IEC 62439-6

Edition 1.0 2010-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 6: Distributed Redundancy Protocol (DRP)

Réseaux industriels de communication – Réseaux de haute disponibilité pour l'automation – Partie 6: Protocole de redondance distribuée (DRP)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX XB

ICS 25.040, 35.040

ISBN 978-2-83220-533-4

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms, definitions, abbreviations, acronyms, and conventions 8
3.1 Terms and definitions 8
3.2 Abbreviations and acronyms 9
3.3 Conventions 9
4 Overview 9
4.1 Principles 9
4.2 Ring ports 10
4.3 DRP switch node 10
4.4 Single ring topology redundancy 11
4.5 Double ring topology redundancy 11
4.6 Configuration 12
4.6.1 Overview 12
4.6.2 Manufacturer configuration 12
4.6.3 Communication configuration 12
4.6.4 Application configuration 13
4.7 Start up 13
5 DRP communications 13
5.1 Overview 13
5.2 Communication procedure 15
5.3 Fault detection and recovery 18
5.3.1 General 18
5.3.2 Handling in a single ring network 19
5.3.3 Handling in a double ring network 20
5.4 Repairing the inter-switch link fault 21
5.5 Repairing time synchronization fault 21
5.6 Inserting a repaired switch node 22
5.7 Inserting a new switch node 23
6 DRP class specification 23
7 DRP attributes 24
8 DRP services 27
8.1 Read 27
8.2 Write 30
9 DRP protocol specification 32
9.1 Basic types encoding 32
9.2 ErrorDescription encoding 32
9.3 Encoding of DRP Class 33
9.4 PDU description 34
9.4.1 Encoding of DRP DLPDU 34
9.4.2 Encoding of DLSDU 35
9.4.3 Encoding of VLAN 35
9.4.4 Ethertype 35

9.4.5 Encoding of DRP PDU 35
9.4.6 Encoding of DRP_DATA 36
9.4.7 Encoding of Read Service 40
9.4.8 Encoding of Write Service primitives 42
9.5 Protocol machine 44
9.5.1 Switch node states description 44
9.5.2 Protocol State Machine description 44
9.5.3 State transitions 45
9.5.4 Function descriptions 52
Bibliography 64

Figure 1 – DRP communication model 10
Figure 2 – Single ring topology redundancy 11
Figure 3 – Double ring topology redundancy 12
Figure 4 – DRP communication procedure 14
Figure 5 – Inserting a new switch node into the DRP system 14
Figure 6 – Fault detection and recovery 15
Figure 7 – Fault detection and recovery of single ring topology redundancy 19
Figure 8 – Single inter-switch link fault detection and recovery of double ring topology redundancy 20
Figure 9 – Double inter-switch link fault detection and recovery of double ring topology redundancy 21
Figure 10 – Inserting a repaired switch node 22
Figure 11 – DRP protocol state machine 45

Table 1 – Relationship between required recovery time and the TargetTimeSyncClass 22
Table 2 – Parameters of Read service 27
Table 3 – Parameters of Write service 30
Table 4 – Error Type definition 32
Table 5 – Error Code definition 33
Table 6 – Definition of DRP Class 33
Table 7 – DRP OUI 34
Table 8 – DRP MulticastMACAddress 35
Table 9 – Encoding of DLSDU 35
Table 10 – Encoding of DRP PDU 35
Table 11 – DRP_Type definition 35
Table 12 – Encoding of RingCheck frame 36
Table 13 – Encoding of DeviceAnnunciation frame 37
Table 14 – Encoding of RingChange frame 39
Table 15 – Encoding of LinkCheck frame 39
Table 16 – Encoding of LinkAlarm frame 40
Table 17 – Encoding of LinkChange frame 40
Table 18 – Encoding of Read Request 41
Table 19 – Encoding of Read Service Positive Response 41
Table 20 – Encoding of Read Service Negative Response 42

Table 21 – Encoding of Write Request 43
Table 22 – Encoding of Write Service Positive Response 43
Table 23 – Encoding of Write Service Negative Response 43
Table 24 – DRP state transitions 46
Table 25 – SetRingPortState() descriptions 52
Table 26 – LoadRingPortState() descriptions 52
Table 27 – WriteSucceed() descriptions 52
Table 28 – SynchronizationFinished() descriptions 53
Table 29 – ActivePortLinkState() descriptions 53
Table 30 – StandbyPortLinkState() descriptions 53
Table 31 – ConfigureInfo() descriptions 53
Table 32 – DRPSendTimer() descriptions 54
Table 33 – SendRingChange() descriptions 54
Table 34 – ForwardingRingCheck() descriptions 54
Table 35 – AnnunciationBlockingPort() descriptions 54
Table 36 – LocalDRPSequenceIDSmaller() descriptions 55
Table 37 – RecvAnnunciationWithinTimeLimit() descriptions 55
Table 38 – RecvLinkCheckWithinTimeLimit() descriptions 55
Table 39 – NoLocalLinkFault() descriptions 55
Table 40 – RecvLinkAlarm() descriptions 56
Table 41 – Clear_FDB() descriptions 56
Table 42 – ChangeRingState() descriptions 56
Table 43 – BlockingPortSelect() descriptions 56
Table 44 – SendLinkChange() descriptions 57
Table 45 – DRPSequenceIDCompare() descriptions 57
Table 46 – ChangePortState() descriptions 57
Table 47 – ChangeDoublePortState() descriptions 57
Table 48 – LocalSendRingCheck() descriptions 58
Table 49 – DRPKeyParaConfigure() descriptions 58
Table 50 – CheckMACAddress() descriptions 58
Table 51 – SetDRPKeyPara() descriptions 58
Table 52 – SendDeviceAnnunciation() descriptions 59
Table 53 – FaultRecvRingCheck() descriptions 59
Table 54 – RecordDeviceState() descriptions 59
Table 55 – DrpRecvMsg() descriptions 59
Table 56 – SendLinkAlarm() descriptions 60
Table 57 – TimeUnsynchronization() descriptions 60
Table 58 – PassiveMasterState() descriptions 60
Table 59 – SearchDeviceState() descriptions 60
Table A.1 – An example of parameters setting for DRP Class 62
Table A.2 – Parameters for calculation of recovery time 63

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – HIGH AVAILABILITY AUTOMATION NETWORKS –

Part 6: Distributed Redundancy Protocol (DRP)

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.

International Standard 62439-6 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial Networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This standard cancels and replaces IEC 62439 published in 2008. This first edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 62439 (2008):

– adding a calculation method for RSTP (rapid spanning tree protocol, IEEE 802.1Q),
– adding two new redundancy protocols: HSR (High-availability Seamless Redundancy) and DRP (Distributed Redundancy Protocol),
– moving former Clauses 1 to 4 (introduction, definitions, general aspects) and the Annexes (taxonomy, availability calculation) to IEC 62439-1, which serves now as a base for the other documents,
– moving Clause 5 (MRP) to IEC 62439-2 with minor editorial changes,
– moving Clause 6 (PRP) was to IEC 62439-3 with minor editorial changes,

- moving Clause 7 (CRP) was to IEC 62439-4 with minor editorial changes, and
- moving Clause 8 (BRP) was to IEC 62439-5 with minor editorial changes,
- adding a method to calculate the maximum recovery time of RSTP in a restricted configuration (ring) to IEC 62439-1 as Clause 8,
- adding specifications of the HSR (High-availability Seamless Redundancy) protocol, which shares the principles of PRP to IEC 62439-3 as Clause 5, and
- introducing the DRP protocol as IEC 62439-6.

This bilingual version (2012-12) corresponds to the English version, published in 2010-02.

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

FDIS	Report on voting
65C/583/FDIS	65C/589/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 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.*

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

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base 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.

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 publication 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 (IEEE 802.3) compatible, reliable data communication, and preserve determinism of real-time data communication. In cases of fault, removal, and insertion of a component, they provide deterministic recovery times.

These protocols retain fully the typical Ethernet communication capabilities as used in the office world, so that the software involved remains applicable.

The market is in need of several network solutions, each with different performance characteristics and functional capabilities, matching diverse application requirements. These solutions support different redundancy topologies and mechanisms which are introduced in IEC 62439-1 and specified in the other Parts of the IEC 62439 series. IEC 62439-1 also distinguishes between the different solutions, giving guidance to 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 a patent concerning about the communication procedure and fault detection and recovery for DRP given in 5.2 and 5.3.

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

The holder of this patent right 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 this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

SUPCON Group Co., Ltd & Zhejiang University
Hangzhou
China

Beijing Kyland Technology Co. LTD
No 95 Building
Southeast Corner of Xisanqi Bridge
Haidian
Beijing
China

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://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm) 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 6: Distributed Redundancy Protocol (DRP)

1 Scope

The IEC 62439 series is applicable to high-availability automation networks based on the ISO/IEC 8802-3 (IEEE 802.3) (Ethernet) technology.

This part of the IEC 62439 series specifies a recovery protocol based on a ring topology, designed to react deterministically on a single failure of an inter-switch link or switch in the network. Each switch has equal management role in the network. Double rings are supported.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. 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 61158 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems* (IEEE 1588)

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

ISO/IEC/TR 8802-1, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 1: Overview of Local Area Network Standards Technologies de* (IEEE 802.1)

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*

IEEE 802.1D:2004, *IEEE standard for local Local and metropolitan area networks Media Access Control (MAC) Bridges*

IEEE 802.1Q, *IEEE standards for local and metropolitan area network. Virtual bridged local area networks*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 69
INTRODUCTION 71
1 Domaine d'application 72
2 Références normatives 72
3 Termes, définitions, abréviations, acronymes et conventions 73
3.1 Termes et définitions 73
3.2 Abréviations et acronymes 73
3.3 Conventions 73
4 Présentation 73
4.1 Principes 73
4.2 Ports en anneau 74
4.3 Nœud de commutation DRP 75
4.4 Redondance de topologie en anneau simple 75
4.5 Redondance de topologie en anneau double 76
4.6 Configuration 77
4.6.1 Présentation 77
4.6.2 Configuration du fabricant 77
4.6.3 Configuration de communication 78
4.6.4 Configuration de l'application 78
4.7 Démarrage 78
5 Communications DRP 78
5.1 Présentation 78
5.2 Procédure de communication 81
5.3 Détection des défauts et reprise 85
5.3.1 Généralités 85
5.3.2 Traitement dans un réseau en anneau simple 85
5.3.3 Traitement dans un réseau en anneau double 86
5.4 Réparation du défaut de maille inter-étage 89
5.5 Réparation d'un défaut de synchronisation 89
5.6 Insertion d'un nœud de commutation réparé 89
5.7 Insertion d'un nouveau nœud de commutation 90
6 Spécification de classe DRP 91
7 Attributs DRP 92
8 Services DRP 95
8.1 Read 95
8.2 Write 98
9 Spécification du protocole DRP 100
9.1 Codage des types de base 100
9.2 Codage d'ErrorDescription 100
9.3 Codage de la classe DRP 101
9.4 Description du PDU 102
9.4.1 Codage de DRP DLPDU 102
9.4.2 Codage de DLSDU 103
9.4.3 Codage de VLAN 103
9.4.4 Ethertype 103

9.4.5 Codage de DRP PDU 103
9.4.6 Codage de DRP_DATA 104
9.4.7 Codage de Read Service 109
9.4.8 Codage des primitives du service Write 111
9.5 Machine de protocole 112
9.5.1 Description des états du nœud de commutation 112
9.5.2 Description du diagramme d'états du protocole 113
9.5.3 Transitions d'état 113
9.5.4 Descriptions de fonction 120
Bibliographie 133

Figure 1 – Modèle de communication DRP 74
Figure 2 – Redondance de topologie en anneau simple 76
Figure 3 – Redondance de topologie en anneau double 77
Figure 4 – Procédure de communication DRP 79
Figure 5 – Insertion d'un nouveau nœud de commutation dans le système DRP 80
Figure 6 – Détection des défauts et reprise 81
Figure 7 – Détection des défauts et reprise d'une redondance de topologie en anneau simple 86
Figure 8 – Détection de défaut et reprise de maille inter-étage simple d'une redondance de topologie en anneau double 87
Figure 9 – Détection de défaut et reprise de maille inter-étage double d'une redondance de topologie en anneau double 88
Figure 10 – Insertion d'un nœud de commutation réparé 90
Figure 11 – Diagramme d'états du protocole DRP 113

Tableau 1 – Relation entre le temps de reprise requis et TargetTimeSyncClass 89
Tableau 2 – Paramètres du service Read 95
Tableau 3 – Paramètres du service Write 98
Tableau 4 – Définition d'Error Type 101
Tableau 5 – Définition d'Error Code 101
Tableau 6 – Définition de la classe DRP 101
Tableau 7 – OUI DRP 103
Tableau 8 – DRP MulticastMACAddress 103
Tableau 9 – Codage de DLSDU 103
Tableau 10 – Codage de DRP PDU 104
Tableau 11 – Définition DRP_Type 104
Tableau 12 – Codage de la trame RingCheck 105
Tableau 13 – Codage de la trame DeviceAnnunciation 106
Tableau 14 – Codage de la trame RingChange 107
Tableau 15 – Codage de la trame LinkCheck 108
Tableau 16 – Codage de la trame LinkAlarm 108
Tableau 17 – Codage de la trame LinkChange 109
Tableau 18 – Codage de la demande Read 109
Tableau 19 – Codage de la réponse positive du service Read 109

Tableau 20 – Codage de la réponse négative du service Read 111
Tableau 21 – Codage de la demande Write..... 111
Tableau 22 – Codage de la réponse positive du service Write 112
Tableau 23 – Codage de la réponse négative du service Write 112
Tableau 24 – Transitions d'état DRP..... 114
Tableau 25 – Descriptions de SetRingPortState() 120
Tableau 26 – Descriptions de LoadRingPortState()..... 120
Tableau 27 – Descriptions de WriteSucceed()..... 120
Tableau 28 – Descriptions de SynchronizationFinished() 121
Tableau 29 – Descriptions de ActivePortLinkState()..... 121
Tableau 30 – Descriptions de StandbyPortLinkState()..... 121
Tableau 31 – Descriptions de ConfigureInfo() 121
Tableau 32 – Descriptions de DRPSendTimer() 122
Tableau 33 – Descriptions de SendRingChange()..... 122
Tableau 34 – Descriptions de ForwardingRingCheck()..... 122
Tableau 35 – Descriptions de AnnunciationBlockingPort() 122
Tableau 36 – Descriptions de LocalDRPSequenceIDSmaller()..... 123
Tableau 37 – Descriptions de RecvAnnunciationWithinTimeLimit() 123
Tableau 38 – Descriptions de RecvLinkCheckWithinTimeLimit() 123
Tableau 39 – Descriptions de NoLocalLinkFault() 124
Tableau 40 – Descriptions de RecvLinkAlarm()..... 124
Tableau 41 – Descriptions de Clear_FDB() 124
Tableau 42 – Descriptions de ChangeRingState()..... 124
Tableau 43 – Descriptions de BlockingPortSelect()..... 125
Tableau 44 – Descriptions de SendLinkChange()..... 125
Tableau 45 – Descriptions de DRPSequenceIDCompare()..... 125
Tableau 46 – Descriptions de ChangePortState()..... 125
Tableau 47 – Descriptions de ChangeDoublePortState()..... 126
Tableau 48 – Descriptions de LocalSendRingCheck()..... 126
Tableau 49 – Descriptions de DRPKeyParaConfigure()..... 126
Tableau 50 – Descriptions de CheckMACAddress() 126
Tableau 51 – Descriptions de SetDRPKeyPara()..... 127
Tableau 52 – Descriptions de SendDeviceAnnunciation() 127
Tableau 53 – Descriptions de FaultRecvRingCheck()..... 127
Tableau 54 – Descriptions de RecordDeviceState() 127
Tableau 55 – Descriptions de DrpRecvMsg() 128
Tableau 56 – Descriptions de SendLinkAlarm()..... 128
Tableau 57 – Descriptions de TimeUnsynchronization()..... 128
Tableau 58 – Descriptions de PassiveMasterState() 128
Tableau 59 – Descriptions de SearchDeviceState() 129
Tableau A.1 – Exemple de configuration de paramètres de la classe DRP 131
Tableau A.2 – Paramètres de calcul du temps de reprise..... 132

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 6: Protocole de redondance distribuée (DRP)

AVANT-PROPOS

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés. Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux. Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. 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) Il convient que tous les utilisateurs s'assurent d'être 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.

La Norme internationale CEI 62439-6 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.

La présente norme annule et remplace la CEI 62439 publiée en 2008. Cette première édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à la CEI 62439 (2008):

– ajout d'une méthode de calcul pour le protocole RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1Q),
– ajout de deux nouveaux protocoles de redondance: HSR (High-availability Seamless Redundancy) et DRP (Distributed Redundancy Protocol),

- déplacement des Articles 1 à 4 (Introduction, Définitions, Aspects généraux) et des Annexes (Taxinomie, Calcul de disponibilité) dans la CEI 62439-1, qui servent à présent de base aux autres documents,
- déplacement de l'Article 5 (MRP) dans la CEI 62439-2 avec peu de modifications éditoriales,
- déplacement de l'Article 6 (PRP) dans la CEI 62439-3 avec peu de modifications éditoriales,
- déplacement de l'Article 7 (CRP) dans la CEI 62439-4 avec peu de modifications éditoriales, et
- déplacement de l'Article 8 (BRP) dans la CEI 62439-5 avec peu de modifications éditoriales,
- ajout d'une méthode de calcul du temps de reprise maximal du protocole RSTP dans une configuration restreinte (anneau) dans la CEI 62439-1 (Article 8),
- ajout de spécifications du protocole HSR (High-availability Seamless Redundancy), qui partage les principes du protocole PRP dans la CEI 62439-3 (Article 5), et
- introduction du protocole DRP (CEI 62439-6).

La présente version bilingue (2012-12) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-02.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65C/583/FDIS et 65C/589/RVD.

Le rapport de vote 65C/589/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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.* Une liste des séries CEI 62439 est disponible sous le titre général *Réseaux industriels de communication – Réseaux de haute disponibilité pour l'automation ,* sur le site Web de la CEI.

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

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

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 précise les principes applicables relatifs aux réseaux à haute disponibilité répondant aux exigences des réseaux d'automation industriels.

A l'état exempt de défaillance du réseau, les protocoles de la série CEI 62439 assurent une communication de données fiable et conforme à l'ISO/CEI 8802-3 (IEEE 802.3) et préservent le caractère déterministe des communications en temps réel. En cas de panne, de retrait et d'insertion d'un composant, ils assurent des temps de reprise déterministes.

Ces protocoles conservent la totalité des fonctions de communication Ethernet classiques (telles qu'elles sont utilisées dans le monde professionnel), ce qui permet de continuer à utiliser le logiciel.

Le marché a besoin de plusieurs solutions réseau, présentant chacune des caractéristiques de performance et des capacités fonctionnelles différentes correspondant aux diverses exigences d'application. Ces solutions prennent en charge différents topologies et mécanismes de redondance présentés dans la CEI 62439-1 et spécifiés dans les autres parties de la série CEI 62439. La CEI 62439-1 distingue également les différentes solutions, en donnant des lignes directrices à l'utilisateur.

La série CEI 62439 se conforme à la structure et aux termes généraux de la série CEI 61158.

La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité aux dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation des droits de propriété intellectuelle relatifs à la procédure de communication et à la détection des défauts et la reprise pour un DRP donné en 5.2 et 5.3.

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

Le détenteur de ce droit de propriété a assuré à la CEI qu'il est prêt à négocier des licences avec les demandeurs dans le monde entier, gratuitement ou dans des conditions raisonnables et non discriminatoires. A ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à la CEI. Des informations peuvent être obtenues auprès de:

SUPCON Group Co., Ltd & Zhejiang University
Hangzhou
Chine

Beijing Kyland Technology Co. LTD
No 95 Building
Southeast Corner of Xisanqi Bridge
Haidian
Pékin
Chine

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux identifiés ci-dessus. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'ISO (www.iso.org/patents) et la CEI (http://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm) gèrent des bases de données de brevets en ligne concernant leurs normes. Les utilisateurs sont invités à les consulter pour obtenir les dernières informations relatives aux brevets.

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

Partie 6: Protocole de redondance distribuée (DRP)

1 Domaine d'application

La série CEI 62439 concerne les réseaux d'automation à haute disponibilité reposant sur la technologie (Ethernet) ISO/CEI 8802-3 (IEEE 802.3).

La présente partie de la série CEI 62439 spécifie un protocole de récupération reposant sur une topologie en anneau, conçu pour réagir de manière déterministe sur une seule défaillance d'une maille inter-étage ou d'un commutateur du réseau. Chaque commutateur joue un rôle de gestion équivalent dans le réseau. Les anneaux doubles sont pris en charge.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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*

IEC 61158 (toutes les parties), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems (IEEE 1588)*

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

ISO/CEI/TR 8802-1, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Réseaux locaux et métropolitains – Exigences spécifiques – Partie 1: Vue d'ensemble des normes de réseaux locaux* (IEEE 802.1)

ISO/CEI 8802-3:2000, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Réseaux locaux et métropolitains – Prescriptions spécifiques – Partie 3: Accès multiples par surveillance du signal et détection de collision (CSMA/CD) et spécifications pour la couche physique*

IEEE 802.1D:2004, *IEEE standard for local Local and metropolitan area networks Media Access Control (MAC) Bridges*

IEEE 802.1Q*, IEEE standards for local and metropolitan area network. Virtual bridged local area networks*