

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Railway applications – Radio remote control system of traction vehicles for shunting application

Applications ferroviaires – Système de radiocommande à distance des véhicules de traction pour application de manœuvre



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Railway applications – Radio remote control system of traction vehicles for shunting application

Applications ferroviaires – Système de radiocommande à distance des véhicules de traction pour application de manœuvre

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 45.060

ISBN 978-2-8322-2837-1

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 The radio remote control system and its components	8
5 General operational requirements	8
6 Radio remote control command signals	9
6.1 Basic command signals	9
6.2 Additional command signals	9
7 Stop functions	10
8 Prevention of inadvertent movement whilst traction vehicle at standstill	11
9 Requirements for the transmitter, receiver, traction vehicle control unit and associated interface	11
9.1 General requirements	11
9.2 Technical requirements	11
9.2.1 Environmental conditions	11
9.2.2 Electrical conditions	12
9.2.3 Safety-related functions requirements	12
10 Radio transmission procedure	12
11 Safety process of the system components	13
11.1 General	13
11.2 Safety process and its safety requirement specification	13
11.3 Safety related functions associated with the system components	13
12 Safety acceptance and approval	14
13 Maintenance, modification, extensions	14
Annex A (informative) Typical schematic system diagram	15
Bibliography	16
Figure A.1 – Typical schematic system diagram and system components for shunting operation	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS – RADIO REMOTE CONTROL SYSTEM
OF TRACTION VEHICLES FOR SHUNTING APPLICATION**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62845 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
9/2044/FDIS	9/2069/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This standard has been derived from EN 50239:1999 (see also Introduction).

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

This International Standard is prompted to offer a minimum set of requirements for the application of remote control of traction vehicles by means of radio communication, operated by ground personnel during shunting. The minimum set of requirements is considered with reference to the following aspects:

- operational requirements of the use of radio remote control system;
- functional requirements of the radio remote control system;
- technical requirements of the radio remote control system.

This standard uses the following IEC standards for guidance:

- IEC 60571 Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock
- IEC 62278 Railway applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)

This International Standard is based on EN 50239:1999. The main changes with regard to EN 50239:1999 are listed below:

- a) contents related to Safety Integrity Level (SIL) are deleted, in particular Annex A with all its examples of EN 50239:1999;
- b) the text of this International Standard is considering only shunting application;
- c) the title is replaced by “Railway applications – Radio remote control system of traction vehicles for shunting application”.

RAILWAY APPLICATIONS – RADIO REMOTE CONTROL SYSTEM OF TRACTION VEHICLES FOR SHUNTING APPLICATION

1 Scope

This International Standard covers the application requirements relevant to the radio remote control of a traction unit for shunting application, operated by personnel not physically located at the controls within the vehicle cab.

Specification requirements of radio means and wireless protocols, as well as specification requirements of wireless communication between elements of the train, are not covered by this standard.

This international standard is applicable to newly manufactured vehicles or as retrofit on existing vehicles.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60571:2012, *Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock*

IEC 62278, *Railway applications – Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)*

IEC 62279, *Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Software for railway control and protection systems*

IEC 62425, *Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Safety related electronic systems for signalling*

IEC 62498-1:2010, *Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock*

ISO 14118, *Safety of machinery – Prevention of unexpected start-up*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1 addressing

set of rules that allows only the designated transmitter to address the corresponding receiver

3.2 anti-skid device

device which limits skidding/blocking of any wheels during braking

3.3**anti-slip device**

device which corrects slipping of driving wheels during traction

[SOURCE: IEC 60050-811:1991, 811-07-03]

3.4**command signal**

signal from the transmitter or from the manual control device to the traction vehicle to perform the specified task

3.5**direct acting brake**

braking system of the traction vehicle

3.6**dynamic brake**

braking system that operates on the traction vehicle independently of the direct or indirect acting brake in an electrical or hydrokinetical mode

3.7**indirect acting brake**

braking system of the train

3.8**manual control mode**

operation of traction vehicle by using local controls from within the vehicle cabin by the operator

3.9**multiple use of a radio frequency carrier system**

system which allows, with one radio frequency carrier, multiple transmission of messages in a network of several transmitters and receivers

3.10**operation condition**

situation under which a system will satisfy a set of operational requirements

3.11**operator**

person who drives the radio remote controlled traction vehicle

3.12**operator vigilance device in remote control mode**

device, usually in the transmitter, which monitors the vigilance of the operator in the radio control mode and initiates a stop signal if no command is given within a preset time

3.13**radio signal**

information transmitted on a radio frequency carrier

3.14**radio transmission path**

path followed by radio signals between a transmitter and a receiver

3.15

receiver

part of the radio remote control system that converts transmitted radio signals into desired form of output signals

3.16

remote control mode

mode in which the traction vehicle is operated by the radio remote control system

3.17

shunting

moving vehicles for all purposes during the transportation other than arriving, departure and running

3.18

start up

change from the rest to the motion of the traction vehicle

3.19

tilt switch device

safety device in the transmitter to initiate a stop signal to the receiver if the transmitter is inadvertently tilted for longer than a preset time

3.20

traction vehicle

rail guided motorized vehicle

3.21

traction vehicle control unit

device located on the traction vehicle to transform the output signals from the radio control receiver, or from the manual controls located on the traction vehicle, into commands and control signals for valves and monitoring functions, etc.

3.22

transmitter

part of radio remote control system that is used for converting operator given commands into radio transmission signals

4 The radio remote control system and its components

A radio remote control system shall comprise as a minimum:

- transmitter;
- receiver;
- remote control portable device;
- remote control stationary device;
- remote control onboard device.

NOTE For more details, refer to Figure A.1.

5 General operational requirements

5.1 The use of the radio remote control shall not limit the safe and normal operational use of the traction vehicles.

5.2 If the traction vehicle operates in radio remote control mode, all the command signals used in manual control mode shall be ineffective except the emergency stop command. If required, the warning signal, sanding, application of brake, decrease of power and motor stop commands may also be effective in radio remote control mode.

5.3 The traction vehicle shall be equipped with an interlock feature to prevent simultaneous activation of manual control and radio remote control modes. Switching from manual control mode to radio remote control mode, and vice versa, shall be done only when the traction vehicle is at a standstill. Otherwise the brakes are automatically applied and power is decreased to minimum.

5.4 The radio remote control system shall prevent an inadvertent initiation of the function – release of automatic shunting coupling. This shall be prevented by design and manufacture, e.g. applying two switches or single switch with a released lock, etc.

5.5 Before putting the radio remote control system into operation the operator shall ensure that the correctly assigned transmitter for the traction vehicle is being used. The operator shall check that the safety-related control functions operate precisely as defined by operational instructions.

5.6 As long as the traction vehicle is operating in radio remote control mode the operator shall be in charge of the transmitter at all times.

6 Radio remote control command signals

6.1 Basic command signals

The radio remote control system shall be capable of giving the following command signals:

- manual stop;
- automatic stop caused by tilt switch;
- forward direction;
- reverse direction;
- increase of power;
- decrease of power;
- application of direct acting brake;
- release of direct acting brake;
- tilt switch override;
- warning signal;
- sanding.

If an indirect acting brake is installed:

- application of indirect acting brake;
- release of indirect acting brake.

6.2 Additional command signals

If necessary, the radio remote control system shall be required to perform additional command signals depending on the traction vehicle type, equipment and operational conditions such as the following:

- release of the automatic shunting coupling;
- bell signal;
- operator vigilance in the radio remote control mode;

- uphill start;
- connection of pantograph to overhead line;
- release of pantograph from overhead line;
- application of dynamic brake;
- release of dynamic brake;
- filling stroke;
- engage transmission;
- disengage transmission;
- preset speed;
- radio remote reset;
- release of authority to command;
- demand of authority to command.

7 Stop functions

7.1 The radio remote controlled traction vehicle includes safety related functions and they can be capable of automatically and immediately braking the traction vehicle to avoid potentially hazardous situations.

The stop function of the radio remote control system shall operate as follows:

- a) **manual stop**: The transmitter shall include a separate and clearly identifiable means of initiating the manual stop function of the traction vehicle and also for all motions that can cause a hazardous condition;
- b) **automatic stop**: the automatic stop shall be initiated when one of the following conditions occurs:
 - 1) if a fault is detected in the system;
 - 2) when the tilt switch device is operated for longer than a preset time.
 A contact bypass override switch can be fitted to prolong the preset time of operation of the device. This allows the operator to bend over in order to couple/decouple wagons. If a contact bypass override switch is set, an interlock shall be provided to avoid increase of power and release of the brakes and consequential movement of the traction vehicle;
 - 3) when a valid signal on the radio transmission path has not been detected within preset time, e.g. loss of communication or interference (valid signals also include command signals and signals which confirm that the communication is established and maintained);
 - 4) if fitted, an operator vigilance device in remote control mode (see 3.12) has not operated within a preset time.

7.2 The transmitter shall be equipped with a tilt switch device and the tilt switch shall be omni-directional.

7.3 After initiation of manual stop the minimum effect shall be to:

- apply rapid braking in the shortest possible time;
- decrease traction power to minimum.

In the case of automatic stop (see 7.1b) 1) to 4)), rapid braking shall be applied. Dependent on national and local operation conditions (e.g. operator aboard the train) in the event of 7.1b) 1) and 3) controlled braking shall be applied or a warning signal shall be given before rapid braking is applied.

7.4 The manual stop function initiated by a switch on the transmitter shall be cancelled from the same transmitter. However the cancellation shall require a sequence of steps which shall be precisely defined by an operational instruction.

NOTE Independent of radio remote control system the traction vehicle can have emergency stop devices fitted in visible and easily accessible positions on the vehicle.

8 Prevention of inadvertent movement whilst traction vehicle at standstill

Measures to prevent accidental start commands resulting in an unexpected start up shall be in compliance with ISO 14118.

9 Requirements for the transmitter, receiver, traction vehicle control unit and associated interface

9.1 General requirements

9.1.1 The transmitter shall be of an ergonomic design with regard to size, weight and positioning of control elements. The control elements shall be clearly identified and shall be capable of being used under all operational conditions even when the operator is wearing gloves.

All switches on the transmitter shall be capable of being operated with one hand. For safety reasons some functions may require the use of both hands.

9.1.2 The radio remote control system shall include a means to secure against unauthorized or inadvertent activations at all times.

9.1.3 The radio remote control system shall include a means so that only authorized people can perform any modification of configuration of the transmitter, the receiver and the traction vehicle control unit.

9.1.4 The instruction manual shall include a statement that modification of transmitter, receiver including addresses and traction vehicle control unit with associated interface shall only be allowed by authorized personnel.

9.1.5 The approval of the radio frequency parts of the radio remote control system and its licensing procedure shall be in accordance with the regulations in the country of use.

9.2 Technical requirements

9.2.1 Environmental conditions

9.2.1.1 Climatic conditions

The equipment shall perform as specified for the different classes of altitude range relative to sea level given in IEC 62498-1:2010, 4.2. Otherwise, compliance with the requirements shall be defined based on agreements between the user and the manufacturer.

The equipment shall be designed and manufactured to meet the full performance specification requirement for the selected temperature categories as stated in IEC 60571:2012, 4.1.2, Class T3.

If other climatic conditions or other temperature ranges are required it should be specified by the user and/or by the manufacturer.

The restrictions of battery shall be:

- battery charge in the range of 0 °C to 45 °C;
- battery discharge in the range of –20 °C to 50 °C;
- battery storage to minimum –20 °C.

9.2.1.2 Mechanical conditions

The mechanical conditions at which the radio remote control system and its components normally function shall be in accordance with requirements stated in IEC 60571:2012, 4.1.3. Regulations for portable transmitter: if the transmitter is dropped from 1 m height, braking of the traction vehicle shall still be possible.

9.2.2 Electrical conditions

9.2.2.1 Power supply

The power supply of the radio remote control system shall be in accordance with requirements stated in IEC 60571:2012, Clause 5.

For the portable transmitter of the radio remote control system, a variation in battery voltage on the transmitter shall not cause a hazardous condition.

A clear indication, e.g. audible or visible, shall be given to warn the operator when a variation in battery voltage exceeds specified limits.

Under those circumstances the transmitter shall remain functional long enough for the operator to complete the immediate shunting operation. An exhausted battery shall cause an automatic stop.

9.2.2.2 Electromagnetic compatibility (EMC)

The electromagnetic compatibility of radio remote control system shall be in accordance with requirements stated in IEC 60571:2012, 5.5.

9.2.3 Safety-related functions requirements

For safety-related functions, conditions and testing of the electrical equipment including hardware and software requirements necessary for adequate reliable equipment shall be fulfilled as defined in IEC 62278, IEC 62279 and IEC 62425.

10 Radio transmission procedure

10.1 Single or multiple use of a radio frequency carrier system (e.g. time sharing system by multiple use of one radio frequency carrier) requires that each initiated command signal from the transmitter shall become effective at the receiver output within preset time.

10.2 The transmitter and receiver shall be mutually assigned to each other by a suitable method, e.g. non-ambiguous addressing. It shall be impossible to control a traction vehicle within a non-assigned transmitter. In the radio remote controlled traction vehicle where the control of safety critical functions relies on serial data transfer, correct communications shall be ensured.

10.3 Safety related functions requirements are not in the scope of this standard.

11 Safety process of the system components

11.1 General

In the manual control mode the driver is present in the cab and controls the traction vehicle using information displayed on the vehicle instrumentation, e.g. speed.

In the radio remote control mode functions to control the traction vehicle are initiated by the operator via a transmitter.

The operator may be in or away from the cab of the traction vehicle.

The operator has to monitor all changes of speed visually, estimate the distance and the time required to brake the vehicle to a safe standstill.

The operator shall verify all direction changes commanded by observing the train.

Dependent on the design, maintenance and application of the existing braking system on the radio remote controlled traction vehicle, it may be necessary to fit a secondary independent braking system capable of automatically bringing the traction vehicle to a standstill.

NOTE In addition the traction vehicle can be equipped with an anti-slip device and anti-skid device dependent on local operating requirements.

11.2 Safety process and its safety requirement specification

The safety process is the application of defined activities over the system lifecycle to ensure that the system concerned achieves the necessary requirements of safety. The objective of the safety process has to achieve and maintain the specified level of safety over the entire lifecycle of the system in connection with the operational application in the defined network.

The safety requirement specification is a key milestone in a system lifecycle. To produce the safety requirements it is necessary to identify the hazards and assess the risks for the radio remote control system and the associated operational application in a defined network.

NOTE Defining the risk will be influenced by a number of parameters, including national legislation, the requirements of any national Safety Regulatory Authority and any specific safety targets established by Railway Authorities.

11.3 Safety related functions associated with the system components

The basic risk of shunting is managed by existing regulations, only the risk of the radio remote control system is covered by the safety related functions of this standard.

The radio remote control system consists of the typical following components (Annex A):

- transmitter;
- receiver;
- remote control portable device;
- remote control stationary device;
- remote control onboard device;

which have to meet the following safety related functions dependent on the operational application:

- lockable changeover between radio/manual control mode;
- manual stop (see 7.1a));

- automatic stop (see 7.1b));
- tilt switch device;
- addressing;
- release of automatic shunting coupling;
- prevention of inadvertent movement whilst at standstill;
- decrease of power;
- application of brake;
- monitoring of maximum permissible shunting speed.

12 Safety acceptance and approval

The radio remote control system is an electronic control system for a traction vehicle. The safety process has to ensure that the necessary safety function requirement during application of the defined activities, including the operation in a specified shunting area over the safety lifecycle, has to be achieved. The documentary evidence that these conditions have been satisfied shall be included in a structured safety justification document known as the safety case.

Conformance to this International Standard is achieved if the radio remote control system satisfies the operational, technical and safety requirements.

Dependent on the use and country of operation it may be necessary to demonstrate to the Safety Regulatory Authority that an adequate level of safety for all system components under consideration of different categories of railway operation is being achieved.

NOTE For guidance the following conditions as explained in IEC 62425 can be satisfied by way of documentary evidence before the radio remote control system can be accepted by the safety regulatory authority with the required safety for its intended application:

- evidence of quality management;
- evidence of safety management;
- evidence of functional and technical safety.

13 Maintenance, modification, extensions

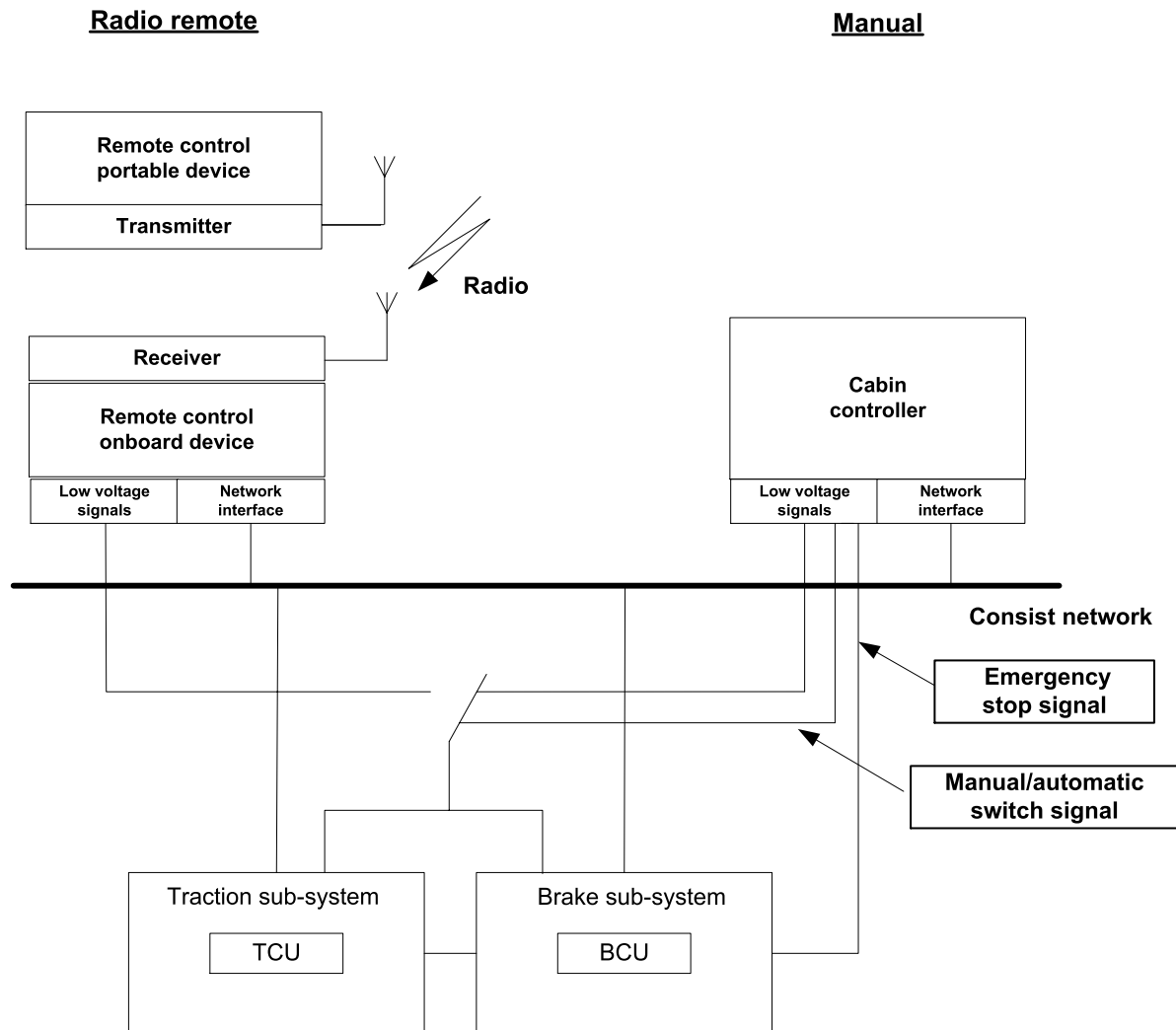
Following handover, the procedures of safety monitoring shall be defined in the safety plan as a part of the technical safety report as explained in IEC 62425.

Each change request shall be assessed for its impact on safety by reference to the relevant portion of the safety documentation.

Annex A (informative)

Typical schematic system diagram

The typical schematic system diagram and system components are shown in Figure A.1.



IEC

**Figure A.1 – Typical schematic system diagram
and system components for shunting operation**

Bibliography

IEC 60050-811, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 811: Electric traction*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 62236 (all parts), *Railway applications – Electromagnetic compatibility*

ISO 9000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
INTRODUCTION	21
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives	22
3 Termes et définitions	22
4 Le système de radiocommande à distance et ses composants.....	24
5 Exigences opérationnelles générales.....	25
6 Signaux de radiocommande à distance.....	25
6.1 Signaux de commande de base	25
6.2 Signaux de commande supplémentaires	26
7 Fonctions d'arrêt.....	26
8 Prévention des mouvements intempestifs lorsque le véhicule de traction est à l'arrêt.....	27
9 Exigences relatives à l'émetteur, au récepteur, à l'unité de commande du véhicule de traction et à l'interface correspondante	27
9.1 Exigences générales.....	27
9.2 Exigences techniques	28
9.2.1 Conditions environnementales	28
9.2.2 Conditions électriques	28
9.2.3 Exigences relatives aux fonctions liées à la sécurité.....	28
10 Procédure de transmission radioélectrique	29
11 Processus de sécurité des composants du système	29
11.1 Généralités	29
11.2 Processus de sécurité et spécifications d'exigences de sécurité correspondantes	29
11.3 Fonctions relatives à la sécurité associées aux composants du système	30
12 Acceptation et approbation de la sécurité	30
13 Maintenance, modification, extensions	31
Annexe A (informative) Schéma de système type.....	32
Bibliographie.....	33
Figure A.1 – Schéma de système type et composants du système pour opération de manœuvre	32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPLICATIONS FERROVIAIRES –
SYSTÈME DE RADIOCOMMANDE À DISTANCE DES VÉHICULES
DE TRACTION POUR APPLICATION DE MANŒUVRE****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62845 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 9/2044/FDIS et 9/2069/RVD.

Le rapport de vote 9/2069/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La présente Norme internationale est basée sur l'EN 50239:1999 (voir aussi l'Introduction).

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale a pour objectif d'offrir un ensemble minimum d'exigences concernant l'application du système de radiocommande à distance des véhicules de traction, commandé par le personnel au sol pendant la manœuvre. L'ensemble minimum d'exigences est examiné en prenant les aspects suivants en compte:

- exigences opérationnelles concernant l'utilisation du système de radiocommande à distance;
- exigences fonctionnelles du système de radiocommande à distance;
- exigences techniques du système de radiocommande à distance.

La présente Norme utilise les normes IEC suivantes comme guide:

- IEC 60571 Applications ferroviaires – Équipements électroniques utilisés sur le matériel roulant
- IEC 62278 Applications ferroviaires – Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS)

La présente Norme internationale est basée sur l'EN 50239:1999, les principales modifications par rapport à l'EN 50239:1999 sont les suivantes:

- a) le contenu associé au niveau d'intégrité de la sécurité (SIL) est supprimé, en particulier l'Annexe A et tous ses exemples de l'EN 50239:1999;
- b) le texte de la présente Norme internationale tient uniquement compte de l'application de manœuvre;
- c) le titre est remplacé par “Applications ferroviaires – Système de radiocommande à distance des véhicules de traction pour application de manœuvre”.

APPLICATIONS FERROVIAIRES – SYSTÈME DE RADIOCOMMANDE À DISTANCE DES VÉHICULES DE TRACTION POUR APPLICATION DE MANŒUVRE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale couvre les exigences d'application relatives à la radiocommande à distance d'une unité de traction pour l'application de manœuvre, commandée par le personnel qui ne se trouve pas physiquement au niveau des commandes dans la cabine du véhicule.

Les exigences de spécification des équipements radio et des protocoles sans fil, ainsi que les exigences de spécification de la communication sans fil entre les éléments du train, ne sont pas couvertes par la présente Norme.

La présente Norme internationale s'applique aux nouveaux véhicules fabriqués ou aux véhicules existants faisant l'objet d'une rénovation.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60571:2012, *Applications ferroviaires – Équipements électroniques utilisés sur le matériel roulant*

IEC 62278, *Applications ferroviaires – Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS)*

IEC 62279, *Applications ferroviaires – Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitement – Logiciels pour systèmes de commande et de protection ferroviaire*

IEC 62425, *Applications ferroviaires – Systèmes de signalisation, de télécommunications et de traitement – Systèmes électroniques de sécurité pour la signalisation*

IEC 62498-1:2010, *Applications ferroviaires – Conditions d'environnement pour le matériel – Partie 1: Équipement embarqué du matériel roulant*

ISO 14118, *Sécurité des machines – Prévention de la mise en marche intempestive*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

adressage

ensemble de règles qui permettent au seul émetteur désigné de s'adresser au récepteur correspondant

3.2**dispositif antienrayage**

dispositif qui limite le glissement/blocage des roues pendant le freinage

3.3**dispositif d'antipatinage (en traction)**

dispositif destiné à remédier au patinage patinage (glissement) des roues menantes lorsqu'elles exercent un effort de traction

[SOURCE: IEC 60050-811:1991, 811-07-03]

3.4**signal de commande**

signal de l'émetteur ou du dispositif de conduite manuelle au véhicule de traction pour réaliser la tâche spécifiée

3.5**frein direct**

système de freinage du véhicule de traction

3.6**frein dynamique**

système de freinage qui agit sur le véhicule de traction indépendamment du frein direct ou indirect, en mode électrique ou hydrocinétique

3.7**frein indirect**

système de freinage du train

3.8**mode de conduite manuelle**

fonctionnement du véhicule de traction par lequel l'opérateur utilise des commandes locales de l'intérieur de la cabine du véhicule

3.9**système de porteuses radioélectriques multiusage**

système permettant, au moyen d'une porteuse radioélectrique, des émissions de messages multiples dans un réseau comprenant plusieurs émetteurs et récepteurs

3.10**condition opérationnelle**

situation d'un système satisfaisant à un ensemble d'exigences opérationnelles

3.11**opérateur**

personne qui conduit le véhicule de traction radiocommandé à distance

3.12**dispositif de l'homme mort en mode de commande à distance**

dispositif généralement situé dans l'émetteur qui surveille la vigilance de l'opérateur en mode radiocommande et déclenche un signal d'arrêt si aucune commande n'est envoyée dans un délai prédéfini

3.13**signal radioélectrique**

information transmise sur une porteuse radioélectrique

3.14

canal de transmission radio

canal suivi par les signaux radioélectriques entre un émetteur et un récepteur

3.15

récepteur

partie du système de radiocommande à distance qui convertit des signaux radioélectriques émis en une forme de signaux de sortie souhaitée

3.16

mode commande à distance

mode dans lequel le véhicule de traction est piloté par le système de radiocommande à distance

3.17

manœuvre

déplacement des véhicules à toutes fins pendant le transport autres que l'arrivée, le départ et le fonctionnement

3.18

démarrage

passage du véhicule de traction de l'état de repos à l'état de mouvement

3.19

dispositif à contacteur basculant

dispositif de sécurité contenu dans l'émetteur pour déclencher un signal d'arrêt destiné au récepteur si l'émetteur est incliné par inadvertance pendant une durée supérieure à une durée prédéfinie

3.20

véhicule de traction

véhicule motorisé guidé par rail

3.21

unité de commande du véhicule de traction

dispositif placé sur le véhicule de traction pour transformer les signaux de sortie en provenance du récepteur à radiocommande ou en provenance des commandes manuelles se trouvant sur le véhicule de traction en des signaux de commande et de contrôle des vannes et fonctions de surveillance, etc.

3.22

émetteur

partie du système de radiocommande à distance qui est utilisée pour convertir les commandes données par l'opérateur en signaux d'émission radioélectriques

4 Le système de radiocommande à distance et ses composants

Un système de radiocommande à distance doit au minimum comprendre:

- un émetteur;
- un récepteur;
- un dispositif portable radiocommandé;
- un dispositif stationnaire radiocommandé;
- un dispositif embarqué radiocommandé;

NOTE Des informations plus détaillées peuvent être consultées à la Figure A.1 de l'Annexe A.

5 Exigences opérationnelles générales

5.1 L'utilisation de la radiocommande à distance ne doit pas limiter la sécurité et le fonctionnement normal des véhicules de traction.

5.2 Si le véhicule de traction est piloté en mode de radiocommande à distance, tous les signaux de commande en mode de conduite manuelle doivent être sans effet à l'exception de l'arrêt d'urgence. Si cela est exigé, le signal d'alarme, le sablage, le serrage des freins, la réduction de puissance et l'arrêt du moteur peuvent également être actifs en mode de radiocommande à distance.

5.3 Le véhicule de traction doit être équipé d'un dispositif d'interverrouillage pour prévenir l'activation simultanée du mode de conduite manuelle et du mode de radiocommande à distance. Le passage d'un mode à l'autre, et vice versa, doit uniquement être effectué lorsque le véhicule de traction est immobilisé. Dans le cas contraire, les freins sont automatiquement serrés et la puissance est réduite au minimum.

5.4 Le système de radiocommande à distance doit prévenir tout déclenchement accidentel de la fonction – déclenchement de l'accouplement de manœuvre automatique. Ceci doit être évité par des mesures prises au moment de la conception et lors de la fabrication, ex.: deux interrupteurs ou un interrupteur avec verrou libérable, etc.

5.5 Avant la mise en service du système de radiocommande à distance, l'opérateur doit vérifier que l'émetteur correctement assigné pour le véhicule de traction est utilisé. L'opérateur doit vérifier que les fonctions de commande relatives à la sécurité fonctionnent avec précision comme défini par les instructions opérationnelles.

5.6 Tant que le véhicule de traction fonctionne en mode de radiocommande à distance, l'opérateur doit demeurer à tout moment responsable de l'émetteur.

6 Signaux de radiocommande à distance

6.1 Signaux de commande de base

Le système de radiocommande à distance doit être capable d'émettre les signaux de commande suivants:

- arrêt manuel;
- arrêt automatique causé par le contacteur basculant;
- marche avant;
- marche arrière;
- augmentation de puissance;
- réduction de puissance;
- serrage des freins directs;
- relâchement des freins directs;
- neutralisation du contacteur basculant;
- signal d'alerte;
- sablage.

Si un frein indirect est installé:

- serrage des freins indirects;
- relâchement des freins indirects.

6.2 Signaux de commande supplémentaires

Si nécessaire, il doit être exigé du système de radiocommande à distance qu'il effectue des signaux de commande supplémentaires en fonction du type de véhicule de traction, des équipements et des conditions opérationnelles telles que:

- déclenchement de l'accouplement de manœuvre automatique;
- signal de sonnerie;
- fonction homme mort en mode radiocommande à distance;
- démarrage en côte;
- connexion du pantographe à la ligne caténaire;
- déconnexion du pantographe de la ligne caténaire;
- serrage du frein dynamique;
- relâchement du frein dynamique;
- course de remplissage ;
- embrayage de la transmission;
- désembrayage de la transmission;
- vitesse prédéfinie;
- réinitialisation de la radiocommande;
- libération d'autorisation à la commande;
- demande d'autorisation à la commande.

7 Fonctions d'arrêt

7.1 Le véhicule de traction radiocommandé à distance dispose de fonctions relatives à la sécurité qui peuvent être en mesure de freiner automatiquement et immédiatement le véhicule de traction pour éviter des situations potentiellement dangereuses.

La fonction d'arrêt du système de radiocommande à distance doit fonctionner comme suit:

- a) **arrêt manuel:** l'émetteur doit comprendre des moyens séparés et clairement identifiables de déclenchement de la fonction d'arrêt manuel du véhicule de traction ainsi que de tous les autres mouvements qui peuvent donner lieu à une situation dangereuse;
- b) **arrêt automatique:** l'arrêt automatique doit être initié lorsqu'une des conditions suivantes survient:
 - 1) si un défaut est détecté dans le système;
 - 2) lorsque le dispositif à contacteur basculant est actionné pendant une durée supérieure à la durée prédéfinie.
 Un interrupteur de neutralisation par contournement du contact peut être installé pour prolonger la durée prédéfinie de fonctionnement du dispositif. Ceci permet à l'opérateur de se pencher pour coupler/découpler les wagons. Si un interrupteur de neutralisation par contournement du contact est actionné, un dispositif d'interverrouillage doit être fourni pour éviter toute augmentation de puissance et tout relâchement des freins et par conséquent tout mouvement du véhicule de traction;
 - 3) lorsqu'aucun signal valide n'a été détecté dans les délais prédéfinis sur le canal de transmission radio, par exemple du fait d'une perte de communication ou d'interférences (les signaux valides comprennent également les signaux de commande et les signaux de confirmation de l'établissement et du maintien de la communication);
 - 4) le cas échéant, un dispositif de l'homme mort en mode de commande à distance (voir 3.12) n'a pas fonctionné dans les délais prédéfinis.

7.2 L'émetteur doit être muni d'un dispositif à contacteur basculant et celui-ci doit être omnidirectionnel.

7.3 Le déclenchement de l'arrêt manuel doit avoir au minimum les effets suivants:

- serrage rapide des freins dans les meilleurs délais;
- réduction de la puissance de traction au minimum.

En cas d'arrêt automatique (voir 7.1 b) 1) à 4)), un freinage rapide doit être appliqué. En fonction des conditions d'exploitation nationales et locales (ex.: opérateur à bord du train), dans les cas 7.1 b) 1) et 3), un freinage contrôlé doit être appliqué ou un signal d'alerte doit être émis avant application du freinage rapide.

7.4 La fonction d'arrêt manuel déclenché par un commutateur sur l'émetteur doit être annulée à partir du même émetteur. Cependant, l'annulation doit nécessiter une suite d'étapes qui doit être précisément définie par des instructions opérationnelles.

NOTE Indépendamment du système de radiocommande à distance, le véhicule de traction peut avoir des dispositifs d'arrêt d'urgence installés à des emplacements visibles et facilement accessibles dans le véhicule.

8 Prévention des mouvements intempestifs lorsque le véhicule de traction est à l'arrêt

Les mesures destinées à éviter que des commandes de démarrage accidentelles n'entraînent un démarrage intempestif doivent être conformes à l'ISO 14118.

9 Exigences relatives à l'émetteur, au récepteur, à l'unité de commande du véhicule de traction et à l'interface correspondante

9.1 Exigences générales

9.1.1 L'émetteur doit présenter une conception ergonomique en termes de taille, de poids et de positionnement des éléments de commande. Les éléments de commande doivent être clairement identifiés et doivent être utilisables dans toutes les conditions opérationnelles, même lorsque l'opérateur porte des gants.

Tous les interrupteurs de l'émetteur doivent être actionnables avec une seule main. Pour des raisons de sécurité, certaines fonctions peuvent exiger l'utilisation des deux mains.

9.1.2 Le système de radiocommande à distance doit comprendre un dispositif assurant à tout moment une protection contre toute activation non autorisée ou intempestive.

9.1.3 Le système de radiocommande à distance doit comprendre un dispositif prévoyant que seules les personnes autorisées puissent effectuer des modifications de configuration de l'émetteur, du récepteur et de l'unité de commande du véhicule de traction.

9.1.4 Le manuel d'instructions doit comprendre une déclaration selon laquelle toute modification de l'émetteur, du récepteur, y compris les adresses et l'unité de commande du véhicule de traction munie de l'interface correspondante, ne doit pouvoir être réalisée que par du personnel autorisé.

9.1.5 L'approbation des composantes de fréquences radioélectriques du système de radiocommande à distance ainsi que les procédures de licences correspondantes doivent être conformes aux réglementations du pays d'utilisation.

9.2 Exigences techniques

9.2.1 Conditions environnementales

9.2.1.1 Conditions climatiques

Le matériel doit fonctionner comme spécifié pour les différentes classes de plage d'altitude relatives au niveau de la mer indiquées dans l'IEC 62498-1:2010, 4.2. Le cas échéant, la conformité aux exigences doit être définie en fonction des accords entre l'utilisateur et le fabricant.

Le matériel doit être conçu et fabriqué dans le but de satisfaire à l'exigence complète relative à la spécification de performances pour les catégories de températures sélectionnées dans l'IEC 60571:2012, 4.1.2, Classe T3.

Si d'autres conditions climatiques ou plages de températures sont exigées, il convient qu'elles soient spécifiées par l'utilisateur et/ou le fabricant.

Les restrictions relatives à la batterie doivent être les suivantes:

- charge de la batterie dans la plage située entre 0 °C et 45 °C;
- décharge de la batterie dans la plage située entre –20 °C et 50 °C;
- stockage de la batterie à minimum –20 °C.

9.2.1.2 Conditions mécaniques

Les conditions mécaniques auxquelles le système de radiocommande à distance et ses composants fonctionnent normalement doivent être conformes aux exigences indiquées dans l'IEC 60571:2012, 4.1.3. Réglementation pour émetteur portatif: si l'émetteur chute d'une hauteur de 1 m, le freinage du véhicule de traction doit encore être possible.

9.2.2 Conditions électriques

9.2.2.1 Alimentation

L'alimentation du système de radiocommande à distance doit être conforme aux exigences indiquées dans l'IEC 60571:2012, Article 5.

Pour l'émetteur portatif du système de radiocommande à distance, une variation de la tension de la batterie sur l'émetteur ne doit pas entraîner de situations dangereuses.

Une indication claire, par exemple sonore ou visible, doit être fournie pour avertir l'opérateur lorsqu'une variation de la tension de la batterie dépasse les limites spécifiées.

Dans de telles circonstances, l'émetteur doit rester fonctionnel pendant une durée permettant à l'opérateur de terminer l'opération de manœuvre courante. Une batterie entièrement déchargée doit donner lieu à un arrêt automatique.

9.2.2.2 Compatibilité électromagnétique (CEM)

La compatibilité électromagnétique du système de radiocommande à distance doit être conforme aux exigences indiquées dans l'IEC 60571:2012, 5.5.

9.2.3 Exigences relatives aux fonctions liées à la sécurité

Pour les fonctions liées à la sécurité, les conditions et les essais du matériel électrique, y compris les exigences matérielles et logicielles nécessaires pour un matériel fiable adéquat, doivent être satisfaites comme défini dans l'IEC 62278, l'IEC 62279 et l'IEC 62425.

10 Procédure de transmission radioélectrique

10.1 Un usage simple ou multiple d'un système à fréquences porteuses radioélectriques (par exemple un système à partage de temps par usage multiple de fréquences porteuses radioélectriques) implique que chaque signal de commande envoyé par l'émetteur doit effectivement être disponible à la sortie du récepteur dans un délai prédéfini.

10.2 L'émetteur et le récepteur doivent être mutuellement attribués l'un à l'autre sur la base d'une méthode appropriée, par exemple un adressage univoque. Il ne doit pas être possible de piloter un véhicule de traction au moyen d'un émetteur non affecté. Dans un véhicule de traction radiocommandé à distance, lorsque la maîtrise de fonctions critiques pour la sécurité repose sur un transfert de données série, des communications correctes doivent être assurées.

10.3 Les exigences relatives aux fonctions liées à la sécurité ne font pas partie du domaine d'application de la présente Norme.

11 Processus de sécurité des composants du système

11.1 Généralités

En mode de conduite manuelle, le conducteur est présent dans la cabine et pilote le véhicule de traction en utilisant les informations affichées sur les instruments du véhicule, par exemple la vitesse.

En mode radiocommande à distance, les fonctions de pilotage du véhicule de traction sont déclenchées par l'opérateur par le biais d'un émetteur.

L'opérateur peut être soit dans la cabine soit à l'extérieur de la cabine du véhicule de traction.

L'opérateur doit surveiller visuellement tous les changements de vitesse, estimer la distance et le temps nécessaires pour freiner le véhicule jusqu'à une immobilisation en toute sécurité.

L'opérateur doit vérifier tous les changements de sens commandés en observant le train.

En fonction de la conception, de la maintenance et de l'application du système de freinage existant sur le véhicule de traction radiocommandé à distance, il peut être nécessaire d'installer un système de freinage secondaire indépendant capable d'amener automatiquement le véhicule de traction à l'arrêt complet.

NOTE En outre, le véhicule de traction peut être équipé d'un dispositif d'antipatinage et antienrayage en fonction des exigences d'exploitation locales.

11.2 Processus de sécurité et spécifications d'exigences de sécurité correspondantes

Le processus de sécurité consiste en l'application d'activités définies au cours de l'ensemble du cycle de vie du système pour s'assurer que le système concerné satisfait aux exigences de sécurité nécessaires. L'objectif du processus de sécurité est d'atteindre et de maintenir le niveau spécifié de sécurité sur l'ensemble du cycle de vie du système en liaison avec l'application opérationnelle dans le réseau défini.

La spécification d'exigence de sécurité est une étape clé dans le cycle de vie d'un système. Pour élaborer les exigences de sécurité, les dangers doivent être identifiés et les risques pour le système de radiocommande à distance et pour l'application opérationnelle correspondante dans un réseau défini doivent être évalués.

NOTE La définition du risque sera influencée par un certain nombre de paramètres, y compris la législation nationale, les exigences des éventuels organismes nationaux de réglementation ainsi que les éventuels objectifs de sécurité établis par les autorités ferroviaires.

11.3 Fonctions relatives à la sécurité associées aux composants du système

Le risque fondamental de manœuvre est régi par les réglementations existantes; seul le risque lié au système de radiocommande à distance est couvert par les fonctions relatives à la sécurité de la présente Norme.

Le système de radiocommande à distance comprend les composants types suivants (Annexe A):

- un émetteur;
- un récepteur;
- un dispositif portable radiocommandé;
- un dispositif stationnaire radiocommandé;
- un dispositif embarqué radiocommandé;

qui doivent satisfaire aux fonctions relatives à la sécurité suivantes selon l'application opérationnelle:

- commutation verrouillable entre mode radiocommande et mode conduite manuelle;
- arrêt manuel (voir 7.1 a));
- arrêt automatique (voir 7.1b));
- dispositif à contacteur basculant;
- adressage;
- déclenchement de l'accouplement de manœuvre automatique;
- prévention des mouvements intempestifs lorsque le véhicule de traction est à l'arrêt;
- réduction de puissance;
- serrage du frein;
- surveillance de la vitesse maximale admissible de manœuvre.

12 Acceptation et approbation de la sécurité

Le système de radiocommande à distance est un système de commande électronique pour un véhicule de traction. Le processus de sécurité doit garantir que l'exigence de fonction de sécurité nécessaire pendant l'application des activités définies, y compris l'exploitation dans une zone de manœuvre spécifiée, au cours de l'ensemble du cycle de vie de sécurité doit être satisfaite. Les preuves documentaires justifiant la satisfaction de ces conditions doivent être incluses dans un document structuré de justification de la sécurité, connu sous l'appellation dossier de sécurité.

La conformité à la présente Norme internationale est garantie si le système de radiocommande à distance satisfait aux exigences opérationnelles, techniques et de sécurité.

En fonction de l'utilisation et du pays d'exploitation, il peut être nécessaire de démontrer à l'autorité responsable de la réglementation en matière de sécurité qu'un niveau de sécurité approprié est obtenu pour tous les composants du système à l'étude, dans différentes catégories d'exploitation ferroviaire.

NOTE Pour information, les conditions suivantes, telles qu'expliquées dans l'IEC 62425, peuvent être satisfaites au moyen de preuves documentaires avant que le système de radiocommande à distance ne puisse être accepté par l'organisme responsable de la réglementation en matière de sécurité, avec la sécurité exigée pour son application prévue:

- preuve de gestion de la qualité;
- preuve de gestion de la sécurité;
- preuve de la sécurité fonctionnelle et technique.

13 Maintenance, modification, extensions

Après remise, les procédures de surveillance de la sécurité doivent être définies dans le plan de sécurité comme partie intégrante du rapport technique de sécurité comme expliqué dans l'IEC 62425.

Chaque demande de modification doit être évaluée en termes d'impact sur la sécurité en référence à la partie pertinente de la documentation de sécurité.

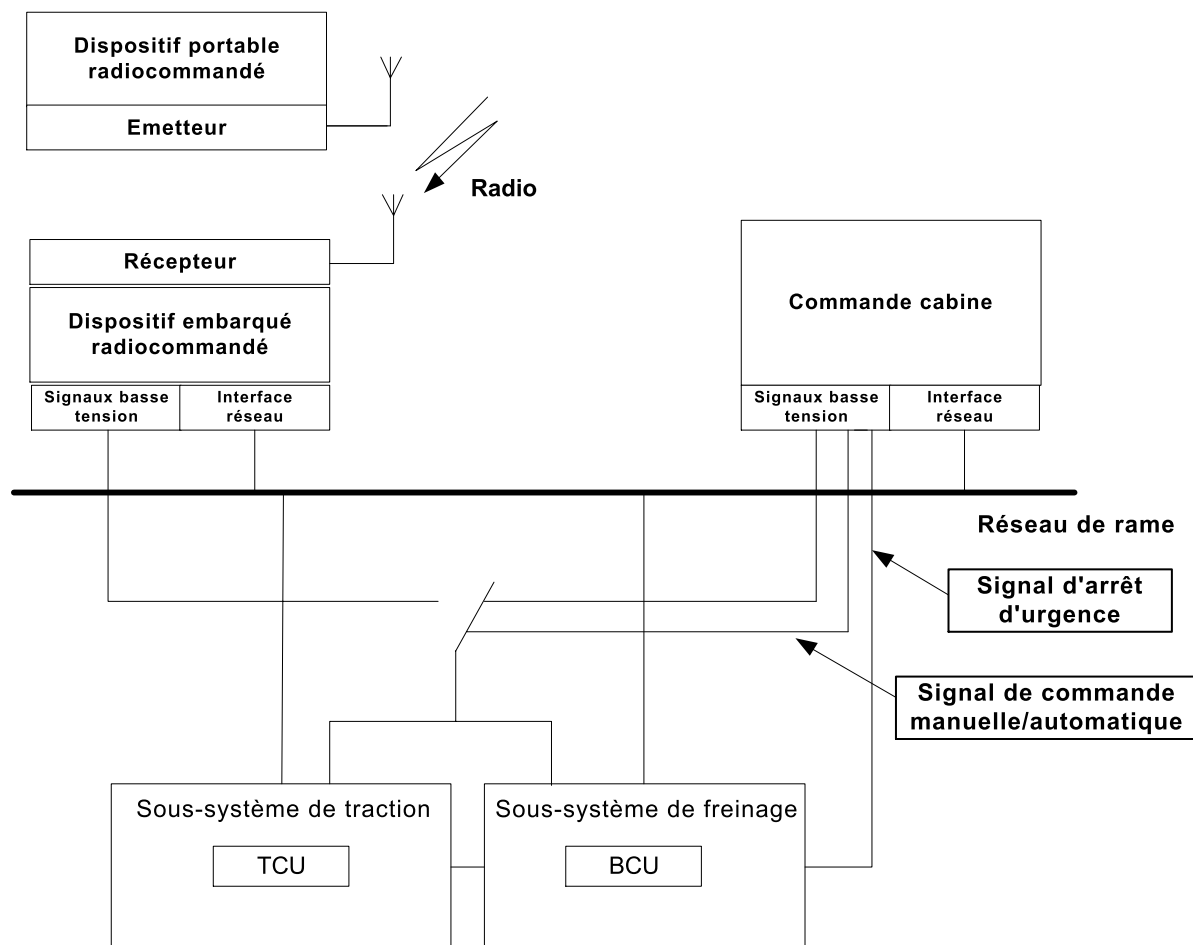
Annexe A (informative)

Schéma de système type

Le schéma de système type et les composants du système sont présentés à la Figure A.1.

Radiocommande

Manuel



IEC

Figure A.1 – Schéma de système type et composants du système pour opération de manœuvre

Bibliographie

IEC 60050-811, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 811: Traction électrique*

IEC 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

IEC 60204-1, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*

IEC 62236 (toutes les parties), *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique*

ISO 9000, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*

ISO 9001, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch