dây sắt đường kính 4mm dùng loại dây sắt tráng kẽm đường kính 1,6mm, chiều dài khoảng quấn không dưới 75mm.
 - + Dây quấn của dây thép bện dùng loại dây sắt tráng kẽm đường kính 1,6mm chiều dài khoảng quấn không dưới 150mm.
 - Ở tay kéo tín hiệu phải lắp tăng đơ. Đoạn ren bên trong khung của hai đầu tăng đơ phải bằng nhau, và phải bảo đảm cho chiều dài của phần ren điều chỉnh được về phía trong và phía ngoài từ 30mm trở lên.
- Dây cáp bằng thép bện phải tra dầu mỡ đầy đủ, không để dây cáp bị han rỉ.

4.6.12 Bộ căng dây tự động phải đảm bảo yêu cầu:

- Móng bê tông chắc chắn, bộ chống trượt động tác linh hoạt. Khi tay kéo ở vị trí định vị 2 ngàm chống trượt của bộ chống trượt cùng nằm trên một đường thẳng ngang để cho thanh điều chỉnh có thể tự do di động lên xuống. Khi bẻ tay kéo, ngàm chống trượt nằm lệch nhau, 1 trong 2 ngàm phải ăn vào răng cưa của thanh răng cưa làm cho thanh răng cưa điều chỉnh không động tác lên xuống được. Nếu ngàm chống trượt bị trượt thì không được nhiều quá 4 răng. Dây cáp thép bện tại bộ căng dây 1 sợi dài 5,5m và 1 sợi dài 10m.
- Bộ hãm phải nằm giữa đoạn có răng trên thanh răng cưa, nếu có lệch thì cho phép cách 1 trong 2 đầu đoạn có răng ít nhất 250mm.

- Quả tạ nằm phía trong ga và đặt đầu ngoài cùng của thanh điều chỉnh, nếu dây căng quá thì điều chỉnh quả tạ dịch vào cho phù hợp.

4.6.13 Tín hiệu cánh điện động:

Các loại cơ cấu tín hiệu cánh điện động đều phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Khi có ngoại lực ấn cánh tín hiệu xuống, chốt khoá phải giữ không cho cánh gục xuống.
- Hệ thống bánh xe răng khớp tốt với nhau, tra dầu đầy đủ, khi quay không có tiếng lạo xạo lớn.
- Thời gian cánh quay từ định vị đến phân vị (hoặc ngược lại) lớn nhất là 5 giây, sau khi ngắt mạch điện, cánh phải tự động đóng lại.
- Áp lực của tiếp điểm chuyển tiếp ít nhất là 30g khoảng trượt ít nhất là 1mm.
- Điều chỉnh và sử dụng các tổ tiếp điểm của động cơ cánh tín hiệu như sau:
 - + Tiếp điểm 1: Dùng nối thông mạch động cơ, tiếp từ 0° đến 43°
 - + Tiếp điểm 2: Dùng để ngắt mạch cuộn dây hãm, tiếp từ 0° đến 43°
 - + Tiếp điểm 3: Dùng để gây từ cho cuộn dây hãm, tiếp từ 40° đến 45°
 - + Tiếp điểm 4: Dùng để nối thông bộ biểu thị, tiếp từ 43° đến 45°

4.6.14 Thang cột tín hiệu phải chắc chắn, tay thang đầy đủ, chân thang phải có móng bê tông và không bị rỉ mọt.

4.6.15 Màu sơn để sơn thang và các chi tiết khác là màu xám. Đối với thân cột tín hiệu bằng sắt sơn màu trắng.

5. Tiêu chuẩn bảo trì thiết bị điều khiển

5.1 Hệ thống đóng đường:

5.1.1 Thiết bị của hệ thống đóng đường:

- Hệ thống đóng đường gồm có: đóng đường bằng thẻ đường, đóng đường nửa tự động, đóng đường nửa tự động kết hợp đếm trực kiểm tra khu gian thanh thoát, đóng đường tự động.
- Thiết bị của hệ thống đóng đường gồm có:
 - + Đóng đường bằng thẻ đường: Máy thẻ đường, cột giao nhận thẻ đường.
 - + Đóng đường nửa tự động: Hòm máy đóng đường, giá rơ le (tủ tổ hợp rơ le), mạch ray, tủ đếm trực, cảm biến đếm trực.
 - + Đóng đường nửa tự động kết hợp đếm trực kiểm tra khu gian thanh thoát: Giá rơ le, tủ tổ hợp rơ le, tủ đếm trực, cảm biến đếm trực.
 - + Đóng đường tự động đường đơn: Giá rơ le (tủ tổ hợp rơ le), chòi rơ le, tủ rơ le, mạch điện đường ray, cột tín hiệu thông qua đèn màu.
 - + Đường dây trần, đường cáp tín hiệu kết nối và truyền dẫn tín hiệu đóng đường. Đường cáp điện lực cung cấp nguồn điện cho hệ thống thiết bị đóng đường.

- + Hệ thống thông tin điện thoại đóng đường dùng cho trực ban chạy tàu.

5.1.2 Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống đóng đường:

Thiết bị hệ thống đóng đường phải có quan hệ liên khóa với ghi ngoài khu gian trên chính tuyến và tín hiệu liên quan. Khi ghi khu gian chưa mở theo chính tuyến, thì không khai thông được hệ thống đóng đường và tín hiệu liên quan ở hai ga đầu khu gian không mở được.

Thiết bị đóng đường đặt tại trạm hỗ trợ (trạm đóng đường) phải có quan hệ liên khóa với thiết bị đóng đường ở ga liên quan.

5.1.2.1 Đóng đường nửa tự động đường đơn:

- Khi xin đường:
- + Ở khu đoạn đường đơn chỉ sau khi ga gửi phát đi tín hiệu xin gửi tàu và nhận được tín hiệu đồng ý đón tàu của ga (trạm) bên cạnh thì máy đóng đường của ga gửi tàu mới được mở khóa, tín hiệu ra ga hoặc tín hiệu thông qua mới mở được, lúc này máy đóng đường của ga đón tàu bị khóa.
- + Khi huỷ bỏ đóng đường: Sau khi hoàn thành xin đường và tín hiệu ra ga đã mở nhưng đoàn tàu chưa xuất phát, nếu ga gửi tàu muốn huỷ bỏ đóng đường phải đóng tín hiệu. Đối với ga liên khóa bằng hộp khóa điện thì sau khi đóng tín hiệu ra ga 3 phút, đối với ga liên khóa tập trung điện khí thì sau khi đường chạy được mở khóa và có sự thống nhất của ga hai đầu khu gian mới có thể huỷ bỏ đóng đường.
- + Khi đoàn tàu từ ga gửi tàu đi vào khu gian, tín hiệu ra ga phải tự động đóng lại và làm cho thiết bị đóng đường của cả hai ga đều ở trạng thái khóa. Trước khi đoàn tàu đến ga đón tàu, thiết bị đóng đường ở hai ga đều không được mở khóa. Khu gian đã có đoàn tàu chiếm dụng thì các tín hiệu ra ga liên quan đều không thể mở được.
- + Sau khi đoàn tàu đã đến ga đón nhưng ga gửi tàu chưa nhận được tín hiệu xác nhận đoàn tàu đã hoàn toàn đến ga của ga đón tàu thì thiết bị đóng đường không được mở khóa.
- Thiết bị đóng đường nửa tự động phải sử dụng dây thực để truyền tín hiệu giữa 2 ga.
- Đường truyền tín hiệu của thiết bị đóng đường nửa tự động nếu có các trở ngại đứt dây, chập dây, tiếp đất, bị can nhiễu, linh kiện bị hỏng, mạch điện đường ray (hoặc thiết bị đếm trục) bị hỏng, hoặc thao tác nhầm đều không thể làm cho thiết bị đóng đường nửa tự động được khai thông.
- Sau khi mất điện, khi nguồn điện được khôi phục lại thì thiết bị đóng đường nửa tự động phải ở trạng thái đóng đường, chỉ sau khi ấn nút trở ngại mới có thể làm máy đóng đường khôi phục lại trạng thái bình thường.
- Khi đường truyền tín hiệu giữa 2 ga bằng dây trần (dây sắt đường kính 4mm) thì điện trở mỗi km sợi là 11Ω. Nếu là dây cũ thì điện trở không quá 14,7Ω.
- Nguồn điện đường dây của thiết bị đóng đường nửa tự động phải bảo đảm tại rơ le đường dây của ga bên cạnh (hoặc của trạm đóng đường) nhận được không dưới

120% điện áp định mức của rơ le đường dây. Nguồn điện đường dây phía lẻ và phía chẵn của mỗi ga phải tách riêng.

- Mạch điện đường ray của thiết bị đóng đường nửa tự động ở ga liên khoá hộp khoá điện phải bảo đảm các yêu cầu sau:
- + Mạch điện đường ray của thiết bị đóng đường nửa tự động đặt ở phía ngoài của ghi ngoài cùng trên chính tuyến, phải giám sát được chính xác các đoàn tàu vào ga và ra ga.
- + Khoảng cách giữa mạch điện đường ray của thiết bị đóng đường nửa tự động và cột tín hiệu ra ga cùng phía không được lớn hơn 300m, trường hợp lớn hơn 300m phải có biện pháp hoặc thiết bị đảm bảo an toàn khoảng trống đóng đường. Chiều dài của MĐĐR không dưới 25m.

5.1.2.2 Đóng đường nửa tự động đường đơn kết hợp đếm trực kiểm tra khu gian thanh thoát:

- Thiết bị xin đường tự động nhất thiết phải có thiết bị kiểm tra khu gian thanh thoát. Thiết bị kiểm tra khu gian thanh thoát có thể dùng MĐĐR dài hoặc thiết bị đến trực. Yêu cầu kỹ thuật của mạch điện đường ray hoặc thiết bị đến trực phải phù hợp với các yêu cầu của thiết bị trong Tiêu chuẩn này.
- Thiết bị xin đường tự động phải đáp ứng các yêu cầu sau:
- + Khi ga mở đường chạy gửi tàu thì thiết bị đóng đường khu gian tự động chuyển sang trạng thái đóng đường.
- + Khi mở tín hiệu ra ga, nhất thiết phải liên tục kiểm tra trạng thái đóng đường và khu gian thanh thoát.
- + Sau khi đoàn tàu ra ga, tín hiệu ra ga tự động đóng lại. Trước khi thiết bị đóng đường được khôi phục, tín hiệu ra ga ở ga hai đầu khu gian không mở được.
- + Khi đoàn tàu đến ga đón, sau khi kiểm tra khu gian đã thanh thoát, thiết bị đóng đường ga đón tàu tự động trả đường và hệ thống đóng đường được khôi phục.
- + Sau khi đóng đường, nếu không mở khoá đường chạy gửi tàu thì không thể khôi phục thiết bị đóng đường. Khi huỷ bỏ đường chạy gửi tàu, sau khi đường chạy gửi tàu được mở khoá thì quan hệ đóng đường tự động được khôi phục.
- Khu gian đặt thiết bị xin đường tự động phù hợp với các yêu cầu sau:
- + Khi thiết bị kiểm tra đường ray hoạt động bình thường, khu gian thanh thoát và chưa làm thủ tục đóng đường thì có thể thao tác để chuyển từ phương thức xin đường tự động sang phương thức đóng đường nửa tự động thông thường và ngược lại. Phương thức đóng đường ở hai ga của một khu gian phải thống nhất với nhau.
- + Khi thiết bị kiểm tra khu gian thanh thoát có trở ngại và không sử dụng thì có thể thao tác theo một trình tự quy định để chuyển sang đóng đường nửa tự động thông thường.
- Khi dùng hệ thống đếm trực làm thiết bị kiểm tra khu gian thanh thoát: Việc khôi phục lại hệ thống thiết bị sau khi sửa chữa thiết bị đếm trực hoặc sau khi mất điện phải do

trực ban chạy tàu hai ga đầu khu gian xác nhận khu gian thanh thoát và cùng thao tác mới làm cho thiết bị được khôi phục.

5.1.2.3 Đóng đường tự động đường đơn:

Đóng đường tự động đường đơn tín hiệu thông qua 3 biểu thị phải phù hợp quy định sau:

- Khi phân khu đóng đường bị chiếm dụng, hoặc MĐĐR bị hỏng thì cột tín hiệu thông qua phòng vệ cho phân khu đó phải tự động đóng lại.
- Khi đèn đỏ ở cột tín hiệu vào ga và cột tín hiệu thông qua bị tắt thì cột tín hiệu thông qua ở phía trước nó phải tự động sáng đèn đỏ.
- Chỉ mở được tín hiệu ra ga khi phân khu tiếp giáp của hệ thống đóng đường tự động đã thanh thoát hoàn toàn.
- Khi cột tín hiệu thông qua của hướng này mở thì cột tín hiệu thông qua của hướng ngược lại phải tắt đèn. Cột tín hiệu ra ga ở hai đầu khu gian khi ga này đã mở cho tàu ra ga thì ga bên kia không thể mở được tín hiệu ra ga.
- Khi mạch điện đường ray bị trở ngại thì phải có giải pháp đổi hướng, sau khi Trực ban chạy tàu ở hai ga xác nhận khu gian thanh thoát không có tàu, làm thủ tục đúng quy định có thể đổi hướng chạy tàu
- Khu đoạn đóng đường tự động chạy tàu hai chiều khi thiết bị có trở ngại hoặc khi bị ảnh hưởng can nhiễu cũng không thể xuất hiện trạng thái gửi tàu đối nghịch.
- Trong thiết bị đóng đường, khi bất kì bộ phận, linh kiện nào bị hỏng hoặc mối ray cách điện bị hỏng đều không thể làm tín hiệu có biểu thị cho phép ở mức cao hơn.
- Đài không chế trong ga ở khu đoạn đóng đường tự động phải có các biểu thị khu gian sau đây:
 - + Hướng vận hành đối với khu đoạn chạy tàu hai hướng và biểu thị khu gian bị chiếm dụng.
 - + Biểu thị chiếm dụng của ít nhất là hai phân khu đóng đường tiếp giáp ở mỗi đầu ga.
 - + Các cảnh báo trở ngại cần thiết khác.

5.1.2.4 Đóng đường bằng thẻ đường:

Đóng đường bằng thẻ đường phải phù hợp quy định sau:

- Máy thẻ đường đảm bảo yêu cầu:
 - + Các hòm thẻ đường có số hiệu: 1 và 2; 2 và 5; 2 và 6; 3 và 6; 3 và 7; 4 và 7 không được dùng trong một ga;
 - + Các hòm thẻ đường có cùng số hiệu phải đặt cách nhau ít nhất 3 khu gian. Thẻ đường phải có biển tên khu gian và số thứ tự.
 - + Máy thẻ đường trạm bổ trợ phải liên khóa với máy thẻ đường chính của ga có liên quan.

- + Các dây nối máy với đường dây trần và dây đất của các hòm thẻ đi trong nhà phải kéo trên các puli sứ hoặc trong các nẹp gỗ, các ống nhựa bảo đảm khi dây có bị hồng vỏ cách điện cũng không gây chập với nhau
- + Hòm thẻ, máy phát điện lấy thẻ và bộ cầu chì bảo an phải cạy chì niêm phong đảm bảo yêu cầu muốn mở được các bộ phận thì phải phá niêm phong kẹp chì. Các bộ phận khác như bộ chuyển mạch chuông, hộp pin, máy điện thoại phải niêm phong bằng giấy
- + Khi lấy thẻ cũng như khi phát điện, máy thẻ đường phải đảm bảo không gây điện giật cho người sử dụng.
- + Xuyên tạp âm lớn nhất đối với điện thoại máy thẻ đường phải bảo đảm 2 ga nói, nghe rõ, không có sự nhầm lẫn. Khi nhiều tạp âm lớn có khả năng dẫn đến nghe nhầm cần phải lắp thêm bộ phận chống nhiễu.
- + Chỉ có ga hai đầu khu gian quay máy phát điện cho nhau mới lấy được thẻ đường.
- + Kết cấu cơ khí của các chi tiết của hòm thẻ như: máng thẻ, các bánh xe, mấu hãm, miếng khóa, lỗ khuyết... phải đảm bảo chỉ có thẻ đường có số hiệu đúng với số hiệu của hòm thẻ mới có thể cho vào hòm thẻ đường được.
- + Điện trở của cuộn dây khóa từ là $500\Omega + 5\%$. Chỉ khi ga đối phương phát điện, dòng điện đúng chiều có cường độ từ 40mA trở lên thì khóa từ mới được mở để cho phép lấy thẻ.
- + Thẻ đường phải được sản xuất theo đúng hình dáng quy định, đầu thẻ có số khắc rõ ràng, sơn đúng màu quy định, có biển thẻ ghi tên khu gian và số thứ tự. Thẻ đặt đúng vị trí quy định trong hòm thẻ.
- + Bằng chứng cho phép tàu chiếm dụng khu gian là thẻ đường. Khi chạy qua ga Tàixé giao và nhận thẻ đường đeo trong các vòng giao nhận thẻ đường qua cột giao nhận thẻ đường.
- Dây đất máy thẻ đường:
Dây đất máy thẻ đường đảm bảo các quy định sau:
- + Mỗi hòm thẻ 1 dây đất riêng, không dùng chung với các loại dây đất khác. Cự ly giữa 2 dây đất là 15m, địa hình hạn chế thì không nhỏ hơn 10m. Vòng dây đất chôn sâu ít nhất 1,5m. Đoạn dẫn từ điểm nối với đầu vòng dây đất đưa lên đến bộ cầu chì bảo an dùng dây bọc cách điện 1 ruột đồng, đường kính ít nhất là 1mm, mỗi nối dây bọc với đầu vòng dây đất phải ở trên mặt đất ít nhất 0,4m và phải hàn thiếc, bọc chất cách điện. Dây dẫn này phải đi trong nẹp gỗ. Điện trở tiếp đất của dây đất không lớn hơn 8Ω (ôm), trường hợp xấu nhất không lớn hơn 20Ω . Nơi chôn dây đất phải có cọc mốc đánh dấu
- + Khi dùng đồng hồ mêgôm loại 500V quay đến mức điện áp 250V (đối với loại ống chân không chịu điện áp từ 240V đến 270V) đến 350V (loại ống chân không chịu điện áp từ 320V đến 370V) thì phải có hiện tượng phóng điện.

- + Bộ bảo an loại phiến than và cách điện bằng lá mi ca thì 2 phiến than phải sạch, không cháy sùi, thủng. Khi đo bằng đồng hồ Megaôm loại 500V thì điện trở cách điện giữa các phiến than phải đạt 50MΩ trở lên.
- + Các nhíp kẹp ống chân không, kẹp cầu chì đàn hồi tốt.
- + Đầu vít phóng điện nhọn, phiến dòng tiếp đất dưới vít phóng điện không có hiện tượng bị rỉ bề mặt làm việc. Khe hở giữa đầu vít phóng điện với phiến dòng tiếp đất là từ 0,08mm đến 0,1mm. Các đầu vít ở mặt dưới để sử bộ bảo an phải đở xi bịt kín.
- Điện thoại – Bộ chuyển mạch chuông:
- + Tiêu chuẩn về máy điện thoại như tiêu chuẩn thiết bị thông tin: chuông phụ (trên bộ chuyển mạch) kêu giòn và phải phân biệt với chuông của máy điện thoại.
- + Khi tay gạt chuyển hướng nằm ở vị trí giữa thì các tiếp điểm động không tiếp xúc với tiếp điểm tĩnh. Khi tay gạt ở vị trí trái hoặc phải thì các tiếp điểm động phải tiếp xúc với tiếp điểm tĩnh. Độ mài mòn của tiếp điểm loại nhíp không được lớn quá 1/2 độ dày nhíp, đối với loại hạt gạo không được mòn thành mặt phẳng chỗ tiếp xúc.
- Máy phát điện:
- + Khi điện trở phụ tải khoảng 1000Ω, quay máy phát điện với tốc độ 120 vòng/phút dòng điện phải đạt từ 40 mA trở lên, chốt khóa tự giải khóa hoàn toàn khỏi bánh xe 2. Chỉ phát ra điện khi tay quay quay theo chiều quay của kim đồng hồ. Khi quay nhẹ nhàng chuyển động linh hoạt, không có tiếng kêu "cục cục". Có dầu vừa phải ở các bánh răng.
- + Bộ phận chuyển mạch hoạt động linh hoạt, lò xo đàn hồi tốt, thao tác xong bỏ tay ra thì tự trở lại vị trí ban đầu và tách các tiếp điểm khỏi máy phát điện. Khi thao tác, các tiếp điểm tiếp xúc tốt độ mài mòn các tiếp điểm loại nhíp không được lớn quá 1/2 độ dày nhíp.
- Hòm thẻ đường:
- + Các bánh xe 1,2,3 gắn chặt với nhau, các nắp khuyết của chúng phải thẳng hàng nhau.
- + Mấu hãm đầu trên của miếng khoá 1 bình thường phải lọt vào nắp khuyết bánh xe 1 với độ sâu từ 3 đến 3,5mm, bánh xe không quay được theo ngược chiều kim đồng hồ quay. Cụ ly từ đầu mút mấu hãm miếng khoá 1 đến thành đối diện của các nắp khuyết bánh xe 1 là $1 \pm 0,2\text{mm}$.
- + Khi cho thẻ vào hãm, mấu hãm miếng khoá 1 phải nhấc cao khỏi bánh xe 1 ít nhất là 2,5mm.
- + Mấu hãm miếng khoá 2 bình thường phải lọt vào nắp khuyết bánh xe 3 ít nhất từ 2,5 đến 3mm. Bánh xe 3 không được quay theo chiều nào. Cụ ly từ đầu mút mấu hãm miếng khoá 2 đến thành đối diện của nắp khuyết bánh xe 2 là $1,5 + 0,2\text{mm}$.
- + Khi lấy thẻ ra hoặc cho thẻ vào, mấu hãm miếng khoá 2 phải nhấc cao khỏi bánh xe 3 ít nhất là 2,5mm.

- + Đầu miếng khoá 3 bình thường phải lọt vào nắp khuyết bánh xe 1 là $3,5 \pm 0,2\text{mm}$ bánh xe không quay được theo chiều kim đồng hồ. Khi kéo miếng khoá 3 ra rồi thả tay. Lò xo của nó phải kéo miếng khoá 3 về vị trí ban đầu.
- + Khi lấy thẻ ra, lúc thẻ đã lọt vào máng thẻ thì đầu móc của thanh sắt cong phải mắc vào chốt ngang trên đầu miếng khoá 3 ít nhất 4mm.
- + Mặt cạnh của tất cả các miếng khoá đảm bảo trùng khít với mặt cạnh nắp khuyết của bánh xe mà nó khoá, độ xô dịch không lớn hơn 1mm.
- + Lò xo miếng khoá 4 đảm bảo miếng khoá áp sát vào vành bánh xe 3. Khi quay bánh xe 3 ngược chiều kim đồng hồ thì miếng khoá 4 phải lọt vào nắp khuyết bánh xe 3 ít nhất là $3 \pm 0,5\text{mm}$ và giữ bánh xe lại.
- + Điện trở cuộn dây khóa từ là 500Ω. Khi ga đối phương phát dòng điện đúng chiều có trị số từ 40mA đến 50mA mới mở được khóa. Cự ly giữa vành bán nguyệt nam châm và vành bán nguyệt sườn hút của khóa từ là $1 \pm 0,1\text{mm}$. Khi định vị, chốt khóa từ lọt xuống nắp chặn bánh xe 2 ít nhất 5mm. Cự ly giữa chốt chặn trên sườn hút khóa từ với thanh sắt chắn có dùng miếng cách điện trên cần tiếp điện tự động khi định vị là từ 1mm đến 2mm.
- + Động trình của gậy đồng cần tiếp điểm tự động khi lấy thẻ là $16 \pm 1,5\text{mm}$. Cự ly cách điện giữa 2 đầu lá đồng tiếp xúc là 4mm. Lò xo kéo cần tiếp điểm tự động đàn hồi tốt. Khi dùng tay đẩy cần tiếp điểm đi lên hết cỡ rồi thả tay ra, cần tiếp điểm tự động phải bật trở về vị trí ban đầu.
- + Các gậy đồng đều nhẵn bóng tròn có hình đầu quả trứng. Lò xo phải hàn thật chắc chắn với gậy đồng. Tim lò xo và gậy đồng phải trùng với nhau.
- + Độ mài mòn cự ly của máng thẻ ứng với nắp lõm của thẻ không lớn hơn 0,1mm. Số máng thẻ đúng với cự ly của máng thẻ quy định như bảng 9 sau:

Bảng 9

Số ổ thẻ	1	2	3	4	5	6	7
Cự ly của ổ thẻ ứng với nắp lõm của thẻ đường (mm)	3,75	7,75	11,75	15,75	5,75	9,75	13,75

- + Lấy ngăn thẻ ở cửa rãnh để thẻ phải chấn sâu vào rãnh là $3 \pm 0,5\text{mm}$. Các thẻ phải để đúng rãnh, thẻ phổ thông để ở rãnh ngoài, các thẻ khác để ở rãnh trong. Thẻ hỏng chưa thay được tạm thời cặp chì niêm phong và để ở rãnh tròn.
- + Đầu thẻ phải khắc số rõ ràng đúng với hình dáng quy định như sau: Đầu thẻ phải sơn đúng màu quy định: Thẻ phổ thông màu đỏ, thẻ gắn chia khoá ghi màu vàng, thẻ thay thế màu đen. Biển thẻ phải khắc ghi khu gian và số thứ tự, tên khu gian viết theo chiều tàu số lẻ chạy, chữ và số khắc trên biển thẻ phải rõ ràng không có khả năng nhầm lẫn, thẻ phổ thông khắc số liên tục từ số 1 đến số 24, các loại thẻ khác khắc số tiếp theo đến số 30. Cự ly nắp lõm của thẻ đúng với số khắc ở đầu thẻ như bảng 9 Độ mài mòn

của nó không lớn hơn 0,1mm. Độ mài mòn đường kính các nấc lồi của thẻ đường không lớn hơn 0,5mm.

- + Hai vành bán nguyệt bộ chuyển cực có khe hở là 4mm. Vết lõm trên vành đồng bán nguyệt tại chỗ giao tiếp giữa vành đồng và rãnh êbônít do gậy đồng mài mòn không sâu quá 0,5mm. Không để bột đồng do gậy đồng mài ra trên rãnh êbônít làm chập điện vành bán nguyệt.
- Cột giao nhận thẻ đường:
- + Cột giao nhận thẻ đường đặt ở cạnh đường đón gửi quy định cho tàu thông qua ga và ở phía gần phòng trực ban. Ở đường lồng phải đặt bên phía ray chung, 2 cột giao nhận thẻ đường dùng cho 1 đường thông qua cách nhau là 60m, vị trí trước phòng trực ban ga. Nhưng phải cách mốc tránh va chạm cùng phía của đường thông qua ít nhất là 150m. Cự ly từ tim hộp nhận thẻ đến mặt đỉnh ray là 2.450 ± 50 mm.
- + Cột trồng thẳng đứng, độ nghiêng cho phép về phía song song với đường sắt (tính từ đỉnh cột đến mặt đất) không vượt quá 100mm. Thân cột không có vết nứt ngang dài quá nửa bề dày cột, không sứt để lộ cốt thép. Bệ lên xuống thích hợp, mặt trên các bậc của bệ bằng phẳng không trơn trượt. Mặt trên của bậc trên cùng của bệ cách tim hộp giao thẻ không quá 1,5m. Toàn bộ cột và bệ (trừ mặt trên các bậc) quét vôi trắng.
- + Hộp giao thẻ: nắp hộp đóng mở linh hoạt, các miếng đệm cao su trong hộp đàn hồi tốt. Hộp phải giữ chắc được vòng thẻ, không để vòng thẻ chúc đầu xuống. Xoay chuyển vị trí hộp nhẹ nhàng linh hoạt.
- + Vòng bảo vệ đèn không nứt vỡ, các ống cao su đàn hồi tốt, ống cao su không bẹp, thủng, rách. Vòng nhận thẻ khi giương lên phải vuông góc với cột, khi hạ xuống phải linh hoạt.
- + Vòng bảo vệ đèn không bẹp, méo.

5.2 Đai khống chế:

Đai khống chế bao gồm đai khống chế tay bẻ, đai khống chế tín hiệu đèn màu, đai khống chế tín hiệu điều khiển tập trung liên khóa rơ le, đảm bảo yêu cầu:

5.2.1 Đai khống chế tay bẻ:

- Bộ phận cố định vị trí đảm bảo sau khi tay bẻ đến vị trí phản vị hoặc định vị thì phải giữ tay bẻ ở vị trí đó một cách chắc chắn.
- Tiếp xúc của tiếp điểm phải thống nhất với vị trí tay bẻ.
- Khe hở khi tiếp điểm ngắt phải $\geq 1,3$ mm.
- Khi tiếp điểm tiếp xúc, các lá mía tiếp điểm phải có cùng 1 động trình phù hợp, khi tiếp xúc cùng loại tiếp điểm phải cùng tiếp, ngắt.
- Khi miếng khoá 30 động tác sang trái, phải 300 thì động trình của thanh khoá không nhỏ hơn 12,5mm.

- Khe hở giữa miếng khoá và thanh khoá từ 0,2mm đến 0,8mm, giữa miếng khoá 30 và thanh khoá là 0,2mm đến 0,4mm.
- Khi miếng khoá 31 ở định vị thì khe hở giữa 2 đầu miếng khoá với mặt dây định khoá từ 0,5mm đến 1,2mm. Khi miếng khoá này ở phản vị thì đầu miếng khoá chui vào khe hở giữa 2 đỉnh khoá, lúc này khe hở giữa đầu miếng khoá đó với các đỉnh khoá là 0,5mm đến 1,5mm.
- Khi ở trạng thái khoá mà bề tay bề thì tiếp điểm không được ngắt, khi bề tay bề sang phản vị thì khoá tay bề đổi dịch trước sau mới tiếp xúc tiếp điểm phản vị.

5.2.2 Đài khống chế nút ấn:

- Nút ấn kiểu tự trả: sau khi ấn xuống hoặc kéo ra thì phải tự trở về vị trí định vị. Nút ấn kiểu không tự trả lại sau khi ấn xuống hoặc kéo ra thì phải dừng ở các vị trí đó.
- Quan hệ tiếp ngắt của tiếp điểm phải phù hợp với trạng thái của nút ấn, yêu cầu tiếp xúc: Khe hở khi tiếp điểm ngắt không nhỏ hơn 1,3mm. Khi tiếp điểm tiếp xúc, các lá mica tiếp điểm có cùng 1 động trình phù hợp, khi tiếp xúc cùng loại tiếp điểm cùng tiếp, ngắt.
- Nút ấn niêm phong phải có kẹp chì hoàn chính

5.2.3 Đài khống chế và bố trí của mặt đài:

- Mô hình đường ga ở mặt đài, các biểu thị, kiểu loại và bố trí các nút ấn phải phù hợp với yêu cầu thiết kế.
- Các tay bề, nút ấn phải linh hoạt, các tiếp điểm tiếp, ngắt chính xác. Tiếp điểm không bị biến dạng, các tiếp điểm có cùng chức năng phải cùng tiếp xúc hoặc cùng tách rời, áp lực tiếp điểm không nhỏ hơn 15g, độ hở giữa các tiếp điểm động và tiếp điểm cố định không ít hơn 1mm.
- Quan hệ liên khoá của đài khống chế và ghi hộp khoá điện, ghi động cơ điện phải phù hợp với bảng liên khoá. Hệ thống khoá cơ khí trong các đài kiểu tay bề hoạt động linh hoạt, chính xác, các chốt khoá lắp chắc chắn, các nhíp, lò xo ở tay bề, nút ấn làm việc bình thường. Quan hệ giữa các động tác của thanh khoá và tiếp điểm đạt các yêu cầu: Khi bề tay bề từ định vị về phản vị, thanh khoá và miếng khoá 31 động tác, khoá chắc chắn các tay bề liên quan rồi tiếp điểm trên mới tiếp xúc, khi bề tay bề từ phản vị về định vị thì tiếp điểm phải ngắt trước, thanh khoá mới mở sau.
- Đèn biểu thị, đi ốt quang đều phải sáng, màu sắc chính xác.
- Các biển chỉ dẫn (biển tên) đầy đủ, chính xác.
- Các bộ phận liên kết, cửa, chốt, lỗ kẹp chì đầy đủ, đúng quy định.
- Phối dây chính xác, cách điện tốt, quy cách cầu chì đúng quy định.
- Vị trí đặt đài khống chế và bảng nút ấn: đúng với quy định, lắp đặt chắc chắn.

5.2.4 Đài khống chế và bảng nút ấn mở khoá nhân công:

- Đài không chế phải lắp chắc chắn, ngang bằng và vuông vắn. Bu-lông chân móng phải thẳng, đai ốc vặn chặt và thừa ren ra bên ngoài đai ốc, vòng đệm, vòng-đen vênh phải đầy đủ. Mặt đài không hư hỏng, sạch sẽ, không bị bong tróc sơn.
- Các phối kiện đầy đủ, các linh kiện phải bắt chặt, chốt khoá cửa, lỗ để kẹp chì phải đầy đủ.
- Mép ngoài của thiết bị hiển thị và các bộ phận lắp trên đài không chế không được vượt quá mép ngoài của đài không chế.
- Quy cách và bố trí mặt bảng nút ấn đúng quy định.
- Các loại nút ấn, tay bẻ và đèn biểu thị lắp vững chắc, động tác linh hoạt, tiếp xúc tốt, khoá và vòng kẹp chì hoàn chỉnh. Bảng sáng đường chạy biểu thị phải chính xác, đúng quy định.
- Quy cách, loại hình, vị trí của đèn biểu thị, đồng hồ đo, bộ đếm số đúng quy định, đồng hồ đếm số phải đếm chính xác không bị nhảy số và chữ số phải rõ ràng, đồng hồ đo phải tốt, hoạt động chính xác, các loại biển tên chính xác, đầy đủ, chữ viết rõ ràng.
- Đèn biểu thị, đèn đi ốt quang trên đài không chế sáng đều, màu sắc chính xác. Tiếng chuông đóng đường vừa phải và có thể phân biệt được hai hướng chấn, lẻ. Chuông báo dứt sợi đốt, chèn ghi, đổi nguồn điện, tàu tới gần hoạt động tốt và có âm thanh phân biệt được với chuông đóng đường.
- Khi đèn đi ốt quang của nút ấn bị hỏng thì phải thay đèn. Loại đơn nguyên được phép hàn dây thì khi thay đi ốt cần đối chiếu đúng dây, loại đơn nguyên có giắc cắm phải đối chiếu chốt phân loại và vặn chặt vít ở trên đầu cắm.

5.3 Cảm biến phát hiện tàu:

5.3.1 Cảm biến địa chấn:

5.3.1.1 Đặc tính cơ khí: Kết cấu chắc chắn, chịu rung động mạnh và va đập theo lớp đất chôn cảm biến. Cấp dẫn tín hiệu từ cảm biến ra là loại cáp chôn, có gia cường, chiều dài không nhỏ hơn 3m; Đường kính lõi cáp đồng không nhỏ hơn 1mm. Cảm biến địa chấn đảm bảo chống thấm, chống va đập, chịu được nhiệt độ cao tới 80°C.

5.3.1.2 Đặc tính điện khí:

- Điện trở trạng thái tĩnh giữa 2 dây tín hiệu trong khoảng từ 3KΩ đến 3,8KΩ;
- Điện áp 1 chiều giữa 2 đầu dây tín hiệu và dây nối đất của mạch bảo vệ thiết bị từ 6,5V đến 8,5V khi có tàu hoặc không có tàu chạy qua.
- Điện áp xoay chiều: điện áp tín hiệu ra của bộ cảm biến, khi chôn đúng tiêu chuẩn, đo không tải, thang đo điện áp xoay chiều cao trở, trạng thái tĩnh không lớn hơn 0,01V, khi có tác động bánh tàu không nhỏ hơn 1,5V;
- Khả năng chịu quá áp đối với xung 8/30μs tới 400V;
- Độ giảm cách điện khi ngâm nước 24 giờ không quá 10%;
- Độ ẩm từ 0% đến 100%. Khả năng chịu ngập nước liên tục không dưới 48 giờ;

5.3.1.3 Yêu cầu lắp đặt:

- Cảm biến phải được chôn dưới đầu tà vẹt tại mỗi nối ray, độ chôn sâu 700mm tính từ mặt dưới ray tới đáy cảm biến. Cáp đi từ cảm biến đến hộp cáp phải có ống bảo vệ. Chôn cảm biến phải đặt thẳng đứng và được lèn chặt bằng đất đồng nhất với đất nền đường sắt tại vị trí chôn.
- Vỏ thép gia cường của cáp cảm biến và cáp truyền tín hiệu về tủ điều khiển phải nổi đất chắc chắn. Bộ bảo vệ thiết bị trong hộp cáp phải hoạt động tốt, không bị chập, hỏng.

5.3.1.4 Đặc tính điện khí bộ bảo vệ thiết bị (đặt trong hộp cáp cảm biến):

- Điện áp 1 chiều cung cấp: 12V đến 18V.
- Điện áp đánh xuyên danh định: 90V, tốc độ đáp ứng nhỏ hơn 20ns.
- Dập nhiễu quá áp: 33V.
- Dòng làm việc liên tục cực đại: 110mA.
- Tần số làm việc cực đại: 10KHz.

5.3.2 Cảm biến đếm trục:

5.3.2.1 Yêu cầu với cảm biến đếm trục:

- Cảm biến đếm trục sử dụng để phát hiện tàu, kết hợp với thiết bị đếm trục kiểm tra thanh thoát khu đoạn chạy tàu, kiểm tra khu gian thanh thoát.
- Cảm biến từ yêu cầu độ hoạt động tin cậy đếm trục với sai số đếm trục không lớn hơn $1/10^6$. Đảm bảo phát hiện các phương tiện hoạt động trên đường sắt với các chỉ tiêu sau:
 - + Đường kính bánh xe nhỏ nhất: 250 mm;
 - + Đường kính bánh xe lớn nhất: 2.100mm;
 - + Tốc độ thông qua nhỏ nhất: 0km/h;
 - + Tốc độ thông qua lớn nhất: 300Km/h;
 - + Nhiệt độ làm việc: từ -5°C đến 70°C .

5.3.2.2 Lắp đặt và điều chỉnh cảm biến:

- Bộ gá lắp: cảm biến lắp đặt được trên ray P30, P43, P50 chắc chắn bằng phương pháp khoan ray hoặc không khoan ray, chịu được rung động mạnh khi lắp đặt trên đường ray. Điều chỉnh độ cao cảm biến so với đỉnh ray và điều chỉnh ngang so với mép ray một cách linh hoạt, thuận tiện, bu-lông cố định cảm biến chắc chắn.
- Khoảng cách từ cảm biến đến đầu mối nối ray hoặc chỗ hàn nối ray gần nhất lớn hơn 1.000mm.
- Khoảng cách từ cảm biến đến tà vẹt gần nhất lớn hơn 200mm.
- Cáp đi từ cảm biến đến hộp cáp phải có ống bảo vệ, cáp không bị gãy dập hay bị mối nối. Vỏ gia cường đường cáp truyền tín hiệu của cảm biến về tủ điều khiển phải được nổi đất chắc chắn.

- Tại vị trí đường cong, cảm biến được lắp vào phía bên có độ mòn đỉnh ray ít hơn. Tại khu vực ghi, khoảng cách cho phép tối thiểu giữa các ray là 100mm (khoảng cách trong của đỉnh ray);
- Khoảng cách tối thiểu giữa hai cảm biến bằng khoảng trống giữa các tà vẹt;

5.3.2.3 Yêu cầu bảo trì:

- Việc đảm bảo các tiêu chuẩn cơ khí, điện khí, tiêu chuẩn lắp đặt của cảm biến đếm trực liên quan mật thiết đảm bảo an toàn chạy tàu, các chỉ tiêu bảo trì phải được quan tâm thích đáng và theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật được đưa ra bởi nhà sản xuất trong hướng dẫn bảo trì khi cung cấp thiết bị.
- Các chỉ tiêu về cơ khí và điện khí phải được đo kiểm định kỳ theo quy định, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật và kèm theo chứng chỉ của nhà sản xuất.

5.3.3 Cảm biến từ:

5.3.3.1 Yêu cầu với cảm biến từ:

- Cảm biến từ sử dụng để phát hiện tàu, kết hợp với bộ giao tiếp, thiết bị khả trình PLC để xác định tàu đến đường ngang hoặc điểm phòng hộ trên đường sắt.
- Dải điện áp công tác từ 15VDC đến 70VDC
- Tín hiệu từ cảm biến phải đảm bảo phù hợp với bộ giao tiếp của cảm biến phát hiện tàu lắp đặt trong tủ điều khiển. Điện trở cuộn dây tùy thuộc vào nhà sản xuất nhưng phải thỏa mãn các quy định kỹ thuật liên quan.
- Đường kính bánh tàu cho phép xác định chính xác từ 250mm đến 2.100mm;
- Khả năng phát hiện chính xác đoàn tàu nằm trong khoảng từ 5km/h đến dưới 120km/h;
- Nhiệt độ môi trường làm việc từ -5°C đến 70°C;
- Phạm vi làm việc theo chiều thẳng đứng từ gờ phẳng đa của bánh tàu đến mặt cảm biến 7mm và dung sai từ mặt cảm biến đến mặt ray cho phép đến 50mm;
- Khả năng ngăn bụi, chống xâm thực nước đạt \geq IP66.
- Ít bảo dưỡng, nếu cần bảo dưỡng và đo kiểm đặc tính điện khí thì thực hiện dễ dàng.
- Khả năng phát hiện đoàn tàu với độ chính xác và tin cậy \geq 99.99%, cự ly truyền Đồng thời trạng thái hoạt động của cảm biến phải được giám sát liên tục để kịp thời phát hiện sự cố và khắc phục sửa chữa, thay thế ngay nhằm bảo đảm hệ thống phòng vệ đường ngang hoạt động chính xác, tin cậy. Đối với các cảm biến sử dụng để phát hiện tàu đến gần đường ngang hoặc vị trí phòng hộ trên đường sắt phải hoạt động ở chế độ dự phòng 1+1.
- Thiết bị phát hiện tàu có thiết kế vật lý và bộ giá định hình để có thể dễ dàng lắp đặt và điều chỉnh đối với mọi loại ray, khổ đường mà không gây ảnh hưởng đến sự vận hành của đoàn tàu; kiểm tra bảo trì thuận tiện, thay thế dễ dàng.

5.3.3.2 Lắp đặt và điều chỉnh cảm biến:

- Bộ gá lắp cảm biến vào ray cơ bản chế tạo bằng thép CT3 hoặc tương đương, loại bộ gá lắp trực tiếp vào ray mà không cần khoan ray, đảm bảo độ chắc chắn trong quá trình sử dụng. Bộ gá lắp phù hợp với loại ray trên tuyến đang sử dụng.
- Khoảng cách từ cảm biến đến đầu mối nối ray hoặc chỗ hàn nối ray gần nhất lớn hơn 1.000mm.
- Khoảng cách từ cảm biến đến tà vẹt gần nhất lớn hơn 200mm.
- Cáp đi từ cảm biến đến hộp cáp phải có ống bảo vệ, cáp không bị gãy dập hay bị mối nối. Vỏ gia cường đường cáp truyền tín hiệu của cảm biến về tủ điều khiển phải được nối đất chắc chắn.
- Tại vị trí đường cong, cảm biến được lắp vào phía bên có độ mòn đỉnh ray ít hơn. Tại khu vực ghi, khoảng cách cho phép tối thiểu giữa các ray là 100mm (khoảng cách trong của đỉnh ray).
- Khoảng cách tối thiểu giữa hai cảm biến bằng khoảng trống giữa các tà vẹt.

5.3.3.3 Yêu cầu bảo trì:

- Việc đảm bảo các tiêu chuẩn cơ khí, điện khí, tiêu chuẩn lắp đặt của cảm biến đếm trực liên quan mật thiết đảm bảo an toàn chạy tàu, các chỉ tiêu bảo trì phải được quan tâm thích đáng và theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật được đưa ra bởi nhà sản xuất trong hướng dẫn bảo trì khi cung cấp thiết bị.
- Các chỉ tiêu về cơ khí và điện khí phải được đo kiểm định kỳ theo quy định, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật và kèm theo chứng chỉ của nhà sản xuất.

5.4 Mạch điện đường ray

Mạch điện đường ray là mạch điện lợi dụng đường ray làm dây dẫn có điện áp và dòng điện thấp (một chiều hoặc xoay chiều). Để tạo ra mạch điện đường ray riêng biệt cho một đoạn, đường đón gửi hoặc khu vực ghi, tại điểm phân giới của mạch điện đường ray được phép dùng thiết bị cách điện ở mỗi ray, còn ở đầu mỗi ray không cách điện được phép dùng dây nối để dẫn điện.

Kiến trúc tầng trên của đường ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng mạch điện đường ray, trong đó chủ yếu là nền đá và tà vẹt.

5.4.1 Yêu cầu của mạch điện đường ray: Điện trở ba lát trong 1Km, phải phù hợp trị số như sau:

- Mạch điện đường ray khu gian:
 - + Điện một chiều 1,2Ω.Km
 - + Điện xoay chiều 1,0Ω.Km
 - Đối với mạch điện đường ray trong ga:
 - + Điện một chiều 0,7Ω.Km
 - + Điện xoay chiều 0,6Ω.Km
- Điện xoay chiều dưới 1.000Hz, điện trở ba lát được xem là điện trở thuần.

5.4.2 Tiêu chuẩn ba lát:

- Mạch điện đường ray khu gian: Độ dày nền đá 200mm trở lên. Độ tạt bản 20% trở xuống. Đá không chạm vào đế chân ray. Tính năng thoát nước tốt.
- Mạch điện đường ray trong ga: Độ dày nền đá 150mm trở lên. Độ tạt bản 20% trở xuống, Đá không chạm vào chân ray. Tính năng thoát nước tốt.
- Tà vệt gỗ và tà vệt bê tông trong 1Km phải đạt yêu cầu theo quy định.
- Mạch điện đường ray trên các đoạn đường tà vệt bê tông được sử dụng như trên tà vệt gỗ.

5.4.3 Yêu cầu kỹ thuật các loại mạch điện đường ray:

- Ở khu vực ghi, mỗi cách điện ở trong mốc tránh va chạm thì cách mốc này ít nhất là 3,5m.
- Hai mỗi cách điện của hai bên ray phải đặt ngang nhau, khi không thể đặt ngang nhau thì khoảng cách so le (khu đoạn chết) không lớn hơn 2,5m.
- Khoảng cách giữa hai khu đoạn chết hoặc khoảng cách từ một khu đoạn chết đến MĐĐR bên cạnh không được dưới 18m. Khi khu đoạn chết dài không quá 2,1m thì khoảng cách giữa hai đoạn chết cho phép không nhỏ hơn 15m.
- Mỗi cách điện đầu ray và các bộ phận cách điện đầy đủ, không dập, hỏng nặng, thanh giằng giữa hai ray cách điện tốt, các dây dẫn, ống truyền động... chui qua dưới đế ray không có khả năng chập đất. Mỗi cách điện ở khu vực ghi không được làm ảnh hưởng tới độ khít của một lưỡi ghi với ray cơ bản. Các bộ cách điện không được bôi dầu. Mạch điện đường ray trên cầu phải cách điện tốt với dầm sắt.
- Các loại dây cáp bên của mạch điện đường ray đều phải bôi dầu chống rỉ. Số sợi bị đứt không quá 1/10 tổng số sợi và dùng đinh sắt gắn vào tà vệt không để chạm đất hoặc chạm vào các vật dẫn điện.
- Dây nối đầu ray không có vết tổn thương. Mỗi hàn phải chắc chắn và không có khả năng để bánh xe tàu cán hỏng. Chốt đóng vào ray chắc chắn và khít chặt với lỗ đóng ở thân ray, không được đóng lỏng, đóng bệch đầu chốt. Hai đầu chốt đều có đoạn thò ra so với thân ray từ 1mm đến 5mm.
- Đường kính của dây nối đầu ray nhỏ nhất là 4mm.
- Đầu bắt với hộp cáp hoặc hòm biến thế của dây nối mạch điện đường ray phải có cách điện tốt và có bu lông bắt chắc chắn.
- Điện trở hoặc trở kháng của đường ray có dây nối đầu ray kiểu đinh chốt phải phù hợp yêu cầu kỹ thuật.
- Điện trở rò nền balat (trong đó gồm tà vệt, đá, đất) ở trường hợp xấu nhất nói chung không nhỏ hơn 1 Ω /Km. Trong vùng đất có muối kiềm và trong ga khi áp dụng những biện pháp kỹ thuật để đảm bảo chất lượng mạch điện đường ray làm việc bình thường thì cho phép không nhỏ hơn 0,6 Ω /Km.

5.4.4 Tham số của điện trở hoặc trở kháng đường ray (Ω /Km): như bảng 10 sau

Bảng 10

Loại dây nối đầu ray	Loại mạch điện đường ray	Tần số (Hz)	Trở kháng đường ray (Ω/Km)	
			Khu gian	Trong ga
Kiểu đóng chốt	Xoay chiều	50	1,0 ($<46^{\circ}$)	1,2 ($<43^{\circ}$)
	Một chiều	-	-	0,8
	25 Hz	25	0,5 ($<52^{\circ}$)	0,62 ($<42^{\circ}$)
Kiểu hàn	Xoay chiều	50	0,8 ($<60^{\circ}$)	0,8 ($<60^{\circ}$)
	Một chiều	-	0,2	0,2
	25 Hz	25	0,5 ($<52^{\circ}$)	0,5 ($<52^{\circ}$)
Ray dài (ray hàn liền)	Xoay chiều	50	0,65 ($<70^{\circ}$)	0,65 ($<70^{\circ}$)
<i>Ghi chú</i>	<i>Phần trong ngoặc là nhiệt độ môi trường của đường ray</i>			

- Khi dùng đoạn dây dẫn có trị số điện trở $0,1\Omega$ (đối với mạch điện đường ray một chiều liên tục) hoặc có trị số điện trở $0,06\Omega$ (đối với mạch điện đường ray xoay chiều) để đảo mạch bất kỳ một điểm nào của mạch điện đường ray thì sườn hút rơle đều phải nhả sườn hút hoàn toàn, rơle ngừng làm việc.
- Chỉ số điện trở hoặc trở kháng hạn chế ở đầu cáp điện nhỏ nhất là $0,5\Omega$.
- Điện áp ở đầu cuộn dây rơle kiểu một chiều liên tục chỉ được ở trong phạm vi từ $0,45V$ đến $0,7V$, kiểu xoay chiều liên tục (rơle điện một chiều có gắn bộ chỉnh lưu) chỉ được ở trong phạm vi từ $8,5V$ đến $10V$.
- Hai mạch điện đường ray có đầu cấp nguồn ở cạnh nhau phải đảo cực.

5.5 Hòm biến thế:

- Nắp đậy hòm biến thế đảm bảo chắc chắn, hoàn chỉnh, kín không lọt bụi, nước.
- Hòm biến thế, không được sút, vỡ, bị ăn mòn.
- Trong hòm biến thế phải khô ráo sạch sẽ, không được có bụi bẩn, động vật hay côn trùng xâm nhập làm tổ.
- Các thiết bị trong hòm biến thế phải được lắp ngay ngắn, chắc chắn đúng quy định.
- Các đầu dây không được lỏng, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, có sơn đánh dấu vị trí cọc cáp.
- Các mối hàn đầu dây cáp tín hiệu phải chắc chắn, đúng quy định.
- Các bu lông, đai ốc các cọc đấu dây, phiến đấu dây, và nắp hòm biến thế phải được vặn chắc chắn, cố định đúng vị trí, không lỏng và rỉ sét.
- Các đầu dây sụp nhiều ruột phải được tráng thiếc hoặc bấm đầu cốt bằng đồng.

- Cáp vào hòm biến thế phải có ống luồn cáp và được đỡ xi bịt lỗ chui cáp theo quy định.
- Hòm biến thế không được ngập nước.
- Các cọc nguồn điện xoay chiều 110V hoặc 220V phải bọc ống cách điện.
- Hòm biến thế phải có dây tiếp đất bảo vệ an toàn.
- Các thiết bị trong hòm biến thế gồm rơ le, biến áp, điện trở điều chỉnh đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật quy định trong Tiêu chuẩn này.

5.6 Giá rơ le, tủ rơ le, chòi rơ le:

Đối với giá rơ le, tủ rơ le, chòi rơ le, tổ hợp rơ le điện khí tập trung phải đảm bảo các yêu cầu:

5.6.1 Yêu cầu về liên khóa:

5.6.1.1 Hệ thống liên khóa đảm bảo các yêu cầu sau:

- Thiết bị liên khoá làm việc tin cậy và phù hợp với nguyên tắc Trở ngại – An toàn. Đảm bảo tốt liên khóa giữa ghi, đường chạy và tín hiệu.
- Bất cứ trở ngại đứt dây, chập dây nào ở bên ngoài đều không thể dẫn đến việc mở khoá nhằm các đường chạy, ghi quay nhằm và tín hiệu mở nhằm.
- Khi vị trí ghi trên đường chạy không chính xác, lưỡi ghi chưa áp sát với ray cơ bản (có khe hở từ 4mm trở lên) hoặc các đường chạy đối lập chưa được mở khoá hoặc điều kiện gạt bỏ chưa đầy đủ thì cột tín hiệu phòng vệ đường chạy đó không mở được.
- Sau khi tín hiệu mở, các ghi liên quan đến đường chạy này bị khoá và các tín hiệu đối nghịch không mở được.
- Khi chuẩn bị đường chạy vào đường đã bị chiếm dụng thì tín hiệu không thể mở được (không kể đối với tín hiệu dồn tàu).
- Khi cột tín hiệu ra ga đường chính chưa mở thì cột tín hiệu vào ga cùng chiều không mở được biểu thị thông qua ga. Khi tín hiệu chính chưa mở thì cột tín hiệu báo trước hoặc tín hiệu lặp lại không mở được.
- Đối với thiết bị liên khoá trong ga. Trừ trường hợp đón tàu bằng biện pháp dẫn đường, các đường chạy đối lập (nhất thiết phải gạt bỏ lẫn nhau, không thể cùng mở) gồm có:
 - + Hai đường chạy chạy tàu ngược chiều vào cùng một đường đón gửi.
 - + Đường chạy chạy tàu và đường chạy dồn tàu ngược chiều vào cùng một đường đón gửi.
 - + Hai đường chạy chạy tàu ngược chiều, trùng lặp nhau trên một yết hầu.
 - + Hai đường chạy dồn tàu ngược chiều, trùng lặp nhau trên một yết hầu.
 - + Đường chạy chạy tàu và đường chạy dồn tàu ngược chiều hoặc cùng chiều trùng lặp nhau trong một yết hầu.
- Khi trong phạm vi gần ga có độ xuống dốc theo chiều vào ga lớn hơn 6‰ mà phía cuối đường đón tàu này không có thiết bị tách rời: Đường chạy đón tàu phía đầu dốc này

với đường chạy gửi tàu cùng chiều từ các đường đón gửi khác, đường chạy đón tàu và đường chạy dồn tàu ở yết hầu phía ngược lại là đối nghịch.

- Các cột tín hiệu phòng vệ liên quan đến mỗi cách điện vi phạm khổ giới hạn thì không được mở cùng một lúc.
- Đường chạy đón tàu hoặc dồn tàu vào đường có đoàn toa đang đẩy lên dốc gù.
- Đường chạy dồn tàu ngược chiều từ hai phía vào khu đoạn chạy tàu không có ghi ở khu yết hầu (khu đoạn chạy tàu không có ghi trên đường đón gửi thì căn cứ yêu cầu sử dụng và tình trạng cụ thể để quy định).
- Khi cột tín hiệu vào ga, vào bãi do trở ngại không thể mở tín hiệu đón tàu hoặc dồn tàu vào đường không quy định để đón tàu thì phải dùng tín hiệu dẫn đường. Khi mở tín hiệu dẫn đường, nhất thiết phải kiểm tra trạng thái sáng đèn đỏ của cột tín hiệu.
- Các tín hiệu chạy tàu chính phải có bộ phận giám sát sợi đốt. Sau khi mở tín hiệu, phải liên tục giám sát sự hoàn chỉnh của sợi đốt. Đối với cột tín hiệu vào ga và cột tín hiệu ra ga đường chính có tàu thông qua khi đèn đỏ bị cháy bóng thì không mở được tín hiệu cho phép. Khi cột tín hiệu báo trước và cột tín hiệu lặp lại mở, phải liên tục kiểm tra trạng thái mở của cột tín hiệu chính.
- Khi trên khu đoạn chạy tàu khu ghi có tàu, các bộ ghi trong khu đoạn đó không thể quay được.

5.6.1.2 Bộ ghi có liên khoá có 3 hình thức khoá: là khoá theo khu đoạn, khoá theo đường chạy và khoá nhân công. Khi thực hiện một trong 3 phương thức khoá nói trên, bộ ghi đều không thể quay được (khoá nhân công tức là bằng thao tác thủ công để cắt mạch điện khống chế ghi hoặc cắt mạch điện khống chế ghi bằng tiếp điểm an toàn ở máy quay ghi).

5.6.1.3 Bộ ghi liên khoá tập trung: khi ghi đã bắt đầu quay thì nếu MĐĐR, thiết bị đếm trục bị trở ngại hoặc đã có tàu đi vào MĐĐR, bộ ghi vẫn tiếp tục quay đến vị trí quy định.

5.6.1.4 Khi bộ ghi bị kẹt: Khi ghi bị kẹt không thể quay đến vị trí quy định, đối với các bộ ghi không thuộc hệ thống điều độ tập trung bảo đảm có thể thao tác để quay trở lại vị trí ban đầu. Đối với bộ ghi được quản lý điều độ tập trung thì tự động cắt nguồn điện, ngừng quay và báo có trở ngại.

5.6.1.5 Mạch điện biểu thị của ghi: phải phù hợp với các yêu cầu sau:

- Biểu thị của ghi phải phù hợp với trạng thái của ghi và phải kiểm tra vị trí của hai hàng tiếp điểm của máy quay ghi.
- Đối với các bộ ghi liên động, chỉ khi các ghi đều đã quay đến vị trí quy định thì mới nối thông mạch biểu thị.
- Bộ ghi đơn, ghi liên động hoặc bộ ghi có nhiều điểm kéo, phải kiểm tra thiết bị quay ghi tại các điểm kéo đều đã ở vị trí quy định.

5.6.1.6 Đối với liên khoá tập trung điện khí thông qua mạch biểu thị ghi động cơ để biết bộ ghi có bị chệch hay không, khi ghi bị chệch lập tức tín hiệu phòng vệ cho đường chạy qua

bộ ghi đó phải tự động đóng lại. Trước khi bộ ghi bị chệch được khôi phục, các cột tín hiệu liên quan không mở được.

5.6.1.7 Đường chạy sau khi đã khoá tới gần, phải bảo đảm không vì bất cứ khu đoạn chạy tàu nào trong đường chạy bị trở ngại mà dẫn đến mở khoá đường chạy (không kể đối với đường chạy chỉ có một khu đoạn chạy tàu). Đường chạy chạy tàu và đường chạy dồn tàu sau khi đã khoá tới gần đều có thể mở khoá bằng nhân công. Đối với đường chạy đón tàu và đường chạy gửi tàu đường chính có tàu thông qua thì khi mở khoá nhân công phải chờ 3 phút. Đối với các đường chạy khác thì phải chờ 30 giây.

5.6.1.8 Đối với đường chạy đã khoá thì không thể mở khoá nhằm khi khu đoạn chạy tàu bị trở ngại trong khoảng khắc.

5.6.1.9 Khi nguồn điện được khôi phục lại sau khi mất điện, không thể làm cho các khu đoạn chạy tàu đã bị khoá mở khoá nhằm.

5.6.1.10 Đài khống chế đảm bảo gồm đầy đủ hai phần: Phần thao thác và phần biểu thị.

5.6.2 Yêu cầu về kỹ thuật:

5.6.2.1 Giá (hoặc tủ) máy phải hoàn chỉnh, phối dây giữa các ngăn chính xác. Vị trí và thứ tự lắp đặt các giá (hoặc tủ) máy phù hợp với hồ sơ quản lý.

5.6.2.2 Giá (hoặc tủ) máy phải bảo đảm các yêu cầu sau:

- Giá (hoặc tủ) máy được vặn chặt vào đế bằng bu lông, giữa các giá (hoặc tủ) cũng phải cố định chặt, đầu trên của giá, tủ được cố định với dàn đỡ dây hoặc dùng sắt góc để giằng cố định với nhau.
- Giá (hoặc tủ) máy phải lắp thẳng đứng, chắc chắn, mỗi hàng phải trên cùng một đường thẳng, các giá (hoặc tủ) cùng loại phải cao bằng nhau.
- Sau khi liên kết giá máy với dàn đỡ dây (hoặc máng dây), dàn đỡ dây phải thẳng, phẳng, mặt đáy của dàn đỡ dây phải rải tấm lót để đỡ dây.
- Màu sơn của dàn đỡ dây (hoặc máng dây) phải cùng màu với màu sơn của giá (hoặc tủ) máy.
- Mặt ngoài tủ máy, giá máy không bị hư hỏng, biến dạng, kích thước, quy cách đúng quy định.
- Các thiết bị máy móc bên trong không bị hư hỏng, lắp đặt vững chắc.
- Tủ, giá rơ le phải được nối đất chắc chắn.

5.6.2.3 Các tổ hợp rơle và rơle niêm phong phải còn nguyên vẹn. Ngăn tổ hợp và rơle, phải viết tên, đánh số, chữ viết phải rõ ràng.

5.6.2.4 Rơ le cấm chắc chắn, đầy đủ quang treo. Nắp vỏ rơ le không bị rạn, nứt vỡ, đầy đủ biển tên rơ le.

5.6.2.5 Bên trong tủ rơ le có lớp xốp chống cháy để cách nhiệt dày 10mm.

5.6.2.6 Các loại tổ hợp phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tổ hợp không bị hư hỏng.
- Phối dây hàn nối chắc chắn, mối hàn đầy đặn, bóng nhẵn.

- Vị trí chốt phân loại ở đế cắm của rơ le phải chính xác.
- Phối dây tổ hợp và các tổ hợp với nhau chính xác.

5.6.2.7 Dây phối nối tủ (hoặc giá) máy phù hợp các yêu cầu sau:

- Đầu cuối cáp được cố định trên giá máy phải đặt gọn gàng, mỹ quan. Khi cọc đấu dây tầng “0” đặt ở bên dưới thì đầu cáp được lắp ở phía dưới cọc tầng “0”; Khi cọc đấu dây tầng “0” đặt ở bên trên thì phải đục lỗ từ sàn dàn đỡ dây để dẫn xuống.
- Dây dẫn đến cọc đấu dây tầng “0” phải bó gọn theo từng nhóm dẫn đến các cọc đấu dây.
- Phối dây tầng “0” giữa các tủ (hoặc giá) máy ở trong nhà, dùng cáp phối tuyến; phối dây các cọc đấu dây mặt bên của các tủ (hoặc giá), dùng dây mềm nhiều ruột đồng bọc nhựa cách điện có tiết diện phù hợp với quy định.
- Khi dùng dây ni lông để bó dây ở bảng nối dây mặt bên, các khoảng bó cách đều nhau, dây mặt ngoài của bó dây và phần dây đi ra phải thẳng mỹ quan; khi ở mặt bên có rãnh đi dây bằng nhựa lắp chắc chắn, các dây đi trong rãnh cũng được bó lại gọn gàng.
- Đầu dây nguồn điện nối đến cọc đấu dây tầng “0” nếu là dây nhiều ruột được hàn đầu khuyên hoặc ép nối với cọc đấu dây và bắt chắc chắn trên cọc đấu dây nguồn điện.
- Cáp dẫn nhập vào bảng, tủ phải phù hợp yêu cầu kỹ thuật, tất cả cáp có vỏ bảo vệ ngoài bằng kim loại sau khi cắt ra đều phải tiếp đất

5.6.2.8 Thiết bị trên giá (hoặc tủ) máy phù hợp các yêu cầu sau:

- Vị trí lắp tổ hợp, rơ le đúng quy định, lắp đặt vững chắc.
- Tên tổ hợp được viết ở phía trái của khung giá. Tên tổ hợp, tên rơ-le viết chính xác. Số hiệu của giá phân dây được viết ở chính giữa phía trên của mặt chính, số hiệu mỗi tầng viết ở phía bên trái; đầu dây trên cọc của bảng phân dây có biển ghi rõ hướng đi.
- Các thiết bị, rơ le trên giá (tủ) máy có biển tên đầy đủ.
- Dây chì sử dụng để cấp nguồn cho giá (tủ) máy phải đúng quy định, không dùng dây đồng hay dây chì có trị số lớn hơn quy định để nối.
- Thiết bị sạch sẽ, cọc đấu dây sạch, không bám bụi, bên trong giá (tủ) không có mạng nhện chằng.

5.6.2.9 Giá rơ le, tủ rơ le, chòi rơ le, tủ tổ hợp rơ le đảm bảo:

- Dây chì lắp trong tủ, giá, chòi sử dụng dây chì đúng quy định.
- Phòng máy hoặc tủ, chòi rơ le phải khoá chắc chắn.
- Tủ rơ le không bị rỉ mọt, không để nước mưa lọt vào trong tủ.
- Chòi rơ le tường chắc chắn, trần mái không hư hỏng thấm dột nước mưa vào bên trong chòi.
- Điện áp cấp cho các mạch điện đúng quy định.
- Tiếp điểm của rơ le hoạt động đúng với trạng thái mạch điện, không bị cháy điểm tiếp xúc.

- Rơ le có chốt phân loại đầy đủ, đúng quy định. Rơ le cấm chắc chắn, các lá nhíp để cấm rơ le tiếp xúc tốt, không bị gập, gãy. Quang treo rơ le đầy đủ. Tên rơ le đầy đủ rõ ràng.
- Tủ, chòi rơ le không bị côn trùng, động vật xâm nhập, làm tổ, cắn phá dây phối.
- Các điện trở điều chỉnh được bắt vít cố định vào sàn gỗ chắc chắn. Đầu dây và con chạy trên điện trở điều chỉnh tiếp xúc tốt. Lõi sứ điện trở điều chỉnh không nứt vỡ, hư hỏng.
- Giá rơ le, tủ rơ le phải cố định chắc chắn, tủ rơ le có móng bê tông, đáy tủ không bị thủng lỗ.
- Các bộ chỉnh lưu nạp ắc quy, biến áp thấp đèn không chạm chập, không bị rò điện ra vỏ, nhiệt độ biến áp không bị quá nóng. Các đầu cọc đấu nguồn 220VAC bọc ống cách điện.
- Trong tủ, chòi không có mạng nhện, không có mốc hoặc vật ẩm lọt vào.
- Dây được hàn nối chắc chắn, vỏ nhựa bọc cách điện tốt.
- Lò xo giá chống rung tốt và có tác dụng.
- Ván gỗ làm sàn của tủ rơ le, giá rơ le trong chòi rơ le không bị mối mọt, hư hỏng.
- Dây phối được bó gọn gàng. Cỗ các sợi cáp đi vào tủ, giá được cố định chắc chắn.
- Đáy tủ kín, độ cao đáy tủ cách mặt nền không nhỏ hơn 100mm.
- Nền quày tủ sạch sẽ không có rác, cỏ mọc xung quanh, trong tủ sạch sẽ. Quày tủ rơ le, nền chòi rơ le không bị bong tróc, nứt vỡ, sụt lún.

5.6.3 Yêu cầu kỹ thuật của rơ le an toàn:

- Chụp ngoài, đế cấm của rơ le và dấu xi niêm phong phải hoàn chỉnh, phần tiếp xúc giữa vỏ hộp với đế rơ le phải đệm kín.
- Các bộ phận động và cần điện của rơ le bất kỳ trong trường hợp nào đều phải cách chụp 1 khe hở 2mm trở lên.
- Lớp bảo vệ của các linh kiện kim loại không có hiện tượng rạn nứt, bong và han rỉ.

5.6.3.1 Môi trường làm việc:

- Nhiệt độ : từ -5°C đến 60°C ;
- Độ ẩm tương đối: không lớn hơn 90% (nhiệt độ 25°C);
- Rung động: tần số không lớn hơn 15Hz, biên độ không lớn hơn 0,45mm.
- Xung quanh không có khí dễ gây ra cháy nổ.

5.6.3.2 Tham số thời gian rơ le khi nhiệt độ môi trường là 20°C phải đảm bảo với quy định trong bảng 11 sau:

Bảng 11

Tên gọi	Kiểu loại	Thời gian chậm hút		Thời gian chậm nhả	
		Điều kiện động tác	Thời gian chậm hút	Điều kiện động tác	Thời gian chậm nhả

		V	mA	không nhỏ hơn (giây)	V	mA	không nhỏ hơn (giây)
Rơ le vô cực chậm nhả	JWXC-H340	$\frac{18}{24}$		$\frac{0,35}{0,3}$	$\frac{18}{24}$		$\frac{0,45}{0,5}$
Rơ le có bộ chỉnh lưu	JZXC3-H25				3,1		0,1
Rơ le thời gian	JSBXC-850	$\frac{12}{11,5}$		180", 30" 313", 3"			
Rơ le chậm nhả có tiếp điểm gia cường	JWJXC1-H $\frac{125}{0,44}$				$\frac{18}{24}$	Sau khi ngắt điện thì 5A giảm xuống 1,5A	$\frac{0,35}{0,4}$ 0,2

5.6.3.3 Tham số điện khí rơ le an toàn tại bảng 12 sau:

Bảng 12

Tên	Kiểu loại	Tham số cuộn dây				Số tổ tiếp điểm	Tham số điện khí				
		Đường kính dây (mm)	Số vòng	Điện Trở (Ω)	Sai số cho phép		Trị số quá tải	Trị số nhả	Trị số công tác	Trị số công tác ngược	Trị số chuyển cực
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rơ le vô cực	JWXC1-1000	0,16	$\frac{8.000}{8.000}$	$\frac{500}{500}$	±10%	8QH	58V	4,3 V	14,4 V	17,2V	
	JWXC1-1700	0,14	$\frac{1.000}{1.000}$	$\frac{760}{760}$	± 10%	8QH	67V	3,4V	16,8V	18,4V	
	JWXC3-2,3	0,8	$\frac{450}{450}$	$\frac{1,15}{1,15}$	± 5%	4QH	750mA	50%	158-188mA		
Rơ le vô cực chậm nhả	JWXC1-H340	0,19	$\frac{3.000}{3.000}$	$\frac{170}{170}$	± 10%	8QH	46V	2,3V	11,5V	13,8V	
Rơ le có bộ chỉnh lưu	JZXC3-0,56	1,12	$\frac{200}{200}$	$\frac{0,28}{0,28}$	± 5%	4QH	đến 1.800 mA	đến 180 mA	đến 450 mA	lắp nối tiếp với bóng 10V-10W để thử	
	JZXC3-H 56	0,25	$\frac{2.800}{280}$	$\frac{78}{78}$	±10%	4QH	đến 136 mA	đến 12 mA	đến 34 mA		
	JZXC3- 480	0,20	$\frac{5.800}{5.800}$	$\frac{240}{240}$		4QH 2Q	đến V 37	đến V 50%	đến V 9,2		
Rơ le vô cực chậm	JWJXC-H $\frac{125}{0,44}$	0,20	$\frac{2700}{180}$	$\frac{125}{0,44}$	$\frac{±10\%}{±5\%}$	2QJ 2H 2QH	48V	2,5V	12V	14,4V	

nhả tiếp điểm gia cường											
Rơ le có cực tiếp điểm gia cường	JYJXC- 3000	0,12	$\frac{14.500}{14.500}$	$\frac{1500}{1500}$	±10%	2DFM 2F	160V				25-58V
	JYJXC – $\frac{220}{220}$	0,21	$\frac{5.900}{5.900}$	$\frac{220}{220}$	±10%	8QH	$\frac{64 V}{64 V}$				$\frac{10-16V}{10-16V}$
Rơ le có cực	JYXC3- 270	0,23	$\frac{4.300}{4.300}$	$\frac{135}{135}$	± 10%	4DF	120mA				20-30 mA
	JYXC2-660	0,18	$\frac{6.600}{6.600}$	$\frac{330}{330}$	± 10%	6DF	60V				10-15V
Rơ le vô cực tiếp điểm gia cường	JWJXC - 480	0,20	$\frac{5.800}{5.800}$	$\frac{240}{240}$	± 10%	$\frac{2QHJ}{2QH}$	64 V	4,8V	16V	17,6V	
Rơ le lệch cực	JPXC1-1000	0,16	$\frac{8.000}{8.000}$	$\frac{500}{500}$	±10%	8QH	64V	4V	16V		
Rơ le thời gian	JSBXC-850	$\frac{0,18}{0,17}$	$\frac{7.000}{7.000}$	$\frac{370}{480}$	± 10%	2QH	$\frac{48mA}{46mA}$	$\frac{3,8mA}{3,6mA}$	$\frac{12mA}{11,5mA}$		

5.6.3.4 Tham số cơ khí của rơ le an toàn: đảm bảo các yêu cầu ở bảng 13 sau:

Bảng 13

Số hiệu rơ le	Khe hở tiếp điểm không nhỏ hơn (mm)		Áp lực tiếp điểm thông thường không nhỏ hơn (gam)		Áp lực tiếp điểm gia cường không nhỏ hơn (gam)		Khe hở lá mìa không nhỏ hơn (mm)
	Phổ thông	Gia cường	Trên	Dưới	Trên	Dưới	
JWXC, JPXC JZXC	1,3		25	15			0,35
JYJXC-3000 JYJXC – $\frac{220}{220}$		7	15	15	40	30	0,1
JWJXC – H $\frac{125}{0,44}$		7	15	15	40	40	0,1
JWJXC-480		5	15	15	40	30	0,1
JYXC2-660 JYXC3-270	1,3		25	25			0,35
JWXC – $\frac{370}{400}$	1,2		25	15			0,35

- Đối với rơ le có cực (JYXC) và rơ le có cực tiếp điểm gia cường (JYJXC) khi ở trạng thái làm việc thì lực duy trì định vị hoặc phân vị của sườn hút ở tại vị trí trung tâm lõi sắt từ cuộn dây phải ít nhất là 200g.
- Chốt phân loại rơ le đảm bảo đúng quy định.

5.6.3.4 Điện trở tiếp xúc của tiếp điểm và đầu cắm rơ le với lỗ cắm của đế cắm rơ le không được lớn hơn quy định trong bảng 14 sau:

Bảng 14

Chất hiệu quả tiếp điểm	Tiếp điểm thường			Tiếp điểm gia cường	Tiếp xúc để cắm
	Tiếp điểm trên dưới (bạc- bạc than)	Tiếp điểm trên dưới (bạc-bạc)	Tiếp điểm trên dưới (bạc-bạc ocide kền)	Tiếp điểm trên dưới (bạc ocide kền- bạc ocide kền)	
Điện trở tiếp xúc (Ω)	0,3	0,03	0,1	0,15	0,03

5.6.3.6 Mức độ cách điện của rơ le phải đảm bảo chịu được các điện áp có trị số sau đây với tần số 50Hz trong thời gian 1 phút mà không bị đánh thủng:

- Giữa lá mica tiếp điểm với nhau và giữa lá mica tiếp điểm cốt của cuộn dây hoặc sườn hút: 2.000V.
- Giữa lõi sắt cuộn dây với sườn hút: 1.200V.
- Giữa bộ chỉnh lưu và các bộ phận dẫn điện khác: 1.000V.
- Với độ ẩm tương đối từ 50% đến 80% nhiệt độ từ 10°C đến 35°C. Điện trở cách điện của các loại rơ le khi đo bằng Megaôm kế loại 500V phải có trị số ít nhất là 20M Ω .
- Rơ le thời gian (JSBX) và tham số của linh kiện điện tử đảm bảo các quy định sau: Khi điện áp vào là 24V thì tham số thời gian của rơ le phải phù hợp với quy định trong bảng 15 sau:

Bảng 15

Thời gian chậm hút	180 giây	30 giây	13 giây	3 giây
Nổi dây vào cọc	51-52	51-61	51-63	51-83

5.6.3.7 Tham số điện chỉnh lưu (ZG) dùng cho tủ rơ le, chòi rơ le như bảng 16 sau:

Bảng 16

Kiểu loại	Điện áp vào của biến áp (V)	Điện áp ra của biến áp (V)	Tham số chỉnh lưu		Tham số nghịch		Phạm vi điều chỉnh được của điện áp (V)	Chênh lệch từng nấc điều chỉnh
			Điện áp chỉnh lưu (V)	Dòng điện chỉnh lưu (A)	Điện áp (V)	Dòng điện (A)		

ZG 13,2/1,2	220	Từ 18,5 đến 20,5	13,2	1,2	12	20	Từ 10,5 đến 23,5	0,5
ZG 2,2/2,2	220	Từ 6,6 đến 8	2,2	2,2	2	13	Từ 3,6 đến 9	0,2
ZG 24/2,4	220	Từ 35 đến 40	24	2,4	24		Từ 28 đến 40	1

- Đối với các loại chỉnh lưu khác khi bảo dưỡng các chỉ tiêu điện khí đảm bảo chỉ tiêu theo hướng dẫn bảo trì của nhà sản xuất.
- Vỏ kim loại bộ chỉnh lưu phải có dây nối tiếp đất an toàn.
- Các cọc đấu nguồn xoay chiều đầu vào của bộ chỉnh lưu phải bọc ống cách điện an toàn.

5.6.3.8 Tham số điện áp ra của biến áp thấp đèn tín hiệu:

- Điều chỉnh tham số điện áp ra của biến áp thấp đèn tín hiệu phải căn cứ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất, và phải đảm bảo điện áp quy định tại chân bóng đèn tín hiệu.
- Vỏ kim loại biến áp thấp đèn tín hiệu phải có dây nối tiếp đất an toàn.
- Các cọc đấu nguồn xoay chiều đầu vào của biến áp phải bọc ống cách điện an toàn.

5.7 Hệ thống liên khóa điện tử

5.7.1 Yêu cầu chức năng của liên khóa điện tử

- Đáp ứng yêu cầu của các loại mặt bằng ga và các yêu cầu tác nghiệp vận tải.
- Có chức năng giám sát và đo kiểm các thiết bị liên khoá trong nhà và ngoài trời. Lưu giữ được tình trạng hoạt động và thao tác của người sử dụng. Phát hiện và cảnh báo lỗi trong quá trình sử dụng, lưu giữ, đọc và in các lỗi.
- Có thể kết hợp với các hệ thống tín hiệu khác và có thể trao đổi dữ liệu với các hệ thống quản lý dữ liệu khác.
- Trên cơ sở sử dụng các biện pháp kỹ thuật an toàn, có thể thực hiện lập đường chạy trước.
- Có hệ số an toàn và độ tin cậy cao.
- Các thiết kế phần cứng và phần mềm phải tiêu chuẩn hoá, mô đun hoá, định hình hoá.
- Phương thức không chế và biểu thị của hệ thống liên khoá điện tử phải căn cứ yêu cầu để lựa chọn hợp lý.

5.7.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với tủ liên khoá:

- Quan hệ liên khoá: hệ thống liên khoá phải đảm bảo thực hiện được quan hệ liên khoá giữa ghi, tín hiệu và chuyển động của đoàn tàu:
- Khi các ghi liên quan đến đường chạy không ở vị trí quy định hoặc tín hiệu đối nghịch chưa đóng thì tín hiệu liên quan đến đường chạy đó không thể mở được;
- Tín hiệu liên quan đến đường chạy đã mở thì các ghi liên quan đến đường chạy đó không thể mở khoá được, các tín hiệu đối nghịch cũng không thể mở được.

- Khi tàu đang chạy trên ghi, ghi đó không thể mở được.
- Khi ghi khai thông vào đường chạy đang bị chiếm dụng thì tín hiệu liên quan không thể mở vào đường chạy đó được.
- Trực ban chạy tàu không chế được ghi, tín hiệu và giám sát được tình hình chiếm dụng đường, ghi và biểu thị lặp lại của tín hiệu qua màn hình điều khiển.
- Tất cả các ghi liên quan đến đường chạy đón gửi tàu (trừ trường hợp dẫn đường khi thiết bị tập trung điện khí có trở ngại) đều phải có quan hệ liên khoá với cột tín hiệu phòng vệ đường chạy.
- Các cột tín hiệu vào ga, cột tín hiệu ra ga, cột tín hiệu bãi (trừ trường hợp đã làm thủ tục tự động thông qua ga) và cột tín hiệu dồn: Sau khi đã đóng tín hiệu, nếu không thao tác lại lần nữa thì tín hiệu không thể mở lại.
- Đường chạy thông qua ga phải hợp thành từ đường chạy đón tàu qua ghi khai thông theo hướng chạy tàu và đường chạy gửi tàu cùng chiều tiếp theo qua ghi khai thông theo hướng tàu chạy.
- Phải kiểm tra lẫn nhau giữa các đường chạy đối nghịch, không được đồng thời khai thông
- Tất cả các ghi liên quan đến đường chạy đón gửi tàu đều phải điều khiển tập trung.
- Mặt bằng bố trí đường, ghi và yêu cầu vận tải phải thiết lập được đường chạy vòng.
- Đường chạy đón tàu, gửi tàu và dồn tàu đều phải có khoá tới gần. Chiều dài khu đoạn tới gần khi đón gửi tàu phải căn cứ vào tốc độ vận hành của đoàn tàu để xác định.
- Trong liên khoá tập trung điện khí, đường chạy chỉ được mở khoá sau khi tín hiệu phòng vệ nó đã đóng.
- Đường chạy được thiết kế theo mở khoá từng phần. Khi mở khoá đường chạy gửi tàu, không cần kiểm tra đường có đoàn tàu gửi thanh thoát.
- Khi đường chạy ở trạng thái khoá trước, có thể thao tác huỷ bỏ đường chạy, mở khoá theo cách huỷ bỏ không cần kéo dài thời gian.
- Đường chạy sau khi đã khoá tới gần, chỉ có thể mở khoá nhân công. Khi mở khoá nhân công đối với đường chạy đón tàu và đường chạy gửi tàu từ đường chính phải chờ thời gian 3 phút; mở nhân công các đường chạy khác phải chờ thời gian 30 giây.
- Màn hình điều khiển: trên đó có mô hình đường ga và các tín hiệu liên quan.
- Các biểu thị trên màn hình điều khiển phải có ý nghĩa rõ ràng.
- Ghi phải được lựa chọn để quay theo yêu cầu lập đường chạy. Các bộ ghi có thể khởi động cùng một lúc hoặc khởi động theo thứ tự. Các bộ ghi liên khoá tập trung phải thao tác được riêng từng ghi. Khi thao tác riêng phải được ưu tiên so với quay ghi theo đường chạy. Động tác của thiết bị quay ghi thống nhất với vị trí thực tế của ghi.
- Nhiệt độ làm việc từ -5°C đến 50°C.

5.8 Tủ thiết bị đếm trực

5.8.1 Hệ thống thiết bị đếm trực

- Hệ thống thiết bị đếm trực dùng để phát hiện đoàn tàu, kiểm tra đường đón gửi tàu, dồn tàu, khu ghi thanh thoát hay chiếm dụng, xác định được hướng chạy tàu, đảm bảo quan hệ liên khoá lẫn nhau giữa ghi, tín hiệu và đoàn tàu, kiểm tra khu gian thanh thoát hay bị chiếm dụng.
- Tại các điểm đếm trực vào và điểm đếm trực ra của khu đoạn cần phòng vệ có lắp các bộ cảm biến đếm trực. Nếu số trực đếm được tại điểm đếm trực vào và tại điểm đếm trực ra bằng nhau thì khu đoạn phòng vệ được coi là thanh thoát. Trong trường hợp ngược lại thì khu đoạn được phòng vệ bị chiếm dụng.
- Hệ thống thiết bị đếm trực bao gồm thiết bị ngoài trời và thiết bị trong nhà.
- Thiết bị ngoài trời: bộ cảm biến đếm trực, hộp cáp, mạng cáp truyền dẫn để kết nối các thiết bị ngoài trời với thiết bị trong nhà.
- Thiết bị trong nhà: Tủ thiết bị đếm trực có lắp các mô đun: kết nối, đếm trực hoặc các khối khuếch đại, khối đếm, khối nguồn, khối rơle đầu ra, khối cầu chì ...

5.8.2 Yêu cầu kỹ thuật

- Thiết bị đếm trực phải phân biệt được chính xác chuyển động của đoàn tàu.
- Thiết bị đếm trực phải được cung cấp nguồn điện tin cậy. Khi điện lưới bị ngừng trong 30 phút, phải đảm bảo thiết bị đếm trực hoạt động bình thường.
- Vị trí lắp đặt của cảm biến bánh xe phải cách đầu mối nối ray lớn hơn 1.000mm. Trong phạm vi 500mm xung quanh bộ cảm biến, ngoài đường ray ra không có bất cứ vật kim loại nào khác.
- Khi trục bánh xe dừng ở khu vực có tác dụng của bộ cảm biến, phải báo khu đoạn bị chiếm dụng.
- Dòng điện sức kéo trên đường ray, các sóng hài của nó và các nhiễu khác ... đều không làm ảnh hưởng đến hoạt động của thiết bị.
- Khi thiết bị đếm trực vì bị nhiễu mà dẫn đến đếm trực thừa hoặc thiếu thì không thể đưa ra biểu thị thanh thoát.
- Cấu tạo của thiết bị đếm trực phải dựa trên nguyên tắc "Trở ngại - An toàn"
- Bất kỳ trở ngại của thiết bị đếm trực phải được phát hiện ngay hoặc phát hiện khi đoàn tàu tiếp sau chạy đến và phải duy trì liên tục khu đoạn bị chiếm dụng hoặc trở ngại.

5.9 Đài thao tác kiểm soát điều khiển đường ngang, đài thao tác cầu chung:

- ### **5.9.1 Đài thao tác đường ngang phải đúng quy cách quy định, vỏ đài chắc chắn, không bị han rỉ, bong tróc sơn. Đài thao tác phải có móng bê tông, đáy đài cách nền không nhỏ hơn 100mm. Mặt đài nhẵn bóng, không bị tróc sơn. Vị trí đặt đài thao tác đảm bảo**

người sử dụng khi thao tác mặt quay về phía đường sắt, mặt sau đài phải cách tường không dưới 200mm.

5.9.2 Liên khóa giữa đài điều khiển chính và đài điều khiển phụ của cầu chung phải hoạt động chính xác, đúng quy định.

5.9.3 Đài thao tác và các thiết bị trong đài phải được nối đất một cách chắc chắn.

5.9.4 Mặt đài thao tác đúng với thực tế, các đèn biểu thị chính xác, biển tên chỉ dẫn đầy đủ, rõ ràng.

5.9.5 Nút ấn phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Nút ấn kiểu tự trả: sau khi ấn xuống hoặc kéo ra thì phải tự trở về vị trí định vị. Nút ấn kiểu không tự trả lại sau khi ấn xuống hoặc kéo ra thì phải dừng ở các vị trí đó.
- Quan hệ tiếp ngắt của tiếp điểm phải phù hợp với trạng thái của nút ấn, yêu cầu tiếp xúc: Khe hở khi tiếp điểm ngắt phải $\geq 1,3\text{mm}$. Khi tiếp điểm tiếp xúc, các lá mìa tiếp điểm phải có cùng 1 động trình phù hợp, khi tiếp xúc cùng loại tiếp điểm phải cùng tiếp, ngắt.
- Nút ấn niêm phong phải có kẹp chì hoàn chỉnh.

5.9.6 Giá rơ le phải có chống rung, rơ le cắm chắc chắn, có đủ quang treo, biển tên rơ le.

5.9.7 Bố trí thiết bị trong đài gọn gàng, dây phối bó gọn gàng, mối hàn chắc chắn. Chuông báo trong đài phải tốt, âm thanh nghe rõ ràng.

5.9.8 Dây chì nguồn điện đúng quy định, không dùng dây đồng nối trực tiếp.

5.9.9 Thiết bị nguồn điện đầy đủ áp tô mát, bộ cắt sét lan truyền đường nguồn, bộ ổn áp, bộ nạp ắc quy tự động và ắc quy dự phòng, các thiết bị này phải tốt và các chỉ tiêu về nguồn điện đưa ra đúng quy định.

5.9.10 Các bộ giao tiếp vào, ra hoạt động tốt, các đèn LED chỉ thị hoạt động của cổng tốt, thiết bị chống sét của các giao tiếp không bị chập nổ.

5.9.11 Thiết bị thu chuông, còi ủ hoạt động tốt. Mạch điện tạo tín hiệu nháy đèn báo hiệu đường bộ tốt, tần số nháy từ 40 đến 60 lần/1phút/1đèn.

5.9.12 Bộ logic khả trình PLC hoạt động tốt, đèn chỉ thị trạng thái hoạt động của PLC và các cổng vào, ra PLC hoạt động tốt.

5.9.13 Chỉ tiêu điện khí bộ nạp ắc quy tự động, bộ ổn áp dải rộng, bộ cắt sét đường nguồn, giao tiếp ra: đảm bảo các chỉ tiêu điện khí theo quy định tại mục (5.10.8) của Tiêu chuẩn này.

5.9.14 Chỉ tiêu điện khí của bộ giao tiếp vào:

- Có tối thiểu 8 cổng vào và 8 cổng ra. Mỗi cổng giao tiếp có một đèn LED hiển thị trạng thái làm việc của cổng.
- Điện áp nguồn cấp: $24V \pm 5\%$.
- Điện áp vào: từ từ 0,4V đến 0,6V.
- Điện áp ra: từ 17V đến 18V.
- Dòng tiêu thụ: $\leq 180\text{mA}$ ở trạng thái không có tải.

- Độ ẩm tương đối: đến 90% (không ngưng tụ).
- Có khả năng chỉnh độ nhạy, lọc tín hiệu cho kết nối của tín hiệu vào.

5.9.15 Chỉ tiêu điện khí của bộ giao tiếp ra:

- Có tối thiểu 8 cổng vào và 8 cổng ra. Mỗi cổng giao tiếp có một đèn LED hiển thị trạng thái làm việc của cổng.
- Điện áp hoạt động của bộ giao tiếp: Cấp cho rơ le hoạt động từ 18 VDC đến 28,8 VDC (theo PLC), điện áp cấp cho cơ cấu biểu thị tín hiệu: 24VDC;
- Dòng chịu đựng của tiếp điểm rơ le: Không nhỏ hơn 5A;
- Phải có bộ chống quá dòng để không gây hư hỏng nguồn chung khi có sự cố từ cơ cấu chấp hành và cơ cấu biểu thị tín hiệu.
- Độ ẩm tương đối: Đến 90% (không ngưng tụ).

5.10 Tủ điều khiển đường ngang cảnh báo tự động

5.10.1 Yêu cầu về hoạt động của đường ngang cảnh báo tự động:

Các yêu cầu về phần mềm điều khiển:

5.10.1.1 Trạng thái biểu thị trên thiết bị điều khiển trung tâm của tủ CBTĐ thể hiện được:

- Trạng thái đang chờ tàu.
- Trạng thái đang có tàu chiếm dụng.
- Trạng thái đang cảnh báo.
- Trạng thái đường ngang đang có trở ngại.

5.10.1.2 Các đường ngang gần ga: trong trường hợp việc dồn dịch tàu trong ga, hoặc tàu dừng trước cột tín hiệu vào ga có thể gây cảnh báo nhầm cho đường ngang, thì cần phải móc nối thiết bị đường ngang với thiết bị liên khoá trong ga.

5.10.2 Nhận dạng đoàn tàu:

5.10.2.1 Hoạt động của cảm biến địa chấn, cảm biến từ phát hiện tàu đi qua bằng số xung hình thành khi bánh tàu đi qua cảm biến.

5.10.2.2 Khi có các xung can nhiễu ở dạng đơn lẻ cần được nhận dạng và bị xóa bỏ khỏi chương trình.

5.10.3 Yêu cầu của thiết bị xử lý trung tâm trong tủ điều khiển:

5.10.3.1 Mỗi tủ điều khiển đường ngang CBTĐ được lắp đặt 2 PLC, trong đó 01 PLC hoạt động chính và 01 PLC ở trạng thái dự phòng nóng.

5.10.3.2 Chức năng làm việc của bộ xử lý trung tâm PLC, được nạp chương trình điều khiển để thực hiện:

- Nhận tín hiệu từ các cảm biến để xác nhận đoàn tàu và tín hiệu móc nối ga (nếu có).
- Xử lý tín hiệu nhận được và đưa ra tín hiệu điều khiển thiết bị chấp hành (chuông, đèn) ở cột tín hiệu, cản chắn (nếu có)
- Lưu dữ liệu hoạt động của đường ngang: PLC có khả năng lưu dữ liệu quá trình hoạt động hệ thống tín hiệu đường ngang CBTĐ, gồm: thời gian (giây) từ khi cảnh báo có

tàu đến khi tàu đến đường ngang; thời điểm (ngày, giờ, phút, giây) tàu đến đường ngang, cảnh báo trở ngại, tắt cảnh báo trở ngại (và có thể lưu một số dữ liệu phục vụ quản lý khác).

5.10.4 Tín hiệu cảnh báo:

5.10.4.1 Thiết bị tín hiệu đường ngang CBTĐ sẽ tự động bật tín hiệu cảnh báo (đèn đỏ sáng nháy, chuông kêu) khi hệ thống nhận dạng được đoàn tàu vào khu đoạn tới gần đảm bảo thời gian cảnh báo trước khi tàu đến đường ngang không nhỏ hơn 60s.

5.10.4.2 Khi đoàn tàu qua khỏi đường ngang, cần chắn tự động mở. Khi cần chắn mở hoàn toàn, đèn trên cần chắn và chuông, đèn trên đường bộ tự động tắt.

5.10.4.3 Chuông điện lắp đặt trên cột đèn báo hiệu phải bật và tắt cùng lúc với đèn tín hiệu cảnh báo.

5.10.4.4 Các nút ấn điều khiển:

- Khi ấn nút “Cảnh báo” đường ngang bật tín hiệu cảnh báo: đèn đỏ sáng nháy, chuông kêu.
- Khi ấn nút “Bảo dưỡng” đường ngang bật tín hiệu cảnh báo: đèn vàng sáng nháy.
- Khi ấn nút “Phục hồi” hệ thống thiết bị CBTĐ khôi phục trở về trạng thái bình thường (trạng thái chờ tàu).

5.10.4.5 Khôi phục hệ thống:

Khi đoàn tàu ra khỏi khu đoạn tới gần của đường ngang không quá 3 phút thì hệ thống tự động khôi phục về trạng thái chờ tàu.

5.10.4.6 Các trường hợp hệ thống nháy đèn vàng:

- Tàu chạy chậm trong khu đoạn tới gần ≥ 5 phút;
- Tàu đến đường ngang và dừng trên đường ngang với tổng thời gian quá 5 phút;
- Khi mất một tín hiệu đầu vào của PLC.

5.10.5 Tàu chạy bất thường trong khu đoạn tới gần:

5.10.5.1 Tàu chạy chậm trong khu đoạn tới gần mà chưa chiếm dụng đường ngang:

- Nếu đoàn tàu quay ngược trở lại: Hệ thống bật tín hiệu cảnh báo khi tàu đi qua cảm biến đầu xa của khu đoạn tới gần đang bị chiếm dụng (để phòng trường hợp can nhiễu làm hệ thống cảnh báo nhầm), khi đoàn tàu ra khỏi khu đoạn tới gần của đường ngang sau 5 phút thì hệ thống tự động khôi phục về trạng thái chờ tàu.
- Nếu đoàn tàu đi tiếp theo hướng cũ: Khi tàu chiếm dụng cảm biến tại đường ngang, hệ thống tự động bật tín hiệu cảnh báo, khi đoàn tàu qua hết đường ngang thì tự động tắt tín hiệu cảnh báo không quá 10 giây, khi đoàn tàu ra khỏi khu đoạn tới gần của đường ngang không quá 3 phút thì hệ thống tự động khôi phục về trạng thái chờ tàu.

5.10.5.2 Tàu chạy chậm trong khu đoạn và đã qua đường ngang:

- Nếu đoàn tàu quay ngược trở lại: Khi đoàn tàu chiếm dụng lại cảm biến tại đường ngang thì hệ thống tự động bật tín hiệu cảnh báo, đoàn tàu qua hết đường ngang thì

tắt tín hiệu cảnh báo không quá 10 giây, khi đoàn tàu ra khỏi khu đoạn tới gần của đường ngang không quá 3 phút thì hệ thống tự động khôi phục về trạng thái chờ tàu.

- Nếu đoàn tàu chạy tiếp theo hướng cũ: Khi đoàn tàu ra khỏi cảm biến đầu xa của khu đoạn tới gần đang bị chiếm dụng thì hệ thống tự động khôi phục trở về trạng thái chờ, sau thời gian nhỏ hơn 3 phút.

5.10.5.3 Tàu đến và dừng lại trên đường ngang sau 10 giây tắt tín hiệu cảnh báo, sau 5 phút hệ thống mở tín hiệu đèn vàng sáng nháy.

- Nếu đoàn tàu quay ngược trở lại: Khi cảm biến tại đường ngang nhận được tín hiệu tàu chạy, thì hệ thống tự động bật tín hiệu cảnh báo, đoàn tàu qua hết đường ngang không quá 10 giây thì tắt tín hiệu cảnh báo, khi đoàn tàu ra khỏi khu đoạn tới gần của đường ngang không quá 3 phút thì hệ thống tự động khôi phục về trạng thái chờ tàu.
- Nếu đoàn tàu chạy tiếp theo hướng cũ: Khi cảm biến tại đường ngang nhận được tín hiệu tàu chạy, thì hệ thống tự động bật tín hiệu cảnh báo, đoàn tàu qua hết đường ngang không quá 10 giây thì tắt tín hiệu cảnh báo. Khi đoàn tàu ra khỏi cảm biến đầu xa của khu đoạn tới gần không quá 3 phút thì hệ thống tự động khôi phục trở về trạng thái chờ tàu.

5.10.6 Xử lý đường ngang cảnh báo đèn vàng:

Vì một lý do nào đó tín hiệu đường ngang đang ở trạng thái cảnh báo đèn vàng sáng nháy nhưng thực tế không có tàu chiếm dụng, khi đó có đoàn tàu chiếm dụng, tín hiệu CBTĐ đường ngang tự động chuyển về trạng thái cảnh báo (đèn đỏ sáng nháy, chuông kêu), khi đoàn tàu ra khỏi khu đoạn tới gần của đường ngang không quá 3 phút thì hệ thống tự động khôi phục về trạng thái bình thường (trừ trường hợp mất một tín hiệu đầu vào của PLC).

5.10.7 Yêu cầu kỹ thuật:

- Vỏ tủ phải chắc chắn, chế tạo bằng thép có độ dày không nhỏ hơn 1,4mm, sơn tĩnh điện, không bị han rỉ, bong tróc sơn, tủ khóa chắc chắn. Tủ phải có móng bê tông, đáy tủ cách nền không nhỏ hơn 100mm, phần nóc tủ thoát nước mưa tốt. Bên trong tủ phải có lớp vật liệu cách nhiệt và chống cháy. Đáy tủ phải kín không để chuột hoặc côn trùng xâm nhập.
- Vỏ tủ điều khiển và các thiết bị trong tủ phải được nối đất chắc chắn.
- Thiết bị nguồn điện đầy đủ áp tô mát, bộ cắt sét lan truyền đường nguồn, bộ ổn áp, bộ nạp ắc quy tự động và ắc quy dự phòng, các thiết bị này phải tốt và các chỉ tiêu về nguồn điện đưa ra đúng quy định.
- Dây chì nguồn điện phải đảm bảo đúng quy cách quy định, không dùng dây kim loại khác nối trực tiếp.
- Quạt thông gió và bộ điều chỉnh nhiệt độ quạt gió phải bảo đảm quạt tự động hoạt động để đáp ứng điều kiện nhiệt độ môi trường đến 45°C thì nhiệt độ trong tủ không vượt quá 50°C.

- Các nút ấn “Cảnh báo”, “Bảo dưỡng”, “Khôi phục”, phải hoạt động tốt và linh hoạt, không bị chập dính.
- Dây phối bó gọn gàng, các thiết bị được bắt vít cố định chắc chắn. Dây phối không tróc vỏ bọc, chạm vào vỏ tủ. Đầu dây phối tạo vòng khuyên, hoặc lắp chân vít bắt vít.
- Các đầu cáp vào cố định chắc chắn, các đầu sợi cáp vào bắt vít chặt chẽ, không để lỏng để gây ra xung báo tàu giả.
- Nguồn ắc quy dự phòng phải bảo đảm điều kiện sẵn sàng, dung lượng đủ cung cấp cho thiết bị hoạt động trong thời gian tối thiểu 24 giờ.
- Trong tủ có đầy đủ bóng đèn chiếu sáng, ổ cắm nguồn 220VAC.

5.10.8 Chỉ tiêu các thiết bị sử dụng cho tủ điều khiển:

Tất cả các thiết bị, vật tư, phụ kiện chủ yếu đưa vào sử dụng trong hệ thống tín hiệu đường ngang CBTĐ, đảm bảo các yêu cầu chỉ tiêu điện khí sau:

5.10.8.1 Bộ giao tiếp vào:

- Có tối thiểu 8 cổng vào và 8 cổng ra. Mỗi cổng giao tiếp có một đèn LED hiển thị trạng thái làm việc của cổng.
- Điện áp nguồn cấp: $24V \pm 5\%$.
- Điện áp vào: Từ 0,4V đến 0,6V.
- Nhiệt độ môi trường: Từ $-5^{\circ}C$ đến $60^{\circ}C$
- Điện áp ra: từ 17V đến 18V.
- Dòng tiêu thụ: $\leq 180mA$ ở trạng thái không có tàu.
- Độ ẩm tương đối: Đến 90% (không ngưng tụ).
- Có khả năng chỉnh độ nhạy, lọc tín hiệu cho kết nối của tín hiệu vào.

5.10.8.2 Bộ giao tiếp ra:

- Có tối thiểu 8 cổng vào và 8 cổng ra. Mỗi cổng giao tiếp có một đèn LED hiển thị trạng thái làm việc của cổng.
- Điện áp hoạt động của bộ giao tiếp: Cấp cho rơ le hoạt động từ 18 VDC đến 28,8 VDC (theo PLC), điện áp cấp cho cơ cấu biểu thị tín hiệu: 24VDC.
- Nhiệt độ môi trường: Từ $-5^{\circ}C$ đến $60^{\circ}C$
- Dòng chịu đựng của tiếp điểm rơ le: Không nhỏ hơn 5A;
- Phải có bộ chống quá dòng để không gây hư hỏng nguồn chung khi có sự cố từ cơ cấu chấp hành và cơ cấu biểu thị tín hiệu.
- Độ ẩm tương đối: Đến 90% (không ngưng tụ).

5.10.8.3 Bộ nạp ắc quy tự động :

- Khi điện áp ắc quy còn 24V bộ nạp tự động nạp, khi điện áp ắc quy lớn hơn 28V bộ nạp tự động ngắt;
- Nạp điện cho ắc quy điện thế 24V;
- Điện áp xoay chiều đầu vào $220V \pm 10\%$;
- Dòng nạp điện điều chỉnh được từ 0A đến 15A;

- Công suất không nhỏ hơn 500W.

5.10.8.4 Bộ ổn áp dải rộng:

- Dải điện áp vào xoay chiều: từ 90V đến 250V ;
- Dải điện áp ra xoay chiều: $220V \pm 1,5\%$;
- Tần số: từ 49Hz đến 62 Hz;
- Thời gian đáp ứng khi điện áp vào thay đổi 10%: từ 0,3s đến 1,5s;
- Hiệu suất không nhỏ hơn 95%;
- Điện trở cách điện không nhỏ hơn $3M\Omega$;
- Độ bền cách điện: 2.000V/phút;
- Độ tăng nhiệt cuộn dây không lớn hơn $70^{\circ}C$;
- Nhiệt độ làm việc: từ $-5^{\circ}C$ đến $60^{\circ}C$;
- Công suất không nhỏ hơn 1KVA.

5.10.8.5 Bộ cắt lọc sét 1 pha nguồn điện xoay chiều:

- Điện áp làm việc xoay chiều: từ 220V đến 240V;
- Tần số làm việc: từ 50 đến 60Hz;
- Dòng điện làm việc bình thường tối đa: từ 6A đến 10A;
- Điện áp cắt: $\leq 275V$;
- Dòng phóng danh định: $\geq 20kA (8/20\mu s)$;
- Dòng phóng tối đa: $\geq 40kA (8/20\mu s)$;
- Thời gian đáp ứng: $\leq 25ns$.

5.10.8.6 Thiết bị cắt sét đường truyền tín hiệu:

- Điện áp 1 chiều đánh xuyên danh định: $230V \pm 20\%$;
- Khả năng chịu dòng xung sét: $\geq 10kA (8/20ms)$;
- Dòng phóng xung dạng 10/1.000s: 100A (≥ 300 lần);
- Dòng ghim: từ 120mA đến 140mA;
- Dòng ngắt: 2,5A;
- Điện trở danh định tại dòng $< 120mA$: từ 8Ω đến 10Ω ;
- Trở kháng cách điện: $> 10M\Omega$;
- Điện dung ký sinh dây tín hiệu với đất: $\leq 3pF$;
- Thời gian đáp ứng: $\leq 1ns$.

5.11 Thiết bị tín hiệu phòng vệ đường ngang cảnh báo tự động:

Hệ thống thiết bị tín hiệu phòng vệ đường ngang cảnh báo tự động gồm: Tủ điều khiển, tủ càn chắn tự động, thiết bị phát hiện tàu (cảm biến phát hiện tàu, mạch điện đường ray).

5.11.1 Yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống tín hiệu phòng vệ đường ngang cảnh báo tự động:

Hệ thống tín hiệu phòng vệ phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật, thời gian bật tín hiệu cảnh báo, cắt cảnh báo như đối với hệ thống cảnh báo tự động đường ngang và phù hợp yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- 5.11.1.1 Hệ thống tín hiệu phòng vệ phải có độ hoạt động tin cậy, an toàn, chính xác để ngăn ngừa tai nạn xảy ra trên đường ngang, rút ngắn thời gian đóng đường ngang và giảm ách tắc giao thông đường bộ lưu thông qua đường ngang.
Trình tự hoạt động của tín hiệu phòng vệ đường ngang gồm 2 bước: Bước 1 tín hiệu cảnh báo tự động có tàu cấm phía đường bộ hoạt động trước. Bước 2 là cần chắn hoạt động, thiết bị bước 1 phải hoạt động đúng và chính xác để tạo điều kiện cho thiết bị ở bước 2 hoạt động.
- 5.11.1.2 Tín hiệu cảnh báo tự động có tín hiệu đèn đỏ nháy cấm phía đường bộ, tín hiệu cảnh báo vàng nháy về phía đường bộ. Tín hiệu cảnh báo phía đường bộ bằng chuông điện hoặc loa phát âm thanh.
- 5.11.1.3 Cần chắn tự động đóng đường ngang loại 1/2 hoặc loại 2/3 chiều rộng mặt đường bộ, phần đường bộ còn lại (không có cần chắn) phải rộng ít nhất 3 m và ở bên trái của chiều xe chạy vào đường ngang. Bình thường đường ngang mở, cần chắn ở vị trí thẳng đứng, vuông góc với mặt đường bộ (vị trí định vị), khi đường ngang đóng cần chắn ở vị trí nằm ngang song song với mặt đường bộ (vị trí phản vị).
- 5.11.1.4 Khi có tàu chạy qua đường ngang, sau khi tín hiệu báo hiệu đường bộ bật đèn đèn đỏ nháy sau từ 8s đến 12s cần chắn quay từ vị trí định vị (mở đường ngang) về vị trí phản vị (đóng đường ngang). Khi đuôi tàu vượt qua đường ngang không quá 12s cần chắn quay trở về vị trí định vị mở hoàn toàn đường ngang. Đèn đỏ và chuông trên cột tín hiệu báo hiệu đường bộ tắt. Thời gian bật tín hiệu cảnh báo trước khi tàu đến đường ngang không nhỏ hơn 60s theo quy định. Khi tàu ra khỏi ra khỏi khu đoạn tới gần của đường ngang không quá 3 phút hệ thống được khôi phục về trạng thái bình thường (trạng thái chờ tàu).
- 5.11.1.5 Thiết bị phát hiện đoàn tàu phải hoạt động chính xác, báo tàu đã chiếm dụng phân khu tới gần, tàu đến đường ngang và tàu đã qua đường ngang.
- 5.11.1.6 Sau khi cần chắn đã đóng hoàn toàn, sau 5 phút mà cần chắn không tự động mở (kể cả trường hợp tàu chưa đến đường ngang) hệ thống tín hiệu tự động phòng vệ đường ngang phải được đưa về trạng thái cảnh báo chú ý đèn vàng nháy.
- 5.11.1.7 Hệ thống tín hiệu tự động phòng vệ đường ngang lắp đặt trong phạm vi ga, hoặc gần ga không đủ thời gian cảnh báo theo quy định, hoặc gần đường ngang khác thì phải móc nối với tín hiệu ga hoặc điều kiện báo tàu tới gần của 2 đường ngang với nhau.
- 5.11.1.8 Hệ thống tín hiệu tự động phòng vệ đường ngang có thiết bị thông báo trở ngại và có khả năng móc nối với các thiết bị giám sát. Hệ thống tự động lưu trữ tình trạng hoạt động, ghi lại được thông tin các lỗi trở ngại và có thể đọc, hoặc in các thông tin báo lỗi.

5.11.1.9 Chỉ tiêu điện khí của tín hiệu đèn cảnh báo tự động và chuông điện (hoặc loa phát âm thanh) thực hiện theo Mục 4.5 của Tiêu chuẩn này.

5.11.2 Tủ điều khiển hệ thống thiết bị phòng vệ đường ngang cảnh báo tự động:

- Tủ phải có kết cấu chắc chắn, đầy đủ phụ kiện theo quy định, đảm bảo không bị nước mưa lọt vào, thoáng mát vào mùa nóng, bên trong tủ có lớp cách nhiệt có khả năng chống cháy.
- Các thiết bị trong tủ gọn gàng, thuận tiện bảo dưỡng, sửa chữa, dây phôi và cáp vào tủ gọn gàng.
- Thời gian đóng đường ngang đối với tàu khách và tàu hàng được điều chỉnh cho phù hợp với tốc độ chạy tàu quy định, giảm ách tắc giao thông ở mức tối đa có thể.
- Trong tủ có cờ đỏ, còi, tay quay cần chắn để tiến hành phòng vệ đường ngang khi cần thiết. Trên vỏ tủ phải ghi số điện thoại đường dây nóng để người dân gọi điện báo khi phát hiện thiết bị gặp sự cố.

5.11.3 Cần chắn tự động:

5.11.3.1 Tủ thiết bị cần chắn tự động đảm bảo nguyên vẹn, đầy đủ thiết bị, hoạt động hạ cần chắn và nâng cần chắn linh hoạt, đúng trình tự thời gian hoạt động đối với hệ thống thiết bị phòng vệ đường ngang cảnh báo tự động, đảm bảo động cơ quay cần chắn không bị nước mưa lọt vào trong.

5.11.3.2 Động cơ điện quay cần chắn dùng mô tơ điện loại điện một chiều 24V, hoặc điện xoay chiều 1 pha 220V;

5.11.3.3 Thời gian quay cần chắn từ định vị về phản vị từ 8s đến 12s;

5.11.3.4 Có bộ phận bảo vệ an toàn cho động cơ không bị hỏng khi cần chắn bị giữ lại hoặc có bộ phận cơ khí bị vướng kẹt không quay được;

5.11.3.5 Cần chắn ở vị trí định vị vuông góc với mặt đường bộ, được phép sai lệch 10^0 . Khi cần chắn ở vị trí phản vị song song với mặt đường bộ được phép sai lệch 10^0 ;

5.11.3.6 Cần chắn có bề rộng ở mặt vuông góc với mặt đường bộ từ 60mm đến 100mm với hình hộp chữ nhật, hoặc ở dạng ống tròn đường kính từ 60mm đến 100mm, cần chắn được làm từ vật liệu tổng hợp hoặc hợp kim của kim loại nhẹ, có độ bền cao và chắc chắn, chịu được tác động va đập;

5.11.3.7 Cần chắn được sơn theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 104 :2019/BGTVT.

5.11.3.8 Trên cần chắn được lắp các đèn nháy báo hiệu 2 mặt khoảng cách phân bố đều nhau, đèn nháy ngoài cùng cách đầu cần 150 mm; cần chắn có chiều dài ≤ 5 m bố trí 2 đèn nháy, cần có chiều dài > 5 m bố trí ít nhất 3 đèn nháy, mặt màu vàng (hoặc màu trắng) hướng về phía đường sắt, mặt màu đỏ hướng về phía đường bộ, khi cần chắn đóng đèn trên cần chắn sáng nháy, tần số nháy từ 40 đến 60 lần/1phút/1đèn. Nguồn điện cung cấp cho đèn cần chắn sử dụng điện 1 chiều, điện áp 12V hoặc 24V. Đèn cần chắn có thể sử dụng đèn sợi đốt hoặc đèn LED phát xạ cao.

Dây nối đèn cần chắn sử dụng dây điện mềm nhiều ruột có vỏ bọc cách điện, tiết diện dây không nhỏ hơn $0,75\text{mm}^2$, chịu được rung động và quay cần chắn, dây được luồn trong ống bảo vệ cách điện tốt, điện trở cách điện dây với ống bảo vệ lớn hơn $50\text{M}\Omega$;

5.11.3.9 Giữa cần chắn, phía trên đèn báo hiệu đỏ, lắp biển báo “Dừng lại”; quy cách biển theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ.

5.11.3.10 Khi có trở ngại cần chắn không quay về vị trí định vị để mở đường ngang được thì phải quay được bằng tay hoặc điều khiển nhân công cưỡng bức quay về vị trí định vị thường xuyên.

5.11.3.11 Tủ cần chắn có đầy đủ dây tiếp đất đảm bảo an toàn.

5.12 Thiết bị tín hiệu phòng vệ đường ngang có người gác:

Hệ thống thiết bị tín hiệu phòng vệ đường ngang có người gác gồm: Đài thao tác kiểm soát điều khiển, cần chắn điện (nếu có), thiết bị phát hiện tàu.

5.12.1 Yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống tín hiệu phòng vệ đường ngang có người gác:

Hệ thống tín hiệu phòng vệ phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật, thời gian bất tín hiệu cảnh báo, cắt cảnh báo sau đây:

5.12.1.1 Hệ thống tín hiệu phòng vệ phải có độ hoạt động tin cậy, an toàn, chính xác để ngăn ngừa tai nạn xảy ra trên đường ngang, rút ngắn thời gian đóng đường ngang và giảm ách tắc giao thông đường bộ lưu thông qua đường ngang.

Trình tự hoạt động của tín hiệu phòng vệ đường ngang gồm 2 bước: Bước 1 tín hiệu cảnh báo tự động có tàu cấm phía đường bộ hoạt động trước. Bước 2 là cần chắn điện (nếu có) hoạt động, thiết bị bước 1 phải hoạt động đúng và chính xác để tạo điều kiện cho thiết bị ở bước 2 hoạt động.

5.12.1.2 Tín hiệu cảnh báo là tín hiệu đèn đỏ nháy cấm phía đường bộ, chuông điện hoặc loa phát âm thanh.

5.12.1.3 Cần chắn điện do người gác chắn điều khiển từ tủ cần chắn hoặc điều khiển từ xa không dây, cần chắn đóng toàn chiều rộng mặt đường bộ. Trình tự đóng chắn từ lần lượt từ bên phải sau đó mới đến bên trái. Bình thường đường ngang mở, cần chắn ở vị trí thẳng đứng, vuông góc với mặt đường bộ (vị trí định vị), khi đường ngang đóng cần chắn ở vị trí nằm ngang song song với mặt đường bộ (vị trí phản vị).

5.12.1.4 Trường hợp đường ngang được trang bị hệ thống tự động báo tàu đến gần, thiết bị phát hiện đoàn tàu phải hoạt động chính xác, báo tàu đã chiếm dụng phân khu tới gần, tàu đến đường ngang và tàu đã qua đường ngang.

5.12.1.8 Hệ thống tín hiệu phòng vệ đường ngang có thiết bị thông báo trở ngại bằng tín hiệu âm thanh (hoặc đèn báo) cho nhân viên gác đường ngang và có khả năng móc nối với các thiết bị giám sát.

5.12.1.10 Chỉ tiêu điện khí của tín hiệu đèn cảnh báo tự động và chuông điện (hoặc loa phát âm thanh) thực hiện theo Mục 4.5 của Tiêu chuẩn này.

5.12.2 Tủ điều khiển hệ thống thiết bị phòng vệ đường ngang:

- Tủ phải có kết cấu chắc chắn, đầy đủ phụ kiện theo quy định, thoáng mát vào mùa nóng.
- Các thiết bị trong tủ gọn gàng, thuận tiện bảo dưỡng, sửa chữa, dây phôi và cáp vào tủ gọn gàng.

5.12.3 Cần chắn điện sử dụng cho đường ngang có người gác:

5.12.3.1 Tính năng hoạt động

- Hệ thống điều khiển cho phép thực hiện các chế độ nâng cần, hạ cần, dừng.
- Cho phép điều khiển bằng nút ấn và sử dụng điều khiển từ xa trong phạm vi tối thiểu 50m.
- Phải có tính năng cho phép nâng, hạ cần thủ công.
- Thời gian quay cần chắn từ định vị về phản vị từ 8s đến 15s và có thể điều chỉnh được khoảng thời gian này.
- Cần chắn ở vị trí định vị vuông góc với mặt đường bộ, được phép sai lệch 10 độ. Khi cần chắn ở vị trí phản vị song song với mặt đường bộ được phép sai lệch 10 độ.
- Khả năng đáp ứng đối với thanh chắn có chiều dài tối đa 8,0m.

5.12.3.2 Tủ cần chắn

- Tủ thiết bị cần chắn phải đảm bảo nguyên vẹn, đầy đủ thiết bị, hoạt động hạ cần chắn và nâng cần chắn linh hoạt, đúng trình tự thời gian hoạt động, đảm bảo động cơ quay cần chắn không bị nước mưa lọt vào trong. Độ chống bụi, chống nước đạt IP55.
- Động cơ điện quay cần chắn dùng mô tơ điện loại điện một chiều 24V, hoặc điện xoay chiều 1 pha 220V.
- Có bộ phận bảo vệ an toàn cho động cơ không bị hỏng khi cần chắn bị giữ lại hoặc có bộ phận cơ khí bị vướng kẹt không quay được.
- Tủ cần chắn có đầy đủ dây tiếp đất đảm bảo an toàn.

5.12.3.2 Thanh chắn :

- Thanh chắn được làm từ vật liệu tổng hợp hoặc hợp kim của kim loại nhẹ, có độ bền cao và chắc chắn, chịu được tác động va đập.
- Hình dạng thanh chắn ở mặt vuông góc với mặt đường bộ từ 60mm đến 100mm với hình hộp chữ nhật, hoặc ở dạng ống tròn đường kính từ 60mm đến 100mm; sơn vạch đỏ, vạch trắng xen kẽ, độ nghiêng vạch sơn 45⁰, độ rộng vạch sơn đỏ 80mm, khoảng cách giữa đường tim 2 vạch đỏ liền kề nhau là 200mm.
- Tại điểm giữa và đầu mút (phân biệt với điểm góc nối vào động cơ quay cần) của cần chắn mỗi điểm lắp 1 đèn báo hiệu 2 mặt, mặt màu vàng hướng về phía đường sắt, mặt màu đỏ hướng về phía đường bộ, khi cần chắn đóng 2 đèn trên cần chắn sáng nháy, tần số nháy từ 40 đến 60 lần/1phút/1đèn. Nguồn điện cung cấp cho đèn cần chắn sử dụng điện 1 chiều, điện áp 12V hoặc 24V. Đèn cần chắn có thể sử dụng đèn sợi đốt hoặc đèn LED phát xạ cao.

- Dây nối đèn cần chấn sử dụng dây điện mềm nhiều ruột có vỏ bọc cách điện, tiết diện dây không nhỏ hơn 0,75mm², chịu được rung động và quay cần chấn, dây được luồn trong ống bảo vệ cách điện tốt, điện trở cách điện dây với ống bảo vệ lớn hơn 50MΩ.

6. Tiêu chuẩn bảo trì thiết bị không chế

6.1 Tay quay ghi hộp khóa điện:

6.1.1 Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Khi không đạp công tắc đạp chân, mà bóp chặt tay hãm, thì đầu phía dưới của cần hãm chỉ được nâng lên không quá 6mm, tiếp điểm không bị ngắt.
- Khi đạp công tắc đạp chân, bóp tay hãm, khi chốt khóa đi lên tới mép của nắp khuyết 2 của miếng khóa, đầu phía dưới của cần hãm cách mặt vành cung của đế tay quay một khoảng cách trên 5mm thì tiếp điểm phải ngắt ra trên 2mm.
- Khi tay quay để ở vị trí giữa, lắc mạnh khung trượt thì cần liên kết nhỏ dịch chuyển lên xuống không quá 3mm, chốt khóa không được lọt xuống nắp khuyết 2 của miếng khóa và phải cách mép nắp khuyết 2 không được nhỏ hơn 6mm.
- Khi bóp chặt tay hãm, thì khe hở giữa mặt dưới cần hãm với mặt vành cung của đế tay quay không được lớn hơn 2mm, khi nhả từ từ tay hãm, thì đầu phía dưới cần hãm phải hoàn toàn lọt vào nắp khuyết của đế tay quay.
- Khi nhả từ từ tay hãm đầu phía dưới cần hãm lọt hoàn toàn vào nắp khuyết của đế tay quay, lúc này khe hở giữa nắp khóa 1 của miếng khóa với khung dẫn chốt khóa phải cách nhau trên 0,5mm, tiếp điểm phải được tiếp xúc trên 2mm.
- Khi tay quay ở vào vị trí định vị hoặc phản vị, đầu khung trượt không được chạm vào đế tay quay.

6.1.2 Hộp khoá điện

- Dây phối trong hộp khóa điện phải phù hợp với các yêu cầu sau:
- + Dùng dây mềm cách điện nhiều ruột có tiết diện không nhỏ hơn 0,75mm². Dây mềm cách điện không bị hư hỏng, lão hóa và không bị nổi ở giữa.
- + Ruột đồng ở 2 đầu dây điện có thể làm đầu bằng cách làm chân vịt, uốn vòng dây đồng thành khuyên vòng hoặc hàn nối.
- Tiếp điểm cùng loại phải cùng tiếp hoặc cùng tách rời, áp lực của cửa lá mía tiếp điểm phải thích đáng, mặt tiếp xúc phải áp khít với vành đồng bán nguyệt tối thiểu bằng 2/3 bề rộng của thanh tiếp điểm. Độ mài mòn không quá 1/2 độ dày ban đầu. Mặt đứng lá mía tiếp điểm không được uốn cong.
- Độ sâu nắp khuyết của bản khoá là 5mm, mặt cạnh của nắp nghiêng về phía trong (phần còn lại của bản khoá) khoảng 7°.
- Khi có điện mở khoá: giữa chốt khoá và bản khoá phải có khe hở ít nhất là 1mm. Khi ngắt điện, chốt khoá phải rơi hẳn xuống đáy nắp khuyết.

- Chốt (hoặc vòng) chống từ dư của sườn hút phải nhô ra khỏi bề mặt sườn hút ít nhất là 0,5mm. Lá mía đàn hồi của sườn hút phải có tác dụng.
- Cụm tiếp điểm vành đồng không được lỏng lẻo, các răng điều chỉnh của vành đồng không bị vỡ.
- Tham số điện của hộp khoá điện 1 chiều loại 12V đảm bảo các yêu cầu sau đây:
 - + Điện áp định mức: 10V;
 - + Điện áp mở khoá không lớn hơn: 8V;
 - + Điện áp khoá không nhỏ hơn: 2V;
 - + Điện trở cuộn dây: $140\Omega \pm 15\%$.
- Tham số điện của hộp khoá điện 1 chiều loại 24V đảm bảo các yêu cầu sau đây:
 - + Điện áp định mức: 22V;
 - + Điện áp mở khoá: $\leq 17,6V$;
 - + Điện áp khoá: $\geq 4,4V$;
 - + Điện trở hai cuộn dây: $380\Omega \pm 10\%$.
- Độ mài mòn của các bộ phận hộp khoá điện và tay quay không được vượt quá mức độ sau đây:
 - + Khe hở do mài mòn giữa chốt trục và ổ phải trong phạm vi 0,5mm, nhưng khe hở giữa chốt và ổ tay bóp cho phép trong phạm vi 2mm.
 - + Độ mài mòn của trục và ổ của khung trượt là khi để tay quay ở vị trí giữa lấc ngang đầu khung trượt thì động trình di động tổng cộng của đầu đó không được vượt quá 10mm.
 - + Khe hở giữa miếng hãm và khung trượt trong phạm vi 1,5mm.

6.1.3 Các yêu cầu của bộ quay và khoá ghi:

- Khi ghi ở vị trí định vị hoặc phản vị, miếng khoá của thanh động tác đều phải chui vào nấc khoá của thanh khoá ít nhất là 15mm. Miếng khoá phải vuông góc với nấc khoá.
- Khi động tác, miếng khoá của thanh động tác phải chui vào nấc khoá của thanh khoá một cách dễ dàng.
- Khi ghi ở vị trí định vị hoặc phản vị, tim con lăn khuỷu kéo đều phải nằm vào mặt trượt của khuỷu kéo ít nhất là 25mm và động trình động tác từ định vị sang phản vị hoặc ngược lại đều phải bằng nhau.
- Khi bánh xe trượt trên mặt trượt khuỷu kéo thì độ xô dịch động tác của bộ khuỷu kéo ghi hoặc cánh khuỷu của bộ quay khoá ghi đều không lớn hơn $\pm 1mm$.
- Khi bộ ghi tại đầu phía không có tay quay của ghi liên động chưa bị khoá, thì tay quay ghi không quay được đến vị trí khoá.
- Hệ đường ống truyền động phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:
 - + Đường ống có bộ điều chỉnh và khuỷu thì khi đặt tay quay ở vị trí giữa, các góc giữa cánh khuỷu với đường ống phải bằng nhau và gần bằng 90° .

- + Cố định đầu cuối đường ống, dùng một lực vừa phải kéo tay quay ghi thì khoảng cách di động cho phép lớn nhất của đầu dưới cần hãm mặt trượt hình cung là 31mm khi tổng chiều dài của đường ống dưới 100m hoặc 40mm khi tổng chiều dài đường ống lớn hơn 100m.

6.2 Ghi động cơ điện:

Ghi động cơ điện bao gồm ghi động cơ điện một chiều, ghi động cơ điện xoay chiều, ghi động cơ điện – thủy lực.

6.2.1 Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Máy quay ghi lắp ở phía ngoài đường sắt, có đường cáp ngắn và ở vị thuận tiện cho bảo dưỡng cũng như khi thao tác quay ghi bằng thủ công.
- Bộ gá lắp máy quay ghi phải có độ bền và độ cứng cần thiết, thanh sắt dài phải áp khít với ray và vuông góc với ray cơ bản.
- Bộ phận có ren điều chỉnh của các thanh liên kết, thanh nối tiếp phải điều chỉnh được về mỗi phía không ít hơn 10mm.
- Khi thanh điều chỉnh độ khít lưỡi ghi chuyển động, cự ly chuyển dịch không tải phải từ 5mm trở lên.
- Thanh động tác và thanh điều chỉnh độ khít lưỡi ghi phải lắp song song với thanh giằng thứ nhất không sai lệch quá 20mm.
- Khi máy quay ghi làm việc bình thường, tiếp điểm dịch chuyển khi chế ghi phải ở trạng thái tiếp xúc. Khi ghi bị chế hoặc chốt chế ghi bị gãy, tiếp điểm này phải cắt mạch điện biểu thị ghi.
- Tiếp xúc giữa tiếp điểm động và tiếp điểm tĩnh của hệ tiếp điểm không nhỏ hơn 4mm. Giữa tiếp điểm động và giá đỡ tiếp điểm phải có khe hở trên 2mm. Khi ghi bị chế, tiếp điểm định vị và tiếp điểm phản vị đều phải cắt
- Khi chốt kiểm tra nằm trong nắp khuyết, hai bên phải có khe hở từ từ 1mm đến 2mm.
- Khi điều chỉnh bộ liên kết ma sát phải bảo đảm:
- + Khi bộ ghi chuyển động bình thường, động cơ không bị trượt
- + Khi lưỡi ghi có trở ngại không xô dịch được hoặc khi lưỡi ghi đang chuyển động nhưng bị vướng thì động cơ tiếp tục quay.
- + Dòng điện khi động cơ quay trong trường hợp ghi bị kẹt không lớn hơn 1,3 lần dòng điện định mức.
- + Sau khi lưỡi ghi đã áp sát với ray cơ bản, bộ ma sát phải tiêu hao được quán tính của động cơ để động cơ không bị đột ngột dừng lại.
- Thanh biểu thị phải phản ánh được chính xác vị trí thực tế của lưỡi ghi.
- Khoảng cách tĩnh của các bộ phận dưới đế ray phải cách đế ray trên 10mm.

- Thiết bị quay ghi phải chuyển dịch được lưỡi ghi và đảm bảo lưỡi ghi áp sát với ray cơ bản. Khi giữa lưỡi ghi và ray cơ bản có khe hở từ 4mm trở lên thì bộ ghi không thể khoá được.
- Khi ghi quay bình thường, chốt chế ghi hoặc bộ phận liên kết không bị gãy hoặc bị tuột. Khi ghi bị chế, các tiếp điểm biểu thị của máy quay ghi hoặc bộ quay và khoá ghi của cùng một bộ ghi đều bị cắt.
- Các bánh răng của hệ thống giảm tốc phải khớp với nhau, khi chuyển động không bị kẹt, không có tiếng kêu lớn.
- Hệ thống dầu của các loại máy quay ghi điện – thuỷ lực không bị tắc và không bị chảy dầu.
- Hòm máy phải kín bảo đảm chống bụi, chống nước. Lỗ cấm tay quay, ổ khoá không bị lọt nước và bụi, trong hòm máy không được đọng nước, bụi bẩn, các linh kiện không han rỉ.
- Đầu dây vặn chặt với các cọc, vỏ cách điện của dây tốt.
- Máy quay ghi dừng ở điểm kéo ghi thứ nhất của bộ ghi trên đường chính thì thanh động tác và thanh biểu thị nhất thiết phải có chức năng khoá.
- Mạch điện biểu thị của máy quay ghi một pha phải dùng đi ốt có điện áp ngược không dưới 500V và dòng điện chiều thuận không dưới 300mA. Đối với máy quay ghi 3 pha, mạch điện biểu thị phải dùng đi ốt có điện áp ngược không dưới 500V và dòng điện chiều thuận không dưới 1A.
- Tấm che tại lỗ tay quay nhân công của máy quay ghi phải đảm bảo: khi cấm tay quay vào hoặc khi mở lắp máy ra thì tiếp điểm an toàn phải ngắt ra; khi đóng nắp máy quay lại thì tiếp điểm này phải được tiếp xúc tốt.
- Dùng sơn xám để sơn máy quay ghi.
- Viết tên máy quay ghi phải phù hợp với các yêu cầu sau:
 - + Viết tên ở trên nắp máy quay ghi, tên và ký hiệu phải phù hợp với bản vẽ hoàn công;
 - + Dùng sơn trắng để viết, kích cỡ chữ phù hợp Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu đường sắt.

6.2.2 Máy quay ghi có khoá ngoài:

- Lắp đặt bộ khoá ngoài và bộ gá lắp phải phù hợp với yêu cầu của thiết kế.
- Tại điểm kéo của khoá ngoài, giữa lưỡi ghi với ray cơ bản, giữa tâm ghi di động với chân thỏ phải áp khít nhau, khe hở không được lớn hơn 0,5mm.
- Mức khoá hai bên của khoá ngoài (định vị, phản vị) tại lưỡi ghi và điểm dẫn ở tâm ghi là bằng nhau, sai số không vượt quá 2mm.
- Phần ren có thể điều chỉnh được của các loại cần liên kết không được nhỏ hơn 10mm. Các bu lông phải bắt chặt, chốt chế đầy đủ, khi chế ra thì hai cánh của chốt chế phải đối xứng và mở góc từ 60° đến 90°.

- Dùng sơn màu xám để sơn tất cả hệ thống giá lắp (trừ phần ren và những bộ phận được mạ), không có hiện tượng bong tróc lớp sơn hoặc bị han rỉ.

6.2.3 Các thông số kỹ thuật:

Thông số kỹ thuật về cơ khí, điện khí của ghi động cơ điện một chiều, ghi động cơ điện xoay chiều, ghi động cơ điện – thủy lực có liên quan mật thiết đến an toàn chạy tàu, khi thực hiện bảo trì phải điều chỉnh theo đúng chỉ tiêu kỹ thuật được quy định bởi nhà sản xuất đưa ra trong hướng dẫn bảo trì khi cung cấp ghi động cơ.

6.3 Ghi khóa cơ khí

6.3.1 Yêu cầu kỹ thuật của ghi khóa cơ khí:

- Ghi khóa cơ khí có hai loại:
 - + Loại cao: chiều cao toàn bộ cả đèn là 1.620 mm, biển biểu trí rộng 300mm;
 - + Loại thấp: chiều cao toàn bộ cả đèn là 1.170mm, biển biểu trí rộng 250mm
- Ghi khóa cơ khí phải có biển thị, ban ngày dùng biển, ban đêm dùng đèn.
- Lúc quay ghi, khi lưỡi ghi bắt đầu áp sát vào ray cơ bản thì tay quay còn phải chuyển động ít nhất 10mm rồi mới sập được xuống nấc khuyết.
 - Chốt an toàn dùng loại đường kính 12mm, 2 đầu có ren. Khi nhắc tay quay lên khỏi nấc khuyết, đóng chốt an toàn qua lại để kiểm tra.
 - Các miếng sắt đệm hình bán nguyệt (lót giữa hai nấc khuyết) khi bị mài mòn thì độ mòn không lớn hơn 1,5mm và chiều sâu bị mòn không lớn hơn 2/3 bề dày.
 - Các tay quay ghi phải lắp đủ xích và chốt để chốt tay quay, khe hở của mỗi mắt xích phải hàn.

6.3.2 Yêu cầu kỹ thuật khoá khống chế:

- Khi kiểm tra búa 4mm phải đảm bảo không rút được chìa khoá khống chế ra khỏi khoá. Đối với bộ quay ghi đường lồng, khi lưỡi ghi chính bị khoá thì lưỡi ghi phụ phải áp sát với ray cơ bản.
- Khi lưỡi khoá ở vị trí khoá bàn trượt, độ ăn sâu của lưỡi khoá vào nấc khuyết bàn trượt theo hướng từ trên xuống và theo hướng nằm ngang đều không được nhỏ hơn 10mm, lưỡi khoá và bàn trượt không được cọ sát vào nhau. Tổng khe hở giữa mép nấc khuyết bàn trượt với mép ngoài của lưỡi khoá không nhỏ hơn 3mm.
- Động trình của lưỡi khoá từ 13mm đến 15mm, độ rơi của lưỡi khoá theo hướng chuyển động không lớn hơn 2mm.
- Khi lưỡi khoá thò ra hết phải đảm bảo:
- + Độ rơi các chiều của lưỡi khoá không lớn hơn 0,3mm;
- + Phần lưỡi khoá thò ra so với mặt cạnh của đế khoá: $15 \pm 0,5$ mm;
- + Khi tra chìa khoá vào ổ khoá và khi rút chìa khoá ra khỏi ổ khoá không bị kẹt vướng. Quá trình vạy chìa, lưỡi khoá thụt vào, thò ra nhẹ nhàng, linh hoạt;

- + Khi lưỡi khoá thò ra hết hoặc thụt vào hết, mặt phẳng của các bướm khoá phải song song với nhau và song song với mặt phẳng trên cả để khoá;
- + Các lò so đẩy bướm không cong vênh và có độ đàn hồi tốt;
- + Các chi tiết đúc bằng gang không rạn nứt, sứt mẻ;
- + Các mặt có chuyển động trượt, các lò so, vít bắt phải đủ dầu mỡ.
- Bàn trượt lắp ngang bằng, chiều dài nấc khuyết chứa lưỡi khoá không lớn hơn 53mm, chiều rộng là 16mm.
- Mặt trên của bàn trượt và mặt dưới của sắt L không áp sát vào nhau và khoảng cách giữa chúng không lớn quá 3mm. Vít ren giữa bàn trượt phải chạy trong rãnh bàn trượt dễ dàng và phải có chốt chặn. Khi đạp chân ở đầu ngoài bàn trượt xuống không lấy được chìa khoá đang bị khoá ra ngoài.
- Chìa khoá ghi đóng số chìm, rõ ràng.
- Các ổ khoá không chế ghi trên ga và trong khu gian được dùng từ số 1 đến số 24, trong trường hợp cá biệt được dùng đến số 36. Các ổ khoá không chế dùng để khoá tay quay ghi thay khoá tay được dùng từ số 37 trở đi.
- Đánh số ổ khoá không chế phù hợp với chìa khoá sử dụng và viết bằng sơn theo quy định.

7. Tiêu chuẩn bảo trì thiết bị nguồn điện

7.1 Tủ nguồn điện:

7.1.1 Yêu cầu chung

- Nguồn điện cấp cho thiết bị tín hiệu phải đảm bảo ổn định, có độ tin cậy cao và có nguồn dự phòng để đảm bảo thiết bị hoạt động liên tục, không gián đoạn.
- Khi nguồn điện xoay chiều theo chế độ 3 pha 4 dây (380V) thì thứ tự pha của tủ nguồn điện, thứ tự pha của dây nguồn dẫn vào, thứ tự pha giữa các ngăn trong tủ phải thống nhất với nhau.

7.1.2 Yêu cầu kỹ thuật tủ nguồn điện:

Yêu cầu của tủ nguồn điện đảm bảo:

- Tính năng các bộ phận bên trong của tủ nguồn điện (rơ le, cầu dao tự động, các linh kiện chống sét);
- Điện trở cách điện với đất của nguồn điện đầu ra;
- Dòng điện rò với đất của nguồn điện đầu ra;
- Chỉ tiêu các đầu ra của tủ nguồn điện.
- Thứ tự pha của tủ nguồn điện, thứ tự pha của dây nguồn điện dẫn vào, thứ tự pha giữa các tủ phù hợp với nhau.
- Quy cách, vị trí của dây phối tuyến nguồn điện phù hợp và đúng quy định.

- Dây nguồn điện đi trong máng phải thẳng và được sắp xếp ngay ngắn, máng sạch sẽ, có nắp đậy kín, không có nguồn khí gây cháy nổ lẫn vào máng.
- Khi dùng ống thép bảo vệ dây điện thì tại miệng ống cần có biện pháp bảo vệ dây.
- Dây phối tuyến của cọc nguồn điện phải được hàn chắc chắn, cọc đầu dây không được lỏng, hai đầu dây phối tuyến có ký hiệu đầy đủ và rõ ràng.
- Khi chuyển tiếp từ nguồn chính sang nguồn dùng phụ (hoặc ngược lại) không ảnh hưởng đến sự làm việc bình thường của mạch điện.
- Ngắt nguồn điện xoay chiều, các thiết bị phải hoạt động bình thường.
- Các chỉ số đồng hồ đo phải đúng với quy định.
- Cầu chì đúng quy định và tiếp xúc chắc chắn.
- Nhiệt độ các biến thế chỉnh lưu không lớn hơn quy định.
- Bảng phân phối điện trên tường:
 - + Cầu dao hoàn chỉnh, cố định chắc chắn
 - + Dây chì đúng quy định
 - + Các dây dẫn vào hoàn chỉnh

7.2 Tủ nguồn điện dùng cho thiết bị liên khoá rơ le

7.2.1 Tham số kỹ thuật

- Điện áp công tác
 - + AC 380V: Từ 304V đến 437V;
 - + AC 220V: Từ 176V đến 253V;
- Nhiệt độ môi trường: từ -10°C đến 50°C .
- Độ ẩm tương đối: 90% ở 25°C .
- Không có bụi, có hạt dẫn điện. Không có khí hoặc bụi có thể ăn mòn kim loại hoặc làm hỏng cách điện.
- Khi sử dụng liên tục, các biến áp trong tủ không được nóng quá 70°C , linh kiện bộ chỉnh lưu Silic không quá 100°C .
- Trong điều kiện thời tiết bình thường, cường độ chịu điện áp giữa các bộ phận mang điện ở trong tủ đối với đất như sau:
 - + Đối với mạch thứ cấp, khi đưa điện áp xoay chiều 500V, 50Hz trong 1 phút không bị đánh thủng;
 - + Điện trở cách điện với đất của đường dây phụ tải nguồn điện một chiều, xoay chiều dùng Megaôm kế loại 500V để đo;
 - + Ở nhiệt độ $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối từ 50% đến 80% không được nhỏ hơn $20\text{M}\Omega$;

7.2.2 Tham số kỹ thuật của tủ nguồn thông minh

- Điều kiện sử dụng:
 - + Nhiệt độ môi trường: từ -10°C đến 50°C ;
 - + Độ ẩm tương đối: $\leq 90\%$ (ở 25°C);

- + Điện áp đầu vào: xoay chiều 380V (220V) \pm 15%, tần số 50Hz \pm 1Hz
- + Điện áp đầu ra: xoay chiều 220V \pm 6,6%
- Hiệu suất toàn bộ máy: \geq 80%;
- Hệ số công suất: \geq 0,99;
- Điện trở cách điện: Trong điều kiện nhiệt độ từ 15^oC đến 35^oC, độ ẩm tương đối từ 45% đến 80%. Điện trở cách điện thông thường của các cọc đầu ra, đầu vào đối với đất không nhỏ hơn 25M Ω ;
- Chỉ tiêu chống sét: Đầu vào chịu được sóng dòng điện xung kích của sét là 8/20 μ s, mức độ 20KA, có thể chịu được 10/700 μ s với điện áp xung kích của sét mức độ 5KA. Đầu ra chịu được sóng dòng điện xung kích 7/20 μ s, mức độ 5KA.
- Độ ồn: \leq 55dB;
- Tuổi thọ sử dụng: được bảo quản thích đáng, tuổi thọ sử dụng: \geq 15 năm.

7.2.3 Đặc tính điện khí từ nguồn điện tín hiệu như bảng 17 sau:

Bảng 17

TT	Công dụng	Điện áp (V)	Phạm vi điện áp	Dòng điện (A)	Số pha	Chú ý
Tủ công suất 5KVA						
1	Nguồn điện giám sát chạy tàu và đo kiểm vi tính	AC220	\pm 10V	5A	1	
2	Nguồn điện thiết bị đếm trực	AC220	\pm 10V	5A	1	
3	Nguồn điện đèn biểu thị	AC 24	\pm 4V	8A	1	
4	Nguồn điện nháy	DC24	\pm 4V	2A	1	
5	Nguồn điện rơ le	DC24	\pm 4V	15A	1	
6	Nguồn điện thấp đèn tín hiệu	AC220	\pm 10V	2x5A	1	Cách ly
7	Nguồn điện 1 chiều của máy quay ghi	DC 220	\pm 10V	15A	1	
8	Biểu thị ghi	AC220	\pm 10V	2A	1	
9	Nguồn điện ổn áp dự phòng	AC220	\pm 10V	2Ax2	1	Cách ly
Tủ công suất 10KVA						
1	Nguồn điện giám sát chạy tàu và đo kiểm vi tính	AC220	\pm 10V	5A	1	
2	Nguồn điện thiết bị đếm trực	AC220	\pm 10V	5A	1	
3	Nguồn điện đèn biểu thị	AC 24	\pm 4V	20A	1	
4	Nguồn điện nháy	DC24	\pm 4V	2A	1	
5	Nguồn điện rơ le	DC24	\pm 4V	20A	1	Cách ly
6	Nguồn điện thấp đèn tín hiệu	AC220	\pm 10V	4Ax2	1	

TT	Công dụng	Điện áp (V)	Phạm vi điện áp	Dòng điện (A)	Số pha	Chú ý
7	Nguồn điện 1 chiều của máy quay ghi	DC 220	±10V	20A	1	
8	Biểu thị ghi	AC220	±10V	2A	1	
9	Nguồn điện ổn áp dự phòng	AC220	±10V	2Ax2	1	Cách ly
Tủ công suất 15KVA						
1	Nguồn điện giám sát chạy tàu và đo kiểm vi tính	AC220	±10V	5A	1	
2	Nguồn điện thiết bị đếm trực	AC220	±10V	5A	1	
3	Nguồn điện đèn biểu thị	AC 24	±4V	50A	1	
4	Nguồn điện nháy	DC24	±4V	4x2A	1	
5	Nguồn điện rơ le	DC24	±4V	40A	1	Cách ly
6	Nguồn điện thấp đèn tín hiệu	AC220	±10V	5Ax2	1	
7	Nguồn điện 1 chiều của máy quay ghi	DC 220	±10V	30A	1	
8	Biểu thị ghi	AC220	±10V	4A	1	
9	Nguồn điện ổn áp dự phòng	AC220	±10V	5Ax2	1	Cách ly

7.3 Tủ nguồn điện hệ thống liên khóa điện tử

7.3.1 Đặc tính kỹ thuật đầu vào

- Ba pha + dây trung tính: 380VAC. Tần số: 50Hz.
- Đặc tính điện khí: phù hợp bảng 18 sau:

Bảng 18

TT	Chỉ tiêu	Ghi chú
1	Điện áp vào xoay chiều	Từ 180V đến 264V hiệu dụng một pha
2	Tần số	Từ 45Hz đến 65Hz
3	Dòng khởi động	Nhỏ hơn dòng định danh định
4	Dòng vào điều hoà	Hình sin
5	Dòng vào, dòng ra danh định và điện áp vào 240V xoay chiều	Danh định 7,8A cho mô đun 24V một chiều
6	Hệ số công suất	≥0,99
7	Hiệu suất	Lớn hơn 90%: từ 75% đến 100% tải
8	Dải điều chỉnh điện áp ra	Điều chỉnh trong dải Từ 26V đến 29V ở chế độ động Từ 28V đến 32V ở chế độ tăng áp
9	Giới hạn dòng ra	Giới hạn dòng động có thể điều chỉnh được ở mặt trước trong khoảng từ 50% đến 100% dòng ra định mức. Giới hạn dòng động có thể điều chỉnh được ở

TT	Chỉ tiêu	Ghi chú
		mặt từ dòng ngắn mạch tới 90% giới hạn dòng động.
10	Giới hạn điều chỉnh	Nhỏ hơn 3mV
11	Điều chỉnh tải	Độ dốc nhỏ hơn 100mV đảm bảo cân bằng dòng giữa các bộ chỉnh lưu.
12	Độ gợn sóng và nhiễu	Nhiều băng hẹp nhỏ hơn 7mV từ 1KHz đến 100MHz Nhiều băng rộng 5mV/MHz băng tần trên dải từ 3KHz tới 100MHz Nhiều tải trong dải tần nghe được.
13	Bảo vệ đầu ra	Cầu chì trong
14	Ngắt quá áp	Có thể điều chỉnh cho hai giá trị, bình thường và ngưỡng trong hai chế độ đệm và tăng áp. Khởi động lại khi ngắt điện xoay chiều ở đầu vào hoặc vận hành tắt máy từ xa khi ở 0V Khi có hơn một mô đun hoạt động song song, chỉ mô đun lỗi tắt
15	Bảo vệ quá nhiệt	Cấm đầu ra (0V) khi mô đun quá nóng. Tự động khởi động lại khi nhiệt độ giảm.
16	Đầu vào/đầu ra	Role đổi trạng thái 50V/1A (điện trở lớn nhất) tiếp điểm không điện áp được cấp điện khi có đầu vào và đầu ra.
17	Môi trường: - Làm mát - Nhiệt độ hoạt động - Nhiệt độ lưu giữ - Độ ẩm	- Làm mát, đối lưu tự nhiên - Từ -10°C đến 50°C - Từ -40°C đến 50°C - Từ 0% đến 95%

7.3.1 Bộ biến đổi điện một chiều (DC-DC):

Bộ biến đổi điện áp ra điện áp một chiều (DC) đã được cách ly, lọc, ổn áp từ điện áp đầu vào DC. Điện áp ra có thể điều chỉnh được từng nấc từ 3% đến 9% bù lại điện áp rơi trên dây dẫn. Một điốt tại đầu ra bộ biến đổi điện cho phép nhiều mô đun hoạt động song song để nâng tính sẵn sàng của hệ thống cấp nguồn

Đặc tính điện khí: Phù hợp bảng 19 sau đây:

Bảng 19

Chỉ tiêu đầu vào	Định mức
Điện áp danh định	24V một chiều
Điện áp vào	24V đến 29V một chiều
Dòng điện danh định	7,5A
Độ bền điện môi	Đầu vào/Đầu ra/Cảnh báo/Nối đất (giữa hai dây bất kỳ): 2.000V, 50Hz: 1nF
Điện trở cách điện	Đầu vào/Đầu ra/Cảnh báo/Nối đất (giữa hai dây bất kỳ): 2.000V, 50Hz, 1nF: lớn hơn 200MΩ tại 500V DC
Hiệu suất	Lớn hơn 65% tải định mức
Tần số đảo mạch	f=100KHz

7.4 Hệ thống cấp nguồn không gián đoạn:

Đặc tính điện khí: Phù hợp bảng 20 sau đây:

Bảng 20

TT	Loại	10KVA	20KVA
1	Điện áp danh định: (V)	3x400V±15%	
2	Tần số đầu vào bộ chỉnh lưu: (Hz)	Từ 45Hz đến 66Hz	
3	Dòng tiêu thụ lớn nhất nạp ắc quy: (A)	22	43
4	Dòng tiêu thụ khi nạp duy trì: (A)	17	34
5	Dòng ra bộ chỉnh lưu: (A)	25	50
6	Điện áp mạch trung gian (điện áp ắc quy)	192 ngăn ắc quy chì a xít 2,27V/ngăn = 435V	
7	Điện áp ra: (V), dây trung tính khi đủ tải	3x400 (tùy chọn từ 380V đến 415V)	
8	Dòng ra: (A)	14	29
9	Tần số ra: (Hz)	50±0,05 (tùy chọn 60± 0,06)	
10	Suy hao công suất: (KW)	0,89	1,58
11	Nhiệt độ	Từ -10 ⁰ C đến 50 ⁰ C	

7.5 Thiết bị ắc quy:

- Độ ngay ngắn, chắc chắn, sạch sẽ của ắc quy.
- Các giá, tủ đặt ắc quy ngay ngắn, chắc chắn, sạch sẽ, không bị rỉ mục hư hỏng.
- Các đầu đấu ắc quy phải cố định chắc chắn, đầy đủ, ở đúng vị trí quy định, cố định các phụ kiện tránh bị lỏng.
- Giữa các cực ắc quy, dây nối và bộ nạp tiếp xúc tốt.
- Dây dẫn từ ắc quy lên thiết bị phải chắc chắn.
- Điện áp, dung lượng ắc quy đảm bảo theo quy định.
- Đối với ắc quy kiềm không có nước đọng, muối bám trên bề mặt, quét mỡ bò đầy đủ.

7.6 Bộ lưu điện:

- Các ốc vít, dây nối phải chắc chắn, tiếp xúc điện tốt.
- Dây nối đất tốt, đảm bảo tiếp xúc chắc chắn với phần vỏ và bộ phận tiếp đất của dây đất.
- Các dây dẫn điện đến các thiết bị phải tốt.
- Các hiển thị trên màn hiển thị, cảnh báo các số liệu phải đúng thực tế.
- Thiết bị phải sạch sẽ, độ ẩm và nhiệt độ phải theo quy định môi trường của nhà cung cấp thiết bị.
- Ắc quy bộ lưu điện tốt, phóng nạp bình thường, điện áp đảm bảo quy định theo nhà sản xuất.
- Các thông số điện khí đầu vào đầu ra theo đúng quy định nhà sản xuất ghi trên nhãn.

7.7 Máy phát điện:

- Phòng đặt máy phát điện sạch sẽ, thông thoáng, đủ ánh sáng. Có đèn chiếu sáng trong nhà đặt máy, chiếu sáng được cả hai trạng thái khi có điện lưới và khi chạy máy phát điện.
- Các bộ phận bên ngoài máy phát điện sạch sẽ, cáp điện phối trong phòng máy tiếp xúc chắc chắn, gọn gàng, vỏ cách điện không trầy xước hoặc hư hỏng.
- Xăng, dầu máy, dầu nhớt không được rò, rỉ ra thân máy.
- Các mối liên kết, cố định giữa các bộ phận của máy với nhau hoặc giữa đế máy với bề mặt đặt máy đảm bảo chắc chắn.
- Dây nối đất phải tốt, tiếp xúc dây đất chắc chắn.
- Mức dầu nhớt trong hộp dầu nằm trong phạm vi quy định của thước đo dầu.
- Mức nước làm mát trong két nước đúng quy định, không để máy bị nóng khi hoạt động. Nước trong két đảm bảo sạch sẽ.
- Lượng nhiên liệu trong bình đảm bảo tối thiểu ở mức 1/3 so với dung lượng bình nhiên liệu của máy, lượng nhiên liệu dự phòng còn đủ cho dự kiến thời gian sử dụng.
- Dung lượng, điện áp ắc quy đề, tiếp xúc của cáp nối với máy đề, cáp nối nạp ắc quy đảm bảo tốt, tiếp xúc chắc chắn.
- Các thông số về điện áp, tần số đầu ra của máy phát điện đúng quy định sử dụng điện của hệ thống thiết bị.

7.8 Tủ phân phối điện:

- Tủ đảm bảo ngay ngắn, chắc chắn, sạch sẽ.
- Các phụ kiện lắp đặt trong tủ phải đúng, đủ và tốt.
- Các thiết bị phải đạt các chỉ tiêu theo quy định và tiêu chuẩn kỹ thuật của các thiết bị.
- Dây tiếp đất bảo vệ tủ tốt.
- Các đường nguồn lấy ra phù hợp với từng loại thiết bị sử dụng điện.
- Đối với nguồn đầu vào của tủ là 3 pha, đảm bảo phụ tải các pha cân bằng.

8. Tiêu chuẩn bảo trì cáp

8.1 Cáp tín hiệu:

- Các cọc mốc cáp đầy đủ, đảm bảo nguyên vẹn, ngay ngắn.
- Đường cáp tín hiệu không bị sụt lờ, không bị đào bới hoặc có khả năng bị đào bới.
- Tuyến cáp tín hiệu phải còn ruột cáp dự trữ và không được quá 10 mối nối/1.000m.
- Đường cáp tín hiệu đi chôn hoặc đi treo giao chéo với đường dây trần điện lực hay đường cáp điện lực phải đảm bảo yêu cầu an toàn phóng điện theo quy định của Ngành Điện lực.

- Đường cáp tín hiệu đi chôn đảm bảo độ sâu 0,7m, nơi địa hình khó khăn không nhỏ hơn 0,5m; chôn qua đường sắt, đường bộ phải đảm bảo độ sâu an toàn cho đường cáp. Cáp đi chôn qua đường bộ, đường sắt có ống bảo vệ cáp.
 - Đường cáp tín hiệu đi treo đảm bảo độ cao tĩnh không vượt đường sắt, đường bộ như sau:
 - + Từ điểm võng nhất đến mặt ray là 7,5m đối với đường sắt khu vực ga, đường sắt ngoài khu vực ga là 6,5m.
 - + Từ điểm võng nhất đến mặt đường bộ là 5,5m.
 - Nắp đậy hộp cáp đảm bảo chắc chắn, hoàn chỉnh, kín nước.
 - Hộp cáp không được nứt, vỡ, bị ăn mòn.
 - Trong hộp cáp phải khô ráo sạch sẽ, không được có bụi bẩn, động vật hay côn trùng xâm nhập làm tổ.
 - Các đầu dây không được lỏng, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, có sơn đánh dấu vị trí cọc cáp.
 - Các mối hàn đầu dây cáp tín hiệu phải chắc chắn, đúng quy định.
 - Các bu lông, đai ốc các cọc đầu dây, phiến đầu dây, hộp cáp và nắp hộp phải được vặn chắc chắn, cố định đúng vị trí, không lỏng và rỉ sét.
 - Các đầu dây sụp nhiều ruột phải được tráng thiếc hoặc bấm đầu cốt bằng đồng.
 - Các hộp cáp, phải đổ xi lô hộp nối cáp theo quy định.
 - Các hộp cáp không được ngập nước.
 - Các cọc nguồn điện xoay chiều 110V hoặc 220V phải bọc ống cách điện.
 - Các tham số điện khí một chiều của cáp tín hiệu: dùng đồng hồ Mêgôm kế loại 500V để đo:
 - + Dây đi trong ống, trong máng thì giữa dây với đất và dây với dây không nhỏ hơn 0,5MΩ;
 - + Giữa ruột trong sợi cáp với đất và giữa ruột với ruột của cáp vỏ có đai thép gia cường phải ít nhất 5 MΩ;
 - + Khi thay cáp phải đảm bảo số lượng ruột cáp dự trữ tối thiểu như sau:
 - + Từ 9 ruột trở xuống: số lượng ruột cáp dự trữ 01 ruột.
 - + Từ 12 đến 21 ruột: số lượng ruột cáp dự trữ 02 ruột.
 - + Từ 24 đến 30 ruột: số lượng ruột cáp dự trữ 03 ruột.
 - + Từ 33 đến 48 ruột: số lượng ruột cáp dự trữ 04 ruột.
 - + Từ 48 ruột trở lên: số lượng ruột cáp dự trữ 05 ruột.
- Số ruột cáp dự phòng của cáp tín hiệu xoắn tổng hợp phù hợp bảng 21 sau:

Bảng 21

Số ruột cáp		Kiểu xoắn	Dự phòng
4	1×4	Hình sao	1 đôi

6	3x2	Xoắn đôi	1 đôi
8	4x2	Xoắn đôi	1 đôi
9	4x2+1	Xoắn đôi + Phổ thông	1 đôi
12	3x4	Hình sao	1 đôi
14	3x4+2	Hình sao + Phổ thông	1 đôi
16	4x4	Hình sao	1 đôi
19	4x4+3	Hình sao + Phổ thông	2 đôi
21	4x4+5	Hình sao + Phổ thông	2 đôi
24	5x4+1x2+2	Hình sao + Xoắn đôi + Phổ	2 đôi
28	7x4	Hình sao	2 đôi
30	7x4+2	Hình sao + Phổ thông	2 đôi
33	7x4+5	Hình sao + Phổ thông	2 đôi
37	7x4+3x2+3	Hình sao + Xoắn đôi + Phổ	2 đôi
42	7x4+4x2+6	Hình sao + Xoắn đôi + Phổ	2 đôi
44	7x4+4x2+8	Hình sao + Xoắn đôi + Phổ	2 đôi
48	12x4	Hình sao	3 đôi
52	12x4+4	Hình sao + Phổ thông	3 đôi
56	14x4	Hình sao	3 đôi
61	14x4+5	Hình sao + Phổ thông	3 đôi + 1 ruột

8.2 Cáp điện lực

8.2.1 Đường dây trần điện lực:

- Môi trường xung quanh đường dây đảm bảo không có các hiện tượng nước xối, đào bới chân cột, khoảng cách giao chéo khác, đi gần. Các công trình mới xây dựng vi phạm hành lang bảo vệ công trình đường sắt, vi phạm khổ giới hạn đối với đường dây trần điện lực ... có khả năng gây mất an toàn đường dây hoặc gây mất an toàn với con người.
- Tình trạng cột không được vỡ, thủng, các cấu kiện trên cột (xà, sứ, cuống sứ, thanh chống xà, bu lông liên kết cột...), các chi tiết gia cố cột (ụ quày, chân cột, bê tông chân cột, ...), các phần tử bảo vệ đường dây (thu lôi, tiếp đất cột, bộ phóng điện ...) phải đảm bảo tốt, chắc chắn.
- Các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn điện khí phải đúng theo quy định.

- Đường dây trần điện lực ngay ngắn, dây không bị chùng hoặc quá căng. Độ cao tính không Đường dây trần điện lực hạ thế tại điểm vượt đường sắt, đường bộ như sau:
- + Điểm võng nhất đến mặt ray 7,5m (gồm cả trong ga và ở ngoài khu vực ga);
- + Điểm võng nhất đến mặt đường bộ: đường bộ cấp I, II là 7m, đường bộ các cấp còn lại là 6m.

8.2.2 Đường dây cáp điện lực:

- Các cọc mốc cáp đảm bảo nguyên vẹn, ngay ngắn.
- Đường cáp không bị sụt lở, không bị đào bới hoặc có khả năng bị đào bới.
- Các đầu dây không được lỏng, phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Các mối hàn đầu dây cáp phải chắc chắn, đúng quy định.
- Các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn điện khí phải đúng theo quy định.
- Đường cáp điện lực hạ thế chôn qua đường sắt ở độ sâu 1,2m tính từ đế ray trở xuống, chôn qua đường bộ đảm bảo độ chôn sâu 0,8m và có ống bảo vệ cáp.
- + Độ cao tính không của đường cáp điện lực hạ thế đi treo trên đường cột bê tông tại các điểm võng nhất vượt đường sắt, đường bộ như sau:
- + Điểm võng nhất đến mặt ray 7,5m (gồm cả trong ga và ở ngoài khu vực ga);
- + Điểm võng nhất đến mặt đường bộ: đường ô tô cấp I, II là 7m, đường ô tô các cấp còn lại là 6m.

9. Tiêu chuẩn nghiệm thu cột tín hiệu

9.1 Cột tín hiệu đèn màu

9.1.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Tầm nhìn tín hiệu dưới 50% mức quy định.
- Tín hiệu không sử dụng chạy tàu mà không có mệnh lệnh đình chỉ hoặc không có bộ biểu thị tín hiệu không có hiệu lực.
- Kết cấu cột tín hiệu, cột cần vươn bị nghiêng hoặc sai lệch, không bảo đảm chắc chắn, ảnh hưởng đến an toàn giao thông.

9.1.2 Vi phạm loại 1:

- Cánh cửa cơ cấu tín hiệu không khoá.
- Tầm nhìn tín hiệu chỉ đạt từ 50% đến 70% mức quy định.
- Hướng của cơ cấu tín hiệu lệch quá 10° .
- Kính tín hiệu bị vỡ.
- Điện áp thấp đèn tín hiệu sai quy định ngưỡng dưới quá (-10%), ngưỡng trên quá (+5%).
- Để nước lọt vào cơ cấu.
- Thang trèo cột không chắc chắn, tay thang thiếu.

- Để người dân xây dựng các công trình, trồng cây trong phạm vi HLATGTĐSD đe dọa đến an toàn thiết bị, che khuất tầm nhìn tín hiệu mà không tháo dỡ hay chặt cây.

9.1.3 Vi phạm loại 2:

- Sơn trên cột tín hiệu (cột sắt) bị bong quá 1/4 diện tích cần sơn. Màu sơn cơ cấu, phụ kiện cột hiệu không đúng quy định.
- Bóng đèn tín hiệu loại 2 sợi đốt bị đứt 1 sợi.
- Tầm nhìn tín hiệu đạt từ trên 70% đến 90% mức quy định.
- Tổng chiều dài vết nứt của kính đèn lớn hơn đường kính của tấm kính.
- Dây dẫn hở lõi kim loại.
- Đầu dây cáp bị oxy hóa, tiếp xúc không tốt.
- Vít bắt dây bị lỏng.
- Bóng đèn bị lỏng cổ.
- Vít cố định cơ cấu đèn lỏng.
- Thang treo cong vênh, thiếu móng bê tông, chân thang rỉ mọt.
- Cột bê tông bị nứt vỡ lộ cốt thép, không được trám lại. Vết nứt vòng quanh 1/2 thân cột không được xử lý.

9.1.4 Vi phạm loại 3:

- Dây dẫn trong cơ cấu không gọn gàng. Thiếu khuyên hoặc chân vít bắt đầu dây phối lên đèn.
- Phía trong cơ cấu bị bụi bẩn, có cỏ rác hoặc động vật làm tổ.
- Các bộ phận lắp ghép trong cơ cấu lỏng lẻo.
- Cơ cấu bị han rỉ nhiều chỗ hoặc bị tróc sơn, nhem nhuốc.
- Kính tín hiệu dễ bẩn, dính sơn.
- Thiếu ống bảo vệ dây từ cột lên cơ cấu.
- Quày chân cột tín hiệu bị bong tróc, vỡ nứt, sụt lún, hư hỏng.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

9.2 Cột tín hiệu đường bộ của đường ngang, cầu chung:

9.2.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Tầm nhìn tín hiệu dưới 50% mức quy định.
- Tín hiệu đình chỉ hoặc không sử dụng do hư hỏng mà không treo biển thông báo tín hiệu không có hiệu lực, sau khi sửa chữa tốt không tháo biển theo quy định.
- Biểu thị của tín hiệu không đúng theo quy định.
- Một trong những biển báo, chuông hoặc cơ cấu tín hiệu bị mất hoặc bị hỏng.

9.2.2 Vi phạm loại 1:

- Cánh cửa cơ cấu tín hiệu không khoá.
- Tầm nhìn tín hiệu chỉ đạt từ 50% đến 70% mức quy định.

- Hướng của cơ cấu tín hiệu không hướng về phía người tham gia giao thông qua đường ngang, cầu chung.
- Kính đèn tín hiệu bị vỡ.
- Điện áp thấp đèn tín hiệu sai quy định quá $\pm 10\%$.
- Để nước lọt vào cơ cấu.
- Số đi ốt quang bị cháy hỏng lớn hơn 50% số đi ốt quang trên vĩ đèn.
- Đèn đỏ tín hiệu đường ngang khi hoạt động ở trạng thái bình thường không nháy luân phiên.
- Đèn vàng sử dụng khi bảo trì thiết bị và báo thiết bị có trở ngại của hệ thống CBTĐ không nháy theo quy định.
- Các biển trên cột bị mờ chữ.
- Để người dân xây dựng các công trình, trồng cây trong phạm vi HLATGTĐS đe dọa đến an toàn thiết bị, che khuất tầm nhìn mà không tháo dỡ, hay chặt cây.
- Cột bị nghiêng quá 36mm theo khoảng cách tính theo đỉnh cột đến phương thẳng đứng.
- Thiếu dây tiếp đất hoặc dây đất mất tác dụng.

9.2.3 Vi phạm loại 2:

- Sơn trên cột tín hiệu bị bong quá 1/4 diện tích cần sơn.
- Số đi ốt quang bị cháy hỏng nhỏ hơn 50% số đi ốt quang trên vĩ đèn.
- Tầm nhìn tín hiệu đạt từ trên 70% đến 90% mức quy định.
- Tổng chiều dài vết nứt của kính tán xạ lớn hơn đường kính của tấm kính.
- Dây dẫn hở lõi kim loại.
- Vít bắt dây bị lỏng.
- Chuông đường ngang bị kẹt, hoặc kêu nhỏ, âm lượng chỉ đạt từ 50% đến 70% khoảng cách người đi bộ nghe rõ theo quy định.

9.2.4 Vi phạm loại 3:

- Dây dẫn trong cơ cấu không gọn gàng. Thiếu khuyên hoặc chân vít bắt đầu dây phối lên đèn.
- Phía trong cơ cấu bị bụi bẩn, có cỏ rác hoặc động vật làm tổ.
- Các bộ phận lắp ghép trong cơ cấu lỏng lẻo.
- Cơ cấu bị han rỉ nhiều chỗ hoặc bị tróc sơn, nhem nhuốc.
- Kính đèn tín hiệu để bẩn, dính sơn.
- Thiếu ống bảo vệ dây từ cột lên cơ cấu.
- Biển báo cong vênh, tróc sơn, bị han rỉ.
- Thân cột bị bong tróc sơn, han rỉ.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

9.3 Cột tín hiệu cánh cơ khí:

9.3.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Tầm nhìn tín hiệu dưới 50% mức quy định.
- Tín hiệu không sử dụng chạy tàu mà không có mệnh lệnh đình chỉ hoặc không có bộ biểu thị tín hiệu không có hiệu lực (bắt chéo cánh tín hiệu).
- Tín hiệu đã phản vị (đã mở) mà vẫn lấy được chìa khoá không chế ra ngoài.
- Khi không có điện ở tuyến biệt khí, đẩy quả tạ ở thân cột mà cánh tín hiệu gục xuống.
- Tiếp điểm của bộ tiếp xúc đóng ngắt không phù hợp với trạng thái của cánh tín hiệu.
- Thanh khoá tay kéo tín hiệu mất tác dụng.

9.3.2 Vi phạm loại 1:

- Nắp tuyến biệt khí không khoá.
- Tầm nhìn tín hiệu chỉ đạt từ 50% đến 70% mức quy định (tầm nhìn ban ngày).
- Cánh tín hiệu lệch quá 10^0 .
- Kính màu bị vỡ.
- Lò xo giảm xóc mất tác dụng.
- Thang treo bị cong lệch, lỏng, không chắc chắn.
- Để người dân xây dựng các công trình trong phạm vi HLATGTĐS đe dọa đến an toàn thiết bị, che khuất tầm nhìn tín hiệu mà không tháo dỡ hay chặt cây.

9.3.3 Vi phạm loại 2:

- Tầm nhìn đạt từ trên 70% đến 90% mức quy định (tầm nhìn ban ngày).
- Giá treo đèn bị xộc xệch.
- Bu lông các loại bị rỉ mòn.
- Kính màu bị lỏng hoặc bị thiếu bu lông giữ.
- Tổng chiều dài nứt của kính màu dài hơn đường kính tấm kính.
- Cánh tín hiệu bị tróc men hoặc khi tróc men mà sơn lại không đúng màu.
- Cánh hoặc kính màu bị bụi bám đến mức không giữ được nguyên màu sơn, màu kính.
- Thanh khoá bị kẹt hoặc chìa khoá khó lấy ra khỏi ổ khoá.
- Cột đỡ dây nghiêng quá mức quy định.
- Cánh biểu thị sai quá mức quy định từ từ 5^0 đến 10^0 . Dây sắt đường kính 4mm làm dây kéo bị rỉ mòn, đường kính còn lại nhỏ hơn 3,5mm.

9.3.4 Vi phạm loại 3:

- Cột đỡ dây hoặc bánh xe bằng không đánh số.
- Mặt bằng dưới đường dây kéo để bản hoặc để cỏ mọc nhiều.
- Cột, phụ kiện bị gỉ hoặc bong sơn rải rác.
- Đường dây kéo bị chạm vào các vật khác.
- Cáp thép bên bôi mỡ không đầy đủ bị khô, han rỉ.
- Dây kéo để quá chùng.

- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

9.4 Tín hiệu cánh động cơ:

Các loại vi phạm của tín hiệu cánh động cơ được đánh giá tương tự như tín hiệu cánh dây kéo, ngoài ra còn có các vi phạm sau:

9.4.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Cấp đủ điện mà động cơ không hoạt động.
- Khi cắt điện, cánh tín hiệu không trở về vị trí định vị.

9.4.2 Vi phạm loại 1:

- Các tiếp điểm động cơ tiếp xúc không chắc chắn.
- Các tiếp điểm bị chập vào nhau.
- Trình tự đóng ngắt của tiếp điểm không đúng quy định.
- Khi không cấp điện, có thể vít được cánh tín hiệu xuống 45° .
- Điện áp cấp cho động cơ nhỏ hơn 8v hoặc lớn hơn 12v (loại động cơ 9v).

10. Tiêu chuẩn nghiệm thu thiết bị điều khiển

10.1 Cảm biến đếm trục, cảm biến từ, cảm biến địa chấn:

10.1.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Cảm biến mất, hoặc hư hỏng không hoạt động.
- Bộ bảo vệ thiết bị trong hộp cáp bị chập hỏng.
- Bộ giá lắp cảm biến rơi khỏi đường ray.

10.1.2 Vi phạm loại 1:

- Chôn cảm biến không đúng quy định độ sâu sai khác quá 10%, cảm biến bị lệch nghiêng $> 2^{\circ}$.
- Bộ giá lắp cảm biến lỏng lẻo, các bu lông không chặt chẽ.
- Có vật kim loại nằm trên đầu thu cảm biến.
- Cáp từ cảm biến vào hộp cáp không có ống bảo vệ.
- Để người dân xây dựng các công trình trong phạm vi HLATGTĐS đe dọa đến an toàn thiết bị mà không tháo dỡ.
- Vỏ cáp cảm biến không tiếp đất hoặc tiếp đất mất tác dụng.

10.1.3 Vi phạm loại 2:

- Vỏ gia cường của cáp cảm biến không nổi đất.
- Thiếu cọc mốc đánh dấu vị trí chôn cảm biến.

10.1.4 Vi phạm loại 3:

- Đầu thu cảm biến để mặt kim loại bám dày.
- Lò xo đầu ra của cáp cảm biến han rỉ, không bôi mỡ.
- Các bu lông bộ giá lắp không tra dầu thường xuyên.

- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.2 Mạch điện đường ray:

10.2.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Không bị phân mạch khi có đoàn tàu chạy qua hoặc không bị phân mạch khi dùng sợi dây có điện trở $0,06\Omega$ đoạn mạch trên ray.
- Dây chì của MĐĐR không đúng quy cách.

10.2.2 Vi phạm loại 1:

- Dây dẫn từ hộp cáp tới MĐĐR chập nhau.
- Cách điện bị hỏng, dập nát.
- Đầu nối vào thân ray hoặc hộp cáp của dây dẫn bị hỏng, lỏng lẻo.
- Điện áp hai đầu cuộn dây (hoặc dòng điện) của rơ le mạch ray ở ngoài phạm vi quy định.

10.2.3 Vi phạm loại 2:

- Rơ le mạch ray không được lắp ổn định chắc chắn.
- Rơ le không được kiểm tu đúng niên hạn, vỏ của rơ le nứt rạn.
- Dây nối vào mạch ray bị lắp đất, đá hoặc đứt 1/3 số sợi trở lên.
- Dây cáp nối ray không được tra dầu chống rỉ.
- Đầu dây không hàn, không lắp ống cách điện, tróc vỏ bọc cách điện.

10.2.4 Vi phạm loại 3:

- Dây dẫn để luộm thuộm.
- Dây cáp nối ray có chỗ không được cố định chắc chắn vào tà vẹt.
- Trong hòm biến thế bản, có nhiều cỏ rác, động vật, côn trùng xâm nhập làm tổ.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.3 Hòm biến thế:

10.3.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Thiếu dây tiếp đất an toàn.
- Hòm biến thế bị vỡ, hư hỏng, nước vào trong hòm.
- Thiết bị rơ le, điện trở, biến áp trong hòm hư hỏng.

10.3.2 Vi phạm loại 1:

- Biến áp bị rò điện ra vỏ.
- Cọc đấu dây nguồn xoay chiều không bọc cách điện.
- Không đổ xi đầu ống luồn cáp vào hòm.
- Nắp hòm không đậy kín để bụi, nước lọt vào trong

10.3.3 Vi phạm loại 2:

- Đầu dây cọc cáp lỏng, tiếp xúc xấu, chập chờn.
- Phiến đấu dây bị vỡ.

- Không đánh dấu cọc cáp.
- Trong hòm bị ẩm mốc, có côn trùng, động vật xâm nhập làm tổ.

10.3.4 Vi phạm loại 3:

- Trong hòm biến thế bụi bẩn.
- Cọc đấu dây duy tu không sạch sẽ.
- Vệ sinh công nghiệp, môi trường khu vực đặt hòm biến không sạch sẽ, cỏ rác nhiều.

10.4 Giá rơ le, tủ rơ le, chòi rơ le, tổ hợp rơ le:

10.4.1 Hệ thống liên khóa:

10.4.1.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Trình tự hoạt động của các rơ le khi thao tác đón gửi tàu không đúng theo quy định.
- Tay bẻ của đường chạy đối lập ở hộp thanh khóa vẫn bẻ được khi đã thao tác đón, gửi.

10.4.1.2 Vi phạm loại 1:

- Thời gian động tác (hút, nhả) của rơ le không đúng quy định.
- Một trong số các miếng khóa 30, 31 hoặc có đỉnh chốt khóa bị lỏng.
- Mỗi đỉnh chốt khóa gãy, mòn, cong vênh.
- Thao tác đón gửi vào một trong số các đường, đón gửi trên ga không được.
- Sau khi đón gửi, không giải khoá được ghi, đường chạy.
- Tiếp điểm hoặc cọc đấu dây tiếp xúc không tốt.

10.4.1.3 Vi phạm loại 2:

- Trong mạch điện liên khóa:
- Có tiếp điểm bị đánh lửa;
- Có chỗ tiếp xúc bẩn hoặc tiếp xúc không chắc chắn;
- Chân đế rơ le, phích cắm lỏng.

10.4.1.4 Vi phạm loại 3:

- Dây dẫn luộm thuộm, bụi bẩn.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.4.2 Giá rơ le, tủ rơ le, chòi rơ le, tổ hợp rơ le:

10.4.2.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Dây chì lắp trong tủ, giá, chòi sử dụng dây đồng hoặc dây chì trái quy định.
- Phòng máy hoặc tủ, chòi rơ le không khoá.
- Tự ý thay đổi vị trí các phụ tùng linh kiện.
- Tủ rơ le rỉ mọt, nước mưa lọt vào trong tủ.
- Chòi rơ le tường bị hư hỏng, trần mái hư hỏng thấm dột nước mưa vào bên trong chòi.
- Thiếu dây tiếp đất, hoặc dây tiếp đất hư hỏng, mất tác dụng.
- Các vị trí cọc nguồn xoay chiều 220V không có ống bọc cách điện, đảm bảo an toàn.

10.4.2.2 Vi phạm loại 1:

- Điện áp cấp cho các mạch điện không đúng quy định.
- Tiếp điểm của rơ le hoạt động không đúng trạng thái mạch điện.
- Tiếp điểm rơ le bị cháy điểm tiếp xúc.
- Tiếp điểm nút ấn, rơ le tiếp xúc không tốt.
- Rơ le không lắp chốt phân loại.
- Tủ, chòi rơ le bị côn trùng, động vật xâm nhập, làm tổ, cắn phá dây phối.
- Các điện trở điều chỉnh không được bắt vít cố định vào sàn gỗ.
- Giá rơ le, tủ rơ le không được cố định chắc chắn, tủ rơ le không có móng bê tông, đáy tủ có lỗ thủng.
- Các biến áp nạp ắc quy, biến áp thấp đèn bị chạm chập, rò điện ra vỏ. Các đầu cọc cấp đấu nguồn 220VAC không có cách điện.
- Để người dân xây dựng các công trình, trồng cây trong phạm vi HLATGTĐS đe dọa đến an toàn thiết bị mà không tháo dỡ hay chặt cây.

10.4.2.3 Vi phạm loại 2:

- Đầu dây hoặc con chạy trên điện trở điều chỉnh bị lỏng hoặc không tiếp xúc. Lõi sứ điện trở điều chỉnh bị nứt vỡ, hư hỏng.
- Rơ le cắm lỏng lẻo.
- Trong tủ, chòi có mạng nhện, có mốc hoặc vật ẩm ướt vào.
- Dây không hàn hoặc bị tróc vỏ.
- Bộ chống rung rơ le hỏng hoặc không có.
- Tủ rơ le hoặc giá rơ le lắp không chắc chắn.
- Thiếu quang treo rơ le.
- Ván gỗ làm sàn của tủ rơ le, giá rơ le trong chòi rơ le bị mối mọt, hư hỏng.
- Dây phối không được bó gọn gàng.
- Có các sợi cáp đi vào tủ, giá không được cố định chắc chắn.

10.4.2.4 Vi phạm loại 3:

- Đáy tủ không kín, cách mặt đất <100mm.
- Nền đất dưới tủ nhiều rác, cỏ mọc xung quanh, trong tủ nhiều bụi bẩn.
- Rơ le không có tên trên vỏ.
- Quầy tủ rơ le, nền chòi rơ le bong tróc, nứt vỡ, sụt lún.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.5 Tủ liên khóa điện tử:

10.5.1 Hệ thống liên khóa:

10.5.1.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Nguồn cung cấp cho hệ thống, và các giá máy không ổn định, không đúng quy định.
- Trình tự hoạt động khi thao tác đón gửi tàu không đúng theo quy định.
- Trình tự hoạt động của các rơ le khi thao tác đón gửi tàu không đúng theo quy định.

10.5.1.2 Vi phạm loại 1:

- Thời gian của các thao tác mở khóa nhân công không đúng quy định.
- Thao tác đón gửi vào một trong số các đường, đón gửi trên ga không được.
- Sau khi đón gửi, không giải khoá được ghi, đường chạy.
- Tiếp điểm hoặc cọc đầu dây tiếp xúc không tốt.
- Các giá máy không cố định chắc chắn, thiết bị trên giá không bắt vít chắc chắn.

10.5.1.3 Vi phạm loại 2:

- Trong mạch điện liên khóa:
- Có tiếp điểm bị đánh lửa;
- Có chỗ tiếp xúc bắn hoặc tiếp xúc không chắc chắn;
- Chân đế rơ le, các đầu cắm, phích cắm lỏng.
- Các đầu dây không hàn, các đầu cáp bắt vít không chặt.

10.5.1.4 Vi phạm loại 3:

- Dây dẫn luộm thuộm.
- Các giá máy nhiều bụi bẩn.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.5.2 Tủ liên khóa:

10.5.2.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Nguồn cấp cho tủ, giá không ổn định, không đúng quy định.
- Dây chì lắp trong tủ sai quy định.
- Phòng máy hoặc tủ không khoá.
- Tự ý thay đổi vị trí các phụ tùng linh kiện.
- Không cố định chắc chắn, các thiết bị trong tủ lỏng, mô đun, card điện tử cắm không chắc chắn, không bắt vít.
- Bộ phận chống sét, dây đất của tủ hỏng hoặc mất tác dụng.

10.5.2.2 Vi phạm loại 1:

- Không đảm bảo làm mát nhiệt độ phòng máy tủ liên khóa theo quy định.
- Điện áp cấp cho các mạch điện không đúng quy định.
- Màn hình điều khiển, màn hình kỹ thuật viên hiển thị không rõ ràng, các biểu thị trên màn hình không đúng quy định.
- Tiếp điểm của rơ le hoạt động không đúng trạng thái mạch điện.
- Tiếp điểm rơ le bị cháy điểm tiếp xúc.
- Rơ le không lắp chốt phân loại.
- Tủ bị côn trùng, động vật xâm nhập, làm tổ, cắn phá dây phối.
- Đèn biểu thị của thiết bị trong tủ bị cháy hỏng.
- Các thiết bị giao diện Người - Máy làm việc không ổn định.

10.5.2.3 Vi phạm loại 2:

- Rơ le cắm lỏng lẻo.

- Trong tủ có móc hoặc vật âm lọt vào.
- Dây không hàn hoặc bị tróc vỏ.
- Tủ lắp không chắc chắn.
- Dây phối không được bó gọn gàng.
- Có các sợi cáp đi vào tủ, giá không được cố định chắc chắn.

10.5.2.4 Vi phạm loại 3:

- Đáy tủ không kín, không có khoảng cách với nền phòng máy.
- Rơ le, mô đun không có tên trên vỏ.
- Tủ, giá nhiều bụi bẩn, vỏ tủ tróc sơn.
- Nền phòng máy hư hỏng, bong tróc.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.6 Tủ thiết bị đếm trực:

10.6.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Tủ đếm trực không hoạt động, hoặc hoạt động nhưng đếm trực sai số.
- Cầu chì nguồn sai quy định.
- Bộ phận chống sét và dây đất hỏng, hoặc mất tác dụng.

10.6.2 Vi phạm loại 1:

- Điều chỉnh các chỉ tiêu điện khí tủ đếm trực không đúng quy định.
- Các mô đun trong tủ cấm không chắc chắn.
- Nguồn cấp không đúng quy định ghi trên tủ.

10.6.3 Vi phạm loại 2:

- Vỏ gia cường của cáp cảm biến vào tủ không nổi đất.
- Tủ đếm trực không cố định chắc chắn, các thiết bị bên trong bắt vít không chặt chẽ.

10.6.4 Vi phạm loại 3:

- Tủ đếm trực bụi bẩn, vỏ tủ tróc sơn.

10.7 Đai khống chế:

10.7.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Đai khống chế có khoá hoặc kẹp chì, khoá hỏng hoặc kẹp chì mất tác dụng.
- Tự ý thay đổi các linh kiện, phụ kiện không đúng quy định.
- Các nút ấn trên đài phải kẹp chì mà không kẹp chì đúng quy định.
- Tiếp điểm nút ấn, tay bẻ trong quá trình chuyển động có thời điểm cả 3 lá (trên, dưới, giữa) chập nhau.
- Các tay bẻ (đai khống chế tay bẻ) không khống chế lẫn nhau theo bảng liên khoá
- Nút ấn bị lỏng lẻo hoặc hư hỏng không có tác dụng.
- Bảng sáng đường chạy trên đài kiểu biểu thị màu sai với quy định.
- Đồng hồ chỉ thị dòng điện trên đài kiểu hư hỏng, không hoạt động.

10.7.2 Vi phạm loại 1:

- Nút ấn tự trả mất tác dụng tự trở về định vị.
- Đơn nguyên của đài bị sút vỡ, hư hỏng.
- Có từ 1 đến 3 bóng đèn biểu thị không sáng hoặc không có bóng.
- Có đèn biểu thị không đúng màu quy định.
- Điện áp cấp cho bóng đèn không đúng quy định.
- Chụp đèn biểu thị bị vỡ, hư hỏng.
- Có tiếp điểm đóng hoặc mở không đúng vị trí tay bẻ.
- Chuông báo không hoạt động.
- Bộ đếm số lần ấn nút trở ngại hỏng hoặc mất tác dụng, hoặc số mờ không rõ ràng.
- Vỏ đài không có dây nối đất.
- Thiếu hoặc mất một hay nhiều biển tên, biển chỉ dẫn trên mặt đài.
- Đồng hồ chỉ thị dòng điện trên đài không chế kim chỉ sai số vượt quá 10% dòng điện thực.

10.7.3 Vi phạm loại 2:

- Dây không hàn, không lắp ống cách điện hoặc tróc vỏ cách điện.
- Đèn biểu thị trên đài sáng không rõ.
- Bu lông bắt đế đài lỏng lẻo.
- Sơ đồ mặt bằng trên mặt đài có chỗ chưa đúng với thực tế.
- Đơn nguyên bị sút mẻ, hoặc lỏng lẻo.

10.7.4 Vi phạm loại 3:

- Mặt đài bẩn, bị bong sơn nhiều.
- Mặt đài đã sơn lại những chỗ bong ra nhưng khác màu sơn cũ.
- Dây phôi trong đài không gọn gàng nhiều bụi bám.
- Đáy đài bị hở, có lỗ chuột chui vào được.
- Kính mặt đồng hồ chỉ thị bị nứt vỡ.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.8 Đài thao tác kiêm tủ điều khiển đường ngang, đài thao tác cầu chung:

10.8.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Để thiết bị trong đài hư hỏng, đài thao tác không làm việc.
- Sử dụng dây chì nguồn điện không đúng quy định.
- Đài thao tác không khóa, mất niêm phong kẹp chì.
- Nút ấn có kẹp chì mà kẹp chì mất tác dụng, hoặc mất niêm phong chì.
- Tự ý thay đổi các linh, phụ kiện không đúng quy định.
- Tiếp điểm rơi le, nút ấn, trong quá trình chuyển động có thời điểm cả 3 lá (trên, dưới, giữa) chập nhau.
- Nút ấn lỏng lẻo, hư hỏng, mất tác dụng.

- Không tạo tín hiệu nháy cho đèn báo hiệu đường bộ (trừ các trường hợp đặc biệt).
- Dây đất của tủ hồng hoặc mất tác dụng.
- Các vị trí cọc nguồn xoay chiều 220V không có ống bọc cách điện, đảm bảo an toàn.

10.8.2 Vi phạm loại 1:

- Nút ấn tự trả mất tác dụng tự trở về định vị.
- Chuông báo, còi ù, bộ thu chuông không hoạt động.
- Các đèn biểu thị không không sáng theo quy định.
- Thiếu biển tên, biển chỉ dẫn mặt đài thao tác.
- Thiết bị chống sét hồng, các bộ giao tiếp hư hỏng cổng, hồng đèn báo.
- Ấc quy sụt giảm dung lượng dẫn đến khi mất nguồn điện lưới tủ điều khiển ngừng hoạt động.
- Phần mềm PLC không lưu trữ được dữ liệu báo trực ban gọi sau 5 hồi chuông nhân viên gác chắn không nhắc điện thoại và tình trạng sử dụng nút ấn của nhân viên gác chắn.

10.8.3 Vi phạm loại 2:

- Dây trong đài không hàn, không lắp ống cách điện.
- Đèn biểu thị trên đài sáng không rõ.
- Bu lông bắt đế đài thao tác lỏng.
- Sơ đồ mặt đài thao tác chưa đúng với thực tế.

10.8.4 Vi phạm loại 3:

- Mặt đài bẩn, bong sơn nhiều.
- Mặt đài sơn lại chỗ bong sơn nhưng khác màu sơn cũ.
- Dây phối trong đài không gọn gàng, bụi bám.
- Đáy đài hở có lỗ chuột chui vào được.
- Đài không có móng bê tông, đáy đài cách mặt nền <100mm.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.9 Tủ điều khiển đường ngang cảnh báo tự động:

10.9.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Tự ý thay đổi các linh kiện, phụ kiện không đúng quy định.
- Điện áp cấp cho các mạch điện không đúng quy định.
- Sử dụng dây chì nguồn không đúng quy định.
- Hoạt động của tủ điều khiển đường ngang cảnh báo tự động không đúng trình tự, trạng thái mạch điện, thời gian cảnh báo, cắt cảnh báo không đúng quy định.
- Tủ không khóa, hoặc khóa mất tác dụng. Tủ bị lọt nước mưa vào bên trong.
- Thiết bị trong tủ hư hỏng không hoạt động mà không treo biển thông báo chỉ dẫn.
- Tủ điều khiển bị côn trùng, động vật xâm nhập, làm tổ, cắn phá dây phối.

- Các bộ nạp ắc quy tự động, ổn áp dải rộng bị chạm chập, rò điện ra vỏ. Các đầu cọc cáp đầu nguồn 220VAC không có cách điện.
- Đầu cáp cảm biến bắt vít không chắc chắn gây xung giả dẫn đến cảnh báo sai.
- Không tạo tín hiệu nháy cho đèn báo hiệu đường bộ.
- Ắc quy sụt giảm dung lượng dẫn đến khi mất nguồn điện lưới tủ điều khiển ngừng hoạt động.
- Bộ phận chống sét và dây đất hỏng, hoặc mất tác dụng.
- Các vị trí cọc nguồn xoay chiều 220V không có ống bọc cách điện, đảm bảo an toàn.

10.9.2 Vi phạm loại 1:

- Phần mềm điều khiển PLC không lưu trữ được tình trạng hoạt động của thiết bị cảnh báo tự động.
- Các thiết bị trong tủ và vỏ tủ không nối đất.
- Các phụ kiện không được bắt vít chắc chắn .
- Các nút ấn trong tủ hỏng, mất tác dụng.
- Các đèn báo của bộ PLC không sáng chỉ thị theo quy định.
- Quạt thông gió hỏng không làm việc.
- Các bộ giao tiếp hư hỏng công, hỏng đèn báo.
- Các mô đun hoặc card điện tử bị lỏng tiếp xúc không tốt.
- Trong tủ điều khiển tín hiệu tự động phòng vệ đường ngang thiếu cờ đỏ, còi, tay quay nhân công cần chắn.
- Dây để mắc điện tohại liên lạc với ga gần nhất với tủ điều khiển tín hiệu tự động phòng vệ đường ngang bị hư hỏng, không liên lạc được.
- Để người dân xây dựng các công trình xâm phạm HLATGTĐS đe dọa đến an toàn thiết bị mà không tháo dỡ.

10.9.3 Vi phạm loại 2:

- Vỏ gia cường cáp cảm biến không nối đất.
- Dây trong tủ không có khuyên, hoặc chân vịt, không lắp ống cách điện, dây bị tróc vỏ.
- Dây phôi không được bó gọn gàng.
Cổ các sợi cáp đi vào tủ không được cố định chắc chắn.
- Bu lông bắt đế tủ bị lỏng.
- Không viết lý trình đường ngang lên vỏ tủ điều khiển theo quy định.

10.9.4 Vi phạm loại 3:

- Đáy tủ không kín, mặt đáy tủ cách mặt đất <100mm.
- Tủ không có lớp cách nhiệt.
- Trong tủ có mạng nhện, có mốc hoặc vật ẩm lọt vào.
- Nền đất dưới tủ nhiều rác, cỏ mọc xung quanh, trong tủ nhiều bụi bẩn.
- Quầy tủ điều khiển bong tróc, nứt vỡ, sụt lún.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.10 Tủ cần chắn tự động tại đường ngang cảnh báo tự động, tủ cần chắn điện tại đường ngang có người gác

10.10.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Động cơ cần chắn bị hư hỏng, kẹt, hoặc không hoạt động.
- Cần chắn hoạt động không đúng trình tự thời gian đóng, mở đường ngang theo quy định.

10.10.2 Vi phạm loại 1:

- Đèn đỏ nháy trên cần chắn bị hư hỏng, hoặc không sáng theo đúng quy định.
- Cần chắn hư hỏng, gãy đập không sửa chữa khôi phục.
- Tủ cần chắn bị nghiêng, lệch không ngay ngắn.
- Trong tủ cần chắn ẩm mốc, có động vật, côn trùng xâm nhập làm tổ.
- Thiếu dây nối đất vỏ tủ.

10.10.3 Vi phạm loại 2:

- Vỏ tủ cần chắn tróc sơn, han rỉ.
- Cần chắn cong, vênh, móp, bẹp.
- Cần chắn không sơn vạch đỏ trắng xen kẽ theo quy định, hoặc bị bong sơn nhưng không sơn lại.

10.10.4 Vi phạm loại 3:

- Tủ cần chắn bụi bẩn, dây trong tủ lộn tuột.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.11 Máy đóng đường nửa tự động:

10.11.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Hộp bảo an không có hoặc mất tác dụng.
- Máy không kẹp chì đúng quy định.
- Tiếp điểm rơ le, nút ấn, tay bẻ trong quá trình chuyển động có thời điểm cả 3 lá (trên, dưới, giữa) chập nhau.
- Máy không hoạt động ở bất kì bước nào theo trình tự thao tác đóng đường.
- Dây tiếp đất của máy đóng đường hỏng hoặc mất tác dụng

10.11.2 Vi phạm loại 1:

- Không liên lạc được bằng điện thoại với ga bên.
- Rơ le hoạt động không đúng sơ đồ thời gian.
- Chuông máy đóng đường không hoạt động.

10.11.3 Vi phạm loại 2:

- Phích cắm tiếp xúc không chắc chắn.
- Dây dẫn trong, ngoài máy bị tróc vỏ cách điện.

10.11.4 Vi phạm loại 3:

- Rơ le trong hòm máy lắp lỏng lẻo.
- Dây trong hòm máy luộm thuộm, nhiều bụi bẩn, mạng nhện.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.12 Máy thẻ đường:

10.12.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Hệ thống thẻ đường hư hỏng, không hoạt động.
- Tổng số thẻ đường của 1 khu gian (khi không có tàu chạy trong khu gian) là một số lẻ hoặc tổng số thẻ đường trong hai máy thẻ đường hỗ trợ là một số chẵn.
- Khi phát điện lấy thẻ hoặc khi gọi chuông, vỏ máy bị chập điện.
- Có thẻ lấy ra khỏi 1 hòm máy 2 chiếc thẻ trở lên.
- Máy thẻ đường có biển thẻ mang nhầm tên khu gian.
- Thẻ đường khác số bỏ được vào máy.
- Bộ bảo an mất tác dụng.
- Mất niêm phong hoặc không kẹp chì.
- Đứt dây đất hoặc điện trở tiếp xúc của dây đất quá lớn dẫn đến khoá từ không hút được sườn hút.
- Dây đất máy thẻ đường hỏng hoặc mất tác dụng

10.12.2 Vi phạm loại 1:

- Không lấy được thẻ đường ra khỏi máy khi ga bên đã cấp đủ mức điện và đúng chiều.
- Đường dây hai phía dẫn vào hòm thẻ đường không được xử lý đúng quy định.
- Không gọi chuông hoặc không nói chuyện được với ga bên.
- Quan hệ khoá giữa bánh xe và một trong số các miếng khoá mất tác dụng.
- Cần khoá 2 đang ở vị trí hãm có thể kéo khoá từ ra khỏi vị trí hãm.
- Cần khoá 2 bị gác.
- Không để thẻ đường đã mất đầu số hoặc mất biển thẻ vào rãnh tròn.
- Lò xo không hàn vào gậy đồng.
- Bộ chuyển mạch tiếp xúc không tốt.

10.12.3 Vi phạm loại 2:

- Dây không hàn, không lắp ống cách điện hoặc tróc vỏ cách điện.
- Chuông phụ kêu âm lượng nhỏ, tiếng chuông không rõ ràng.
- Tay gạt máy phát điện không linh hoạt, có lúc bị kẹt.
- Biển, số của thẻ bị mờ không đọc rõ.
- Vít bắt biển thẻ bị mất.
- Khi bỏ thẻ vào, lấy thẻ ra bị vướng kẹt.
- Lò xo miếng khoá mất tác dụng.
- Vành đồng bán nguyệt bị mòn vẹt hoặc bị dây dầu bẩn.
- Đánh dấu đầu dây sai.

10.12.4 Vi phạm loại 3:

- Dây dẫn trong máy không gọn gàng.
- Nhiều bụi bẩn trong máy.
- Hòm thẻ và máy thẻ đường bị bong sơn, han rỉ, hoặc sơn không đúng quy định.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

10.13 Cột giao nhận thẻ đường:

10.13.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Vi phạm khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc đường sắt.
- Độ cao của cột, vị trí lắp bộ giao thẻ sai quy định quá 100mm.
- Bệ trèo lên cột sụt lở nhiều gây nguy hiểm cho người sử dụng.
- Thân cột có vết nứt ngang dài quá nửa bề dày cột hoặc hở cốt thép ra ngoài.

10.13.2 Vi phạm loại 1:

- Nắp hộp giữ vòng thẻ bị kẹt.
- Mất núm gỗ đầu vòng nhận thẻ.
- Lò xo càng cua, lò xo giảm chấn mất tác dụng.

10.13.3 Vi phạm loại 2:

- Thân cột bong vôi nhiều.
- Núm gỗ đầu vòng nhận thẻ bị phai màu sơn.
- Vòng bảo vệ đèn bị bẹp, méo.

10.13.4 Vi phạm loại 3:

- Các bộ phận không tra dầu mỡ đúng quy định để gây kẹt.
- Vệ sinh công nghiệp cột và thiết bị giao nhận, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

11. Tiêu chuẩn nghiệm thu thiết bị không chế

11.1 Tay quay ghi hộp khoá điện

11.1.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Khi quay ghi từ định vị sang phản vị hoặc ngược lại, chốt hãm không rơi xuống nấc khuyết hai.
- Khi lưỡi ghi và ray cơ bản ở vị trí thanh giằng thứ nhất (trường hợp ghi có lắp bộ khoá chặt) có độ hở 4mm mà tay quay vẫn bề được đến vị trí tận cùng, người bề ghi dùng sức ở mức độ vừa phải để thao tác.
- Biền ghi hoặc chóp đèn ghi lắp không đúng vị trí quy định.
- Cần liên kết bị ri, mòn quá mức quy định ($>1/5$ đường kính).
- Một vít hãm khuỷu Y bị lỏng hoặc mất tác dụng.
- Khi không đạp công tắc đạp chân, bóp tay hãm, vành đồng tiếp điểm cắt mạch điện.

- Tay quay ghi, khuỷu kéo ghi không được cố định chắc chắn.
- Hộp khoá điện không khoá hoặc khoá mất tác dụng.
- Khi ghi bị khoá, bóp tay bóp, máu hãm nâng lên quá tiêu chuẩn quy định.
- Để nước lọt vào hộp khoá điện.
- Để bàn gang của cánh khuỷu bị vỡ.

11.1.2 Vi phạm loại 1:

- Biền ghi lệch quá 10° so với quy định.
- Không đạt được tiêu chuẩn: Hộp khoá điện hút sườn, bóp tay bóp, khi chốt khoá bắt đầu chạm vào mặt nắp khuyết 2 (tức là đầu dưới cần hãm nâng lên được 5mm) thì tiếp điểm đang tiếp phải tách rời ít nhất 2mm.
- Tâm con lăn nằm trên mặt khuỷu kéo lệch quá vị trí quy định ($> 5\text{mm}$).
- Số hiệu tay quay bị mờ không nhìn rõ.
- Khi quay ghi cần đẩy hoặc cần biểu thị bị chạm vào các vật thể khác.

11.1.3 Vi phạm loại 2:

- Dây dẫn bị tróc vỏ cách điện.
- Chóp bắt đế đèn ghi bị lỏng.
- Ống bảo vệ dây dẫn lên hộp khoá điện không có hoặc có mà bị hỏng để hở dây ra ngoài.

11.1.4 Vi phạm loại 3:

- Biền ghi bẩn hoặc tróc sơn nhiều chỗ.
- Có 1 đến 3 chốt chèn không đúng quy định.
- Dây dẫn trong hộp khoá điện luộm thuộm, chồng chéo lên nhau.
- Có mạng nhện hoặc cỏ rác trong hộp khoá điện;
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

11.1.5 Tay quay ghi hộp khoá điện liên động và tay quay ghi đường lồng:

Các loại vi phạm của tay quay ghi liên động và tay quay ghi đường lồng giống như các loại vi phạm của tay quay ghi đuôi cá hoặc tay quay ghi hộp khoá điện ngoài ra còn có vi phạm loại đặc biệt sau đây:

- Tay quay ghi liên động:
 - + Ống đạo quản của ghi liên động bị rỉ, mòn thủng lỗ.
 - + Một chốt nối ống đạo quản bị gãy hoặc không có.
- Tay quay ghi đường lồng:
 - + Độ mở của lưới ghi phụ $> 110\text{mm}$.
 - + Bộ khoá trên tay quay ghi lồng mất tác dụng.

11.2 Ghi động cơ điện

11.2.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Khi cấp điện động cơ không hoạt động

- Khi lưỡi ghi và ray cơ bản ở vị trí thanh giàng thứ nhất có độ hở 4mm (thử bằng búa 4mm) động cơ vẫn sập chốt khoá kiểm tra.
- Cần liên kết bị rỉ, mòn quá mức quy định (>1/5 đường kính).

11.2.2 Vi phạm loại 1:

- Tiếp điểm của động cơ không tiếp xúc tốt.
- Không khoá được nắp động cơ.
- Động cơ và bộ gá lắp bị xộc xệch khi thiết bị hoạt động.
- Bộ phận khoá nắp lỗ quay ghi bằng tay bị hỏng hoặc mất tác dụng.
- Dây tiếp đất hỏng, hoặc mất tác dụng

11.2.3 Vi phạm loại 2:

- Dây dẫn bị tróc vỏ cách điện.
- Có sơn hoặc dầu mỡ bám vào tiếp điểm.
- Ống bảo vệ dây dẫn đến động cơ không có hoặc có mà bị hỏng để hở dây ra ngoài.

11.2.4 Vi phạm loại 3:

- Vỏ động cơ bị bẩn hoặc tróc sơn nhiều chỗ.
- Chốt chặn không đúng quy định.
- Dây dẫn trong động cơ lộn tuộm, chùng chéo lên nhau.
- Có mạng nhện hoặc cỏ rác trong động cơ.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

11.3 Ghi khóa cơ khí.

11.3.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Khi đề chân lên đầu bàn trượt có thể lấy được chìa khoá không chế ghi đang nằm trong ổ khoá.
- Khi lưỡi ghi với ray cơ bản (ở vị trí thanh giàng thứ nhất) có độ hở 4mm vẫn lấy được chìa khoá không chế ra khỏi ổ khoá.
- Biền ghi hoặc chóp đèn ghi lắp không đúng vị trí quy định.
- Có thể dùng tay đẩy lưỡi khoá thụt vào.
- Tay quay ghi lắp không chắc chắn, khi quay ghi thì trụ quay ghi có vết xô dịch, cần liên kết bị rỉ, mòn quá mức quy định (>1/5 đường kính).

11.3.2 Vi phạm loại 1:

- Bu lông mặt dưới bàn trượt (ốc rón) thiếu chốt chặn.
- Biền ghi bị lệch quá 10^0 .
- Nấc khuyết bàn trượt rộng quá 53mm.
- Chìa khoá ghi bị kẹt không lấy ra được hoặc không cho vào ổ khoá được.
- Ổ khoá bị lỏng do bu lông bắt ổ khoá hỏng ren.
- Bu lông, đai ốc điều chỉnh biền trí ghi (Đai ốc A, Bu lông B) bị hựt ren điều chỉnh.
- Các mặt cạnh của đai ốc bắt bàn trượt bị mài mòn không vuông vắn.

- Không có chốt khoá tay quay hoặc có nhưng không khoá được.
- Số hiệu tay quay bị mờ không nhìn rõ.

11.3.3 Vi phạm loại 2:

- Biển ghi có chỗ bị tróc men, không sơn lại, hoặc có sơn nhưng sai màu quy định.
- Biển ghi xộc xệch, không bắt cố định bằng bu lông, đai ốc, vòng đệm cứng và mềm.
- Trụ biểu thị bị cong, vênh.
- Bu lông điều chỉnh biển ghi không quấn dây sắt hãm.
- Khi quay ghi cần đẩy hoặc cần biểu thị bị chạm vào các vật thể khác.

11.3.4 Vi phạm loại 3:

- Số của ổ khoá ghi bị mờ hoặc không có số.
- Phần chuyển động của tay quay ghi bị khô dầu mỡ.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

12. Tiêu chuẩn nghiệm thu thiết bị nguồn điện

12.1 Thiết bị nguồn điện:

12.1.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Có điện rò ra vỏ máy.
- Thiết bị bảo an, tiếp đất thiếu hoặc không có tác dụng
- Điện cấp ra tải lớn quá 10% mức tiêu chuẩn
- Bộ chuyển tiếp từ nguồn chính sang nguồn dự phòng không hoạt động
- Khóa bẻ cáp hoặc tủ phân phối điện mất tác dụng.
- Bộ phận chống sét và dây đất hỏng, hoặc mất tác dụng.

12.1.2 Vi phạm loại 1:

- Bộ ổn định nguồn mất tác dụng
- Có tiến ù lớn từ các bộ phận trong các bộ phận nguồn
- Điện áp cấp ra tải thấp quá 10% quy định
- Trong mạch cấp nguồn có điểm tiếp xúc không tốt hoặc cách điện không tốt
- Ổ khóa bẻ cáp hoặc tủ phân phối bị lỏng.

12.1.3 Vi phạm loại 2:

- Dây luộm thuộm.
- Dây nguồn nhỏ hơn kích thước quy định theo tiêu chuẩn 5A/mm².
- Dây bọc hoặc cáp hở lõi kim loại.
- Bộ phận chỉ thị, hiển thị nguồn hỏng.
- Các bu lông bắt các tấm bẻ cáp bị lỏng.

12.1.4 Vi phạm loại 3:

- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

12.2 Nguồn Ác quy:

12.2.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Ác quy a xít đặt chung phòng ác quy kiềm.
- Dụng cụ dùng lẫn lộn cho a xít với kiềm.
- Ác quy dùng quá mức điện áp ngừng sử dụng:
 - + 1,8V / bình với ác quy a xít.
 - + 1,0V / bình với ác quy kiềm.
- Ác quy đã ngừng sử dụng ở mức điện áp ngừng song quá 48 giờ chưa được nạp lại.
- Mỗi bình ác quy lắp ngược cực.

12.2.2 Vi phạm loại 1:

- Mỗi bình ác quy điện dịch không ngập tấm cực.
- Nồng độ điện dịch sai quá trị số quy định:
 - + Từ 1,2 đến 1,22 đối với ác quy chì.
 - + Từ 1,19 đến 1,21 đối với ác quy kiềm (KOH).
 - + Từ 1,17 đến 1,19 đối với ác quy kiềm (NaOH).
- Mỗi tổ ác quy dung lượng bị giảm rõ rệt nhưng không có biện pháp xử lý kỹ thuật.
- Điện áp mỗi bình chưa nạp tới mức quy định:
 - + 2V/ bình với ác quy chì.
 - + 1,2V/ bình với ác quy kiềm.(Đo với Amper kim chuyên dụng – dòng phóng 1/10 giây hoặc đo với Amper kế - với xuất phóng quy định).
- Trong mạch cấp nguồn có điểm tiếp xúc không tốt hoặc có điểm cách điện không tốt.

12.2.3 Vi phạm loại 2:

- Ác quy không đặt đúng vị trí quy định.
- Dây nguồn luộm thuộm.
- Dây nguồn nhỏ hơn kích thước quy định theo tiêu chuẩn 5A/mm².
- Dây bọc hoặc cáp hở lõi kim loại

12.2.4 Vi phạm loại 3:

- Bị đọng nước trên mỗi bình ác quy.
- Mỗi tổ ác quy không đánh số.
- Mỗi giá, tủ đặt ác quy quá bẩn.
- Sàn nhà, sàn bộ ác quy bẩn.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

12.3 Máy phát điện:

12.3.1 Vi phạm loại đặc biệt:

- Trong 10 phút không phát động được máy nổ hoặc không cấp được điện ra đường dây.
- Đường dây cáp ra thiết bị bị đứt hoặc chập.
- Dây tiếp đất hỏng, hoặc mất tác dụng

12.3.2 Vi phạm loại 1:

- Không dự trữ đủ nhiên liệu theo quy định.
- Tần số dòng điện, điện áp cấp cho thiết bị sai quá quy định.
- Thiếu dụng cụ đổ xăng dầu và dụng cụ duy tu thường xuyên.
- Khi máy hoạt động bộ máy bị xê dịch.

12.3.3 Vi phạm loại 2:

- Dây dẫn điện bị tróc vỏ.
- Cầu dao chuyển mạch bị nứt vỡ.
- Cầu chì dùng không đúng loại quy định.
- Dây điện để lộ m thuộm.
- Bộ đặt máy để bẩn, đọng nước hoặc dầu.

12.3.4 Vi phạm loại 3:

- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

13. Tiêu chuẩn nghiệm thu cáp

13.1 Cáp tín hiệu.

13.1.1 Vi phạm đặc biệt:

- Đường cáp bị đào bới để lộ sợi cáp.
- Dây chập điện sang nhau.
- Nắp máng cáp sập, gãy không sửa, cáp bị vật cứng đè bẹp.
- Trong hộp cáp các vị trí cọc nguồn xoay chiều 220V không có ống bọc cách điện, đảm bảo an toàn.
- Đường cáp tín hiệu đi giao chéo với đường dây trần điện lực, đường cáp điện lực không đủ khoảng cách an toàn phóng điện theo quy định.

13.1.2 Vi phạm loại 1:

- Xi cách điện mất tác dụng bịt đầu cáp.
- Hộp cáp bị hở hoặc để nước lọt vào.
- Điện trở cách điện giữa lõi với lõi hoặc giữa lõi với vỏ nhỏ hơn 1 MΩ/Km.
- Để người dân vi phạm HLATGT ĐS, đào bới hoặc xây dựng công trình xâm hại đường cáp tín hiệu mà không tháo dỡ.

13.1.3 Vi phạm loại 2:

- Dây cáp không hàn, không lắp ống cách điện hoặc bị tróc vỏ.
- Hộp cáp hoặc ống bảo vệ cáp không được cố định.

- Cọc mốc tuyến cáp bị lấp, thiếu hoặc rãnh cáp bị đào bới.
- Không có số cọc đầu dây hoặc mất sơn đánh dấu điểm đầu để đếm số cọc.
- Bảng đấu dây bị nứt, vỡ.

13.1.4 Vi phạm loại 3:

- Để cỏ mọc nhiều lớp hộp cáp.
- Hộp cáp nhiều bụi bẩn, đầu cọc đầu dây không bảo dưỡng để bẩn.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

13.2 Cáp điện lực:

13.2.1 Đường dây trần điện lực:

13.2.1.1 Vi phạm đặc biệt:

- Cột đổ, gãy hoặc nghiêng quá 30^0 so với phương thẳng đứng.
- Phối kiện hỏng dễ gây tai nạn cho người làm trên cột.
- Dây trên đường cột võng, chùng dễ gây tai nạn cho người qua lại.
- Dây trần điện lực vượt đường sắt, đường bộ khoảng cách độ cao tính không với mặt ray và mặt đường bộ nhỏ hơn quy định.
- Đường dây trần điện lực đi giao chéo với đường dây trần điện lực, đường cáp điện lực của Ngành điện mà không đủ khoảng cách an toàn phóng điện theo quy định.

13.2.1.2 Vi phạm loại 1:

- Mỗi cột hoặc một khoảng cột có một hay nhiều hiện tượng sau:
- Có sứ bị nứt vỡ hoặc mất tác dụng.
- Có cành cây hoặc vật khác chạm vào đường dây.
- Điện trở vòng có sai quá 20% so với chỉ tiêu quy định.
- Để người dân vi phạm HLATGT ĐS, đào bới hoặc xây dựng công trình xâm hại đường dây điện lực mà không tháo dỡ.

13.2.1.3 Vi phạm loại 2:

- Cột xi măng có chỗ vỡ bê tông trơ lõi sắt.
- Xà hỏng, rỉ mục đã ảnh hưởng phối kiện mắc trên xà.
- Dây chùng dễ gây trở ngại.
- Ụ quày lờ đến mức mất tác dụng.
- Phụ kiện bung ra khỏi vị trí quy định dễ gây trở ngại.
- Cây dây leo đã leo đến 1/2 cột.
- Dây đi gần cây cối hoặc vật kiến trúc khoảng cách nhỏ hơn quy định.
- Điện trở vòng có sai quá 10% so với chỉ tiêu quy định.

13.2.1.4 Vi phạm loại 3:

- Sứ hỏng phát tiếng kêu rất rõ hoặc đã nhìn thấy rất rõ.
- Có phụ kiện bị mất, hỏng, long, han rỉ hoặc bị bong sơn quá nhiều.
- Có tổ động vật trên xà, cột.

- Số cột mờ không đọc được.
- Có nhiều mạng nhện.
- Dây lùm thuộm.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.

13.2.2 Đường dây cáp điện lực:

13.2.2.1 Vi phạm đặc biệt:

- Cột treo cáp đổ, gãy hoặc nghiêng quá 30° so với phương thẳng đứng.
- Phối kiện hỏng dễ gây tai nạn cho người làm trên cột.
- Dây trên đường cột võng, chùng dễ gây tai nạn cho người qua lại.
- Dây cáp điện vượt đường sắt, đường bộ khoảng cách độ cao tính không với mặt ray và mặt đường bộ nhỏ hơn quy định.
- Đường dây cáp điện lực đi giao chéo với đường dây trần điện lực, đường cáp điện lực của Ngành điện mà không đủ khoảng cách an toàn phóng điện theo quy định
- Không có dây tiếp địa an toàn, hoặc thiết bị bảo an mất tác dụng.
- Cáp ngầm bị lộ thiên.
- Nắp máng cáp bị mất không sửa chữa.
- Tuyến cáp ngầm bị đào bới đến cáp không sửa chữa.

13.2.2.2 Vi phạm loại 1:

- Vỏ bọc của dây bọc bị hỏng, nước mưa có thể đọng lại làm giảm độ cách điện của dây.
- Mỗi sợi cáp hoặc mỗi nối dây bọc chỉ tiêu điện khí một chiều sai quá 20% so với chỉ tiêu quy định.
- Trên rãnh cáp bị đóng cọc hoặc bị làm hố phân, rác...
- Dây chịu lực bị đứt quá 30% tiết diện.
- Điện trở vòng, cách điện giữa dây với dây và dây với đất có sai quá 20% so với chỉ tiêu quy định.
- Để người dân vi phạm HLATGT ĐS, đào bới hoặc xây dựng công trình xâm hại đường cáp điện lực mà không tháo dỡ

13.2.2.3 Vi phạm loại 2:

- Máng cáp bị hư hỏng không sửa chữa.
- Móc treo cáp bị mất hoặc xô lệch nhiều.
- Điện trở vòng, cách điện giữa dây với dây và dây với đất có sai quá 10% so với chỉ tiêu quy định.

13.2.2.4 Vi phạm loại 3:

- Có phụ kiện bị mất, hỏng, long, han rỉ hoặc bị bong sơn quá nhiều.
- Có tổ động vật trên xà, cột.
- Số cột mờ không đọc được.
- Có nhiều mạng nhện.

- Cọc mốc cáp bị đổ, gãy hoặc bị mất.
- Vệ sinh công nghiệp, vệ sinh môi trường khu vực đặt thiết bị không sạch sẽ.