



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – High availability automation networks –
Part 7: Ring-based Redundancy Protocol (RRP)**

**Réseaux de communication industriels – Réseaux de haute disponibilité pour
l'automatisation –
Partie 7: Protocole de redondance pour réseau en anneau (RRP)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XC**
CODE PRIX

ICS 25.040; 35.040

ISBN 978-2-88912-838-9

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms, definitions, abbreviations, acronyms, and conventions	9
3.1 Terms and definitions	9
3.2 Abbreviations and acronyms.....	10
3.3 Conventions	10
4 RRP overview.....	11
4.1 General	11
4.2 Frame forwarding and receiving control	11
4.2.1 General	11
4.2.2 Normal Device (ND) and Gateway Device (GWD).....	11
4.2.3 Behaviours of the General Device (GD)	12
4.2.4 Behaviours of the Line Network Manager (LNM)	13
4.2.5 Behaviours of the Ring Network Managers (RNMs)	13
4.3 Link status monitoring	14
4.4 Error detection	14
4.5 Plug and play	14
4.6 Network management information base (NMIB) management	14
4.7 Network recovery	15
4.8 Automatic network configuration.....	15
4.9 RRP basic operating principle	15
5 RRP redundancy behaviours	17
5.1 Network topology.....	17
5.2 Network recovery in ring network.....	18
5.2.1 General	18
5.2.2 Link fault between neighbouring devices	20
5.2.3 Link fault of remote device.....	21
5.2.4 Device fault on a RNM.....	22
5.3 Automatic Ring Network Manager (RNM) election procedure	23
5.3.1 General	23
5.3.2 Primary RNM (RNMP).....	23
5.3.3 Secondary RNM (RNMS)	24
5.4 Path management	24
5.4.1 General	24
5.4.2 Path in a line topology network	24
5.4.3 Path in a ring topology network.....	25
5.5 Device address collision	26
6 RRP class specification	27
6.1 General	27
6.2 Template	27
6.3 Attributes.....	29
7 RRP services specification	34
7.1 Set device information.....	34
7.2 Get device information	36

7.3	Get network information	38
7.4	Get path table information	40
8	RRP protocol specification.....	42
8.1	General	42
8.2	Ethernet header	43
8.2.1	Preamble.....	43
8.2.2	Start frame delimiter	43
8.2.3	Destination MAC address	43
8.2.4	Source MAC address.....	43
8.2.5	Length/Type	43
8.3	Encoding of RRP_FrameHDR.....	43
8.3.1	Version and length	43
8.3.2	DST_addr.....	44
8.3.3	SRC_addr.....	45
8.3.4	Frame Control (FC)	45
8.4	Encoding of data and pad.....	47
8.4.1	General	47
8.4.2	Encoding of FamilyReq.....	47
8.4.3	Encoding of FamilyRes.....	48
8.4.4	Encoding of MediaLinked.....	48
8.4.5	Encoding of AdvThis.....	49
8.4.6	Encoding of LineStart	49
8.4.7	Encoding of RingStart.....	50
8.4.8	Encoding of AckRNMS	51
8.4.9	Encoding of CheckRNMS	52
8.5	Frame Check Sequence (FCS).....	52
9	RRP protocol machine.....	52
9.1	Protocol state machine description.....	52
9.2	Local parameters and variables for protocol state.....	54
9.2.1	General	54
9.2.2	Variables to support local device information management.....	54
9.2.3	Variables to support network information management.....	55
9.2.4	Variables to support device path information management	55
9.2.5	Variables of Received RRP Frame.....	55
9.2.6	Local variables for protocol state	56
9.2.7	Constants for protocol state.....	56
9.3	State transitions	57
9.4	Function descriptions	70
10	RRP Management Information Base (MIB)	75
	Bibliography.....	81
	Figure 1 – Forwarding and receiving Ethernet frames	11
	Figure 2 – Structures of ND and GWD	12
	Figure 3 – LNM forwarding control	13
	Figure 4 – RNM forwarding control.....	13
	Figure 5 – Link status information	14
	Figure 6 – A device operation in initialization phase.....	15

Figure 7 – Devices operation in line network establishing phase	16
Figure 8 – Extension of line network operation.....	16
Figure 9 – Ring network establishment operation.....	17
Figure 10 – Ring to line network change operation.....	17
Figure 11 – Ring topology.....	18
Figure 12 – Link fault between neighbouring devices	21
Figure 13 – Link fault of remote device	22
Figure 14 – Device fault on a RNM	22
Figure 15 – Path management in a line topology network.....	24
Figure 16 – Path management in a ring topology network	25
Figure 17 – RRP device address collision in a ring network	26
Figure 18 – Common MAC frame format for RRP DLPDU	43
Figure 19 – RRP protocol state machine	53
Table 1 – RRP network recovery parameter	19
Table 2 – Parameters for calculation.....	19
Table 3 – Path table of Device1 in a line topology network.....	24
Table 4 – Path table of Device4 in a line topology network.....	25
Table 5 – Path table of Device1 in a ring topology network	25
Table 6 – Path table of Device3 in a ring topology network	26
Table 7 – Device address collision information.....	27
Table 8 – Parameters of set device information service	34
Table 9 – Parameters of get device information service	36
Table 10 – Parameters of get network information service	38
Table 11 – Parameters of get path table information service	40
Table 12 – RRP Length/Type field	43
Table 13 – Version.....	44
Table 14 – DST_addr.....	44
Table 15 – SRC_addr	45
Table 16 – Network control message type.....	45
Table 17 – Type of service.....	45
Table 18 – Priority	46
Table 19 – Validation of extension code.....	46
Table 20 – Encoding of FamilyReq frame.....	47
Table 21 – Encoding of FamilyRes frame.....	48
Table 22 – Encoding of MediaLinked frame.....	48
Table 23 – Encoding of AdvThis frame.....	49
Table 24 – Encoding of LineStart frame	49
Table 25 – Encoding of RingStart frame.....	50
Table 26 – Encoding of AckRNMS frame	51
Table 27 – Encoding of CheckRNMS frame	52
Table 28 – Variables to support device information management.....	54
Table 29 – Variables to support managing network information.....	55

Table 30 – Variables to support device path information management	55
Table 31 – Variables of Received RRP Frame	55
Table 32 – Local variables for protocol state	56
Table 33 – Constants for protocol state.....	56
Table 34 – RRP State transitions	57
Table 35 – RRP Function descriptions	70

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – HIGH AVAILABILITY AUTOMATION NETWORKS –

Part 7: Ring-based Redundancy Protocol (RRP)

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 62439-7 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial Networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

FDIS	Report on voting
65C/668/FDIS	65C/673/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.

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 62439-1:2010, *Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 1: General concepts and calculation methods*.

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

A list of all the parts of the IEC 62439 series, under the general title *Industrial communication networks – High availability automation networks*, can be found on the IEC web site.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site 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.

The contents of the corrigendum of May 2015 have been included in this copy.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The IEC 62439 series specifies relevant principles for high availability networks that meet the requirements for industrial automation networks.

In the fault-free state of the network, the protocols of the IEC 62439 series provide ISO/IEC 8802-3:2000 (IEEE 802.3) with compatible, reliable data communications, and preserve determinism in real-time data communications. In cases of fault, removal, and insertion of a component, they provide deterministic recovery times.

These protocols retain fully the Ethernet communication capabilities typically used in the office world, to ensure that software that relies on these protocols will remain applicable.

The market is in need of several network solutions, each with different performance characteristics and functional capabilities, meeting diverse application requirements. These solutions support different redundancy topologies and mechanisms, which are introduced in IEC 62439-1 and specified in the companion International Standards. IEC 62439-1 also distinguishes between these different solutions, providing guidance for the user.

The IEC 62439 series follows the general structure and terms of IEC 61158 series.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of patents concerning IEC 61158-4-21 given in Clause 4 and Clause 5.

Patent Number KR 0789444 "COMMUNICATION PACKET PROCESSING APPARATUS AND METHOD FOR RING TOPOLOGY ETHERNET NETWORK CAPABLE OF PREVENTING PERMANENT PACKET LOOPING," owned by LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD., Anyang, Korea

Patent Number KR 0732510 "NETWORK SYSTEM" owned by LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD., Anyang, Korea

Patent Number KR 0870670 "Method For Determining a Ring Manager Node", owned by LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD., Anyang, Korea

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of these patent rights.

The holder of these patent rights has assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of these patent rights is registered with IEC. Information may be obtained from:

LSIS Co Ltd
LS Tower
1026-6, Hogye-Dong
Dongan-Gu
Anyang, Gyeonggi-Do, 431-848
South Korea
Phone +82 2 2034 4917
Fax +82 2 2034 4648

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – HIGH AVAILABILITY AUTOMATION NETWORKS –

Part 7: Ring-based Redundancy Protocol (RRP)

1 Scope

The IEC 62439 series of standards is applicable to high-availability automation networks based on the ISO/IEC 8802-3:2000 (Ethernet) technology.

This part of the IEC 62439 series specifies a redundancy protocol that is based on a ring topology, in which the redundancy protocol is executed at the end nodes, as opposed to being built into the switches. Each node detects link failure and link establishment using media-sensing technologies, and shares the link information with the other nodes, to guarantee fast connectivity recovery times. The nodes have equal RRP network management functions.

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 60050-191, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 191 : Dependability and quality of service*

IEC 62439-1:2010, *Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 1: General concepts and calculation methods*

ISO/IEC 8802-3:2000, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	86
INTRODUCTION.....	88
1 Domaine d'application	90
2 Références normatives.....	90
3 Termes, définitions, abréviations, acronymes et conventions	90
3.1 Termes et définitions	90
3.2 Abréviations et acronymes	91
3.3 Conventions	92
4 Présentation d'un RRP	92
4.1 Généralités.....	92
4.2 Contrôle du transfert et de la réception de trames	92
4.2.1 Généralités.....	92
4.2.2 Dispositif normal (ND) et dispositif passerelle (GWD).....	93
4.2.3 Comportements du dispositif général (GD)	95
4.2.4 Comportements du gestionnaire de réseau linéaire (LNM).....	95
4.2.5 Comportements des gestionnaires de réseau en anneau (RNM).....	96
4.3 Surveillance du statut d'une liaison	96
4.4 Détection d'erreurs.....	97
4.5 Connexion et activation	97
4.6 Prise en charge de la base d'informations pour la gestion de réseau (NMIB).....	98
4.7 Reprise du réseau.....	98
4.8 Configuration automatique du réseau	98
4.9 Principe de fonctionnement de base du RRP	98
5 Comportements de redondance RRP.....	102
5.1 Topologie de réseau.....	102
5.2 Reprise dans un réseau en anneau	103
5.2.1 Généralités.....	103
5.2.2 Anomalie de liaison entre des dispositifs voisins.....	106
5.2.3 Anomalie de liaison d'un dispositif à distance	107
5.2.4 Anomalie de dispositif sur un RNM	108
5.3 Procédure d'élection d'un gestionnaire de réseau en anneau (RNM) automatique	108
5.3.1 Généralités.....	108
5.3.2 RNM principal (RNMP)	109
5.3.3 RNM secondaire (RNMS)	109
5.4 Gestion des chemins	110
5.4.1 Généralités.....	110
5.4.2 Chemin dans un réseau de topologie linéaire	110
5.4.3 Chemin dans un réseau de topologie en anneau	111
5.5 Collision d'adresses de dispositifs	113
6 Spécifications des classes RRP.....	115
6.1 Généralités.....	115
6.2 Modèle	115
6.3 Attributs	116
7 Spécifications des services RRP	122
7.1 Set device information.....	122

7.2	Get device information	124
7.3	Get network information	126
7.4	Get path table information	128
8	Spécification de protocole RRP	131
8.1	Généralités.....	131
8.2	En-tête Ethernet.....	132
8.2.1	Preamble.....	132
8.2.2	Start frame delimiter	132
8.2.3	Destination MAC address	132
8.2.4	Source MAC address.....	132
8.2.5	Length/Type	132
8.3	Codage de RRP_FrameHDR	133
8.3.1	Version and length	133
8.3.2	DST_addr.....	133
8.3.3	SRC_addr.....	134
8.3.4	Frame Control (FC)	134
8.4	Codage de data and pad	136
8.4.1	Généralités.....	136
8.4.2	Codage de FamilyReq	137
8.4.3	Codage de FamilyRes	137
8.4.4	Codage de MediaLinked	138
8.4.5	Codage de AdvThis	138
8.4.6	Codage de LineStart.....	139
8.4.7	Codage de RingStart	140
8.4.8	Codage de AckRNMS	141
8.4.9	Codage de CheckRNMS.....	142
8.5	Séquence de contrôle de trame (FCS).....	142
9	Machine de protocole RRP	143
9.1	Description du diagramme d'états de protocole	143
9.2	Variables et paramètres locaux pour un état de protocole	144
9.2.1	Généralités.....	144
9.2.2	Variables permettant de prendre en charge la gestion des informations de dispositif local.....	144
9.2.3	Variables permettant de prendre en charge la gestion des informations réseau	145
9.2.4	Variables permettant de prendre en charge la gestion des informations de chemin de dispositif	145
9.2.5	Variables de la trame RRP reçue.....	146
9.2.6	Variables locales pour un état de protocole	146
9.2.7	Constantes d'état de protocole	147
9.3	Transitions d'états.....	147
9.4	Descriptions des fonctions.....	160
10	Base d'informations d'administration RRP (MIB).....	166
	Bibliographie.....	172
	Figure 1 – Transfert et réception de trames Ethernet	93
	Figure 2 – Structures d'un dispositif normal (ND) et d'un dispositif passerelle (GWD).....	94
	Figure 3 – Contrôle de transfert du LNM	95

Figure 4 – Contrôle de transfert du RNM.....	96
Figure 5 – Informations sur le statut de la liaison	97
Figure 6 – Fonctionnement d'un dispositif au cours de la phase d'initialisation.....	99
Figure 7 – Fonctionnement de dispositifs lors de la phase d'établissement d'un réseau linéaire	99
Figure 8 – Extension du fonctionnement du réseau linéaire	100
Figure 9 – Etablissement d'un réseau en anneau	101
Figure 10 – Transformation du réseau en anneau en réseau linéaire	102
Figure 11 – Topologie d'un réseau en anneau	103
Figure 12 – Anomalie de liaison entre des dispositifs voisins	106
Figure 13 – Anomalie de liaison d'un dispositif à distance.....	107
Figure 14 – Anomalie de dispositif sur un RNM.....	108
Figure 15 – Gestion des chemins dans un réseau de topologie linéaire	110
Figure 16 – Gestion des chemins dans un réseau de topologie en anneau	112
Figure 17 – Collision d'adresses de dispositifs RRP dans un réseau en anneau	114
Figure 18 – Format de trame MAC courante pour DLPDU RRP	132
Figure 19 – Diagramme d'états de protocole RRP.....	143
Tableau 1 – Paramètre de reprise réseau RRP	104
Tableau 2 – Paramètres de calcul.....	104
Tableau 3 – Table de chemins du Dispositif1 dans un réseau de topologie linéaire.....	111
Tableau 4 – Table de chemins du Dispositif4 dans un réseau de topologie linéaire.....	111
Tableau 5 – Table de chemins du Dispositif1 dans un réseau de topologie en anneau.....	112
Tableau 6 – Table de chemins du Dispositif3 dans un réseau de topologie en anneau.....	113
Tableau 7 – Informations sur la collision d'adresses de dispositifs	114
Tableau 8 – Paramètres du service set device information.....	123
Tableau 9 – Paramètres du service get device information	125
Tableau 10 – Paramètres du service get network information	127
Tableau 11 – Paramètres du service get path table Information	129
Tableau 12 – Champ Length/Type RRP	132
Tableau 13 – Version.....	133
Tableau 14 – DST_addr.....	133
Tableau 15 – SRC_addr.....	134
Tableau 16 – Network control message type.....	134
Tableau 17 – Type of service	135
Tableau 18 – Priority.....	135
Tableau 19 – Validation of extension code.....	135
Tableau 20 – Codage de la trame FamilyReq.....	137
Tableau 21 – Codage de la trame FamilyRes.....	137
Tableau 22 – Codage de la trame MediaLinked	138
Tableau 23 – Codage de la trame AdvThis.....	139
Tableau 24 – Codage de la trame LineStart	139
Tableau 25 – Codage de la trame RingStart.....	140

Tableau 26 – Codage de la trame AckRNMS	141
Tableau 27 – Codage de la trame CheckRNMS	142
Tableau 28 – Variables permettant de prendre en charge la gestion des informations de dispositif	145
Tableau 29 – Variables permettant de prendre en charge la gestion des informations réseau	145
Tableau 30 – Variables permettant de prendre en charge la gestion des informations de chemin de dispositif	145
Tableau 31 – Variables de la trame RRP reçue	146
Tableau 32 – Variables locales pour un état de protocole	146
Tableau 33 – Constantes d'état de protocole	147
Tableau 34 – Transitions d'états RRP	147
Tableau 35 – Descriptions des fonctions RRP	160

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – RÉSEAUX DE HAUTE DISPONIBILITE POUR L'AUTOMATION –

Partie 7: Protocole de redondance pour réseau en anneau (RRP)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 62439-7 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/668/FDIS	65C/673/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La présente Norme internationale doit être lue conjointement avec la CEI 62439-1:2010, *Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 1: General concepts and calculation methods* (disponible en anglais seulement).

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62439, présentées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Réseaux de haute disponibilité pour l'automatisation*, est disponible sur le site web de la CEI.

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 la CEI 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.

Le contenu du corrigendum de mai 2015 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La série CEI 62439 spécifie des principes applicables aux réseaux de haute disponibilité répondant aux exigences des réseaux industriels d'automatisation.

Dans un réseau en parfait état de fonctionnement, les protocoles de la série CEI 62439 fournissent à l'ISO/CEI 8802-3:2000 (IEEE 802.3) des communications de données fiables et compatibles, et conservent le déterminisme dans les communications de données en temps réel. En situation de défaillance, de retrait et d'insertion d'un composant, ils indiquent des temps de reprise déterministes.

Ces protocoles conservent en intégralité les capacités de communication Ethernet généralement utilisées dans le domaine tertiaire, et ce, afin de garantir que les logiciels qui dépendent d'eux restent valides.

Le marché recherche différentes solutions de réseau, proposant chacune des caractéristiques de performances et des capacités fonctionnelles différentes, afin de répondre aux nombreuses exigences des applications. Ces solutions prennent en charge des topologies et des mécanismes de redondance différents, qui sont présentés dans la CEI 62439-1 et spécifiés dans les Normes internationales associées. La CEI 62439-1 fait la distinction entre ces solutions pour mieux guider l'utilisateur.

La série CEI 62439 respecte la structure et les conditions générales de la série CEI 61158.

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant la CEI 61158-4-21 traitée aux Articles 4 et 5.

Numéro de brevet KR 0789444 "COMMUNICATION PACKET PROCESSING APPARATUS AND METHOD FOR RING TOPOLOGY ETHERNET NETWORK CAPABLE OF PREVENTING PERMANENT PACKET LOOPING," détenu par LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD., Anyang, Korea

Numéro de brevet KR 0732510 "NETWORK SYSTEM" détenu par LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD., Anyang, Korea

Numéro de brevet KR 0870670 "Method For Determining a Ring Manager Node", détenu par LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD., Anyang, Korea

La CEI ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ces droits de propriété a donné l'assurance à la CEI qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, soit sans frais soit à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à la CEI. Des informations peuvent être demandées à:

LSIS Co Ltd
LS Tower
1026-6, Hogye-Dong
Dongan-Gu
Anyang, Gyeonggi-Do, 431-848
South Korea
Téléphone +82 2 2034 4917
Fax +82 2 2034 4648

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

L'ISO (www.iso.org/patents) et la CEI (<http://patents.iec.ch>) maintiennent des bases de données, consultables en ligne, des droits de propriété pertinents à leur normes. Les utilisateurs sont encouragés à consulter ces bases de données pour obtenir les informations les plus récentes concernant les droits de propriété.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – RÉSEAUX DE HAUTE DISPONIBILITE POUR L'AUTOMATION –

Partie 7: Protocole de redondance pour réseau en anneau (RRP)

1 Domaine d'application

La série de normes CEI 62439 concerne les réseaux de haute disponibilité pour l'automatisation basés sur la technologie ISO/CEI 8802-3:2000 (Ethernet).

La présente partie de la série de normes CEI 62439 établit les spécifications d'un protocole de redondance basé sur une topologie en anneau, au sein de laquelle il est exécuté aux nœuds d'extrémité, et non pas intégré aux commutateurs. Chaque nœud détecte la défaillance ou l'établissement d'une liaison à l'aide de technologies de détection de supports. Il partage ensuite les informations relatives à la liaison avec les autres nœuds, et ce, dans le but de garantir une reprise rapide de la connectivité. Les nœuds disposent de fonctions de gestion des réseaux à protocole de redondance pour réseau en anneau (RRP).

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).

CEI 60050-191, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

CEI 62439-1:2010, *Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 1: General concepts and calculation methods* (disponible en anglais uniquement)

ISO/CEI 8802-3:2000, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications* (disponible en anglais seulement)