



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Wireless communication networks –
Part 2: Coexistence management**

**Réseaux de communication industriels – Réseaux de communication sans fil –
Partie 2: Gestion de coexistence**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 33.040.40; 35.110

ISBN 978-2-8322-7415-6

**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.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Industrial communication networks – Wireless communication networks –
Part 2: Coexistence management**

**Réseaux de communication industriels – Réseaux de communication sans fil –
Partie 2: Gestion de coexistence**

WIRELESS

CONTENTS

FOREWORD	6
INTRODUCTION	8
INTRODUCTION to Amendment 1	9
1 Scope	10
2 Normative references	10
3 Terms, definitions, abbreviated terms and conventions	10
3.1 Terms and definitions	10
3.2 Abbreviated terms	23
3.3 Conventions	24
4 Coexistence concept in industrial automation	24
4.1 Overview	24
4.2 Objective	25
4.3 Necessity to implement a coexistence management	28
4.4 Interference potential	30
4.5 Ancillary conditions	31
4.6 Requirements to wireless devices for support of coexistence management	32
4.7 Concepts	32
4.7.1 Manual coexistence management	32
4.7.2 Automated non-collaborative metrics-based coexistence management	33
4.7.3 Automated collaborative metrics-based coexistence management	33
4.8 Best practices to achieve coexistence	34
4.9 Coexistence conceptual model	36
4.10 Coexistence management and selection of a wireless solution	38
4.11 Coexistence management system	40
5 Coexistence management parameters	40
5.1 General	40
5.1.1 Definition and usage of parameters	40
5.1.2 Physical link	40
5.2 Adjacent channel selectivity	41
5.3 Antenna gain	41
5.4 Antenna radiation pattern	41
5.5 Antenna type	41
5.6 Availability	41
5.7 Bandwidth	42
5.8 Bit rate of physical link	42
5.9 Centre frequency	42
5.10 Characteristic of the area of operation	42
5.11 Communication load	42
5.12 Cut-off frequency	44
5.13 Data throughput	45
5.14 Device type information	45
5.15 Distance between wireless devices	45
5.16 Duty cycle	46
5.17 Dwell time	48
5.18 Equivalent isotropic radiated power	49
5.19 Equivalent radiated power	50

5.20	Frequency band	50
5.21	Frequency channel	50
5.22	Frequency hopping procedure.....	50
5.23	Future expansion plan	50
5.24	Geographical dimension of the plant	51
5.25	Infrastructure device	51
5.26	Initiation of data transmission	51
5.27	ISM application	51
5.28	Length of user data per transfer interval.....	51
5.29	Limitation from neighbours of the plant	52
5.30	Maximum number of retransmissions	52
5.31	Mechanism for adaptivity	52
5.32	Medium access control mechanism.....	52
5.33	Modulation	53
5.34	Natural environmental condition.....	53
5.35	Network topology	53
5.36	Packet loss rate	53
5.37	Position of wireless devices	54
5.38	Power spectral density.....	54
5.39	Purpose of the automation application.....	55
5.40	Receiver blocking	55
5.41	Receiver input level	55
5.42	Receiver sensitivity.....	55
5.43	Regional radio regulations.....	55
5.44	Relative movement	56
5.45	Response time.....	56
5.46	Security level.....	56
5.47	Spatial coverage of the wireless communication network	56
5.48	Spurious response	57
5.49	Total radiated power.....	57
5.50	Transfer interval.....	57
5.51	Transmission gap.....	58
5.52	Transmission time.....	59
5.53	Transmitter output power	62
5.54	Transmitter sequence	62
5.55	Transmitter spectral mask.....	63
5.56	Update time	64
5.57	Wireless device density	65
5.58	Wireless communication network density	65
5.59	Wireless technology or standard	66
6	Coexistence management information structures	66
6.1	General.....	66
6.2	General plant characteristic	67
6.3	Application communication requirements	68
6.3.1	Overview	68
6.3.2	Requirements influencing the characteristic of wireless solutions	69
6.3.3	Performance requirements.....	70
6.4	Characteristic of wireless system type and wireless device type	70
6.4.1	Overview	70

6.4.2	Characteristic of wireless system type	71
6.4.3	Characteristic of wireless device type	71
6.5	Characteristic of wireless solution	74
6.5.1	Overview	74
6.5.2	Characteristic of a wireless network solution.....	74
6.5.3	Characteristic of a wireless device solution.....	75
7	Coexistence management process	76
7.1	General.....	76
7.1.1	Overview	76
7.1.2	Documentation	77
7.1.3	Suitable documentation method	79
7.1.4	Application of tools	80
7.2	Establishment of a coexistence management system	80
7.2.1	Nomination of a coexistence manager	80
7.2.2	Responsibility of a coexistence manager	81
7.2.3	Support by radio experts.....	81
7.2.4	Training	81
7.3	Maintaining coexistence management system.....	82
7.4	Phases of a coexistence management process	82
7.4.1	Investigation phase.....	82
7.4.2	Planning phase.....	85
7.4.3	Implementation phase.....	87
7.4.4	Operation phase	88
8	Coexistence parameter templates.....	90
	Bibliography.....	95
	Figure 1 – Issues of consideration	27
	Figure 2 – Applications using frequency spectrum	28
	Figure 3 – Progression of expense to achieve coexistence corresponding to the application classes	32
	Figure 4 – Separation of wireless systems according to frequency and time	35
	Figure 5 – Coexistence conceptual model.....	37
	Figure 6 – Flow chart of the coexistence conceptual model.....	38
	Figure 7 – Selection of a wireless system in the coexistence management process	39
	Figure 8 – Communication load in case of two wireless devices.....	43
	Figure 9 – Communication load in the case of several wireless devices	44
	Figure 10 – Cut-off frequencies derived from maximum power level.....	45
	Figure 11 – Distance of the wireless devices	46
	Figure 12 – Duty cycle	47
	Figure 13 – Maximum dwell time.....	49
	Figure 14 – Power spectral density of an IEEE 802.15.4 system	54
	Figure 15 – Communication cycle, application event interval and machine cycle.....	58
	Figure 16 – Minimum transmission gap	59
	Figure 17 – Example of the density functions of transmission time.....	60
	Figure 18 – Example of the distribution functions of transmission time.....	61
	Figure 19 – Transmitter sequence.....	63

Figure 20 – Transmitter spectral mask of an IEEE 802.15.4 system	64
Figure 21 – Example of distribution functions of the update time	65
Figure 22 – Principle for use of coexistence parameters	66
Figure 23 – Parameters to describe the general plant characteristic	67
Figure 24 – Parameters to describe application communication requirements	69
Figure 25 – Parameters to describe wireless network type and device type	70
Figure 26 – Power spectral density and transmitter spectral mask of a DECT system	72
Figure 27 – Medium utilization in time and frequency of a DECT system	73
Figure 28 – Parameters to describe a wireless solution	74
Figure 29 – Relations of the documents in a coexistence management system specification	79
Figure 30 – Planning of a wireless system in the coexistence management process	86
Figure 31 – Implementation and operation of a wireless system in the coexistence management process	89
Table 1 – Example of a classification of application communication requirements	26
Table 2 – Application profile dependent observation time values	47
Table 3 – Parameter options for frequency channel	50
Table 4 – List of parameters used to describe the general plant characteristic	68
Table 5 – List of parameters used to describe the requirements influencing the characteristic of wireless solutions	69
Table 6 – List of parameters used to describe performance requirements	70
Table 7 – List of parameters used to describe the wireless system type	71
Table 8 – List of parameters used to describe the transmitter of a wireless device type	73
Table 9 – List of parameters used to describe the receiver of a wireless device type	74
Table 10 – List of parameters used to describe a wireless network solution	75
Table 11 – List of parameters used to describe the transmitter of a wireless device solution	75
Table 12 – List of parameters used to describe the receiver of a wireless device solution	76
Table 13 – Template used to describe the general plant characteristic	90
Table 14 – Template used to describe the application communication requirements	91
Table 15 – Template used to describe the wireless system type	91
Table 16 – Template used to describe a wireless device type	92
Table 17 – Template used to describe the wireless network solution	92
Table 18 – Template used to describe a wireless device solution	93
Table 19 – Template used to describe an ISM application	94

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS –**

Part 2: Coexistence management

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62657-2 edition 2.1 contains the second edition (2017-05) [documents 65C/861/FDIS and 65C/873/RVD] and its amendment 1 (2019-09) [documents 65C/968/FDIS and 65C/976/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

IEC 62657-2:2017+AMD1:2019 CSV – 7 –
© IEC 2019

International Standard IEC 62657-2 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition constitutes a technical revision.

This second edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) update of the normative references, terms, definitions, symbols and abbreviations;
- b) addition of terms;
- c) checking of the life-cycle terms of this document versus the terms used in IEC 62890:¹ and addition of explanations;
- d) addition and modification of text to make the text more readable;
- e) alignment of some definitions and specifications of coexistence parameters in order to facilitate their future inclusion in the IEC Common Data Dictionary (IEC CDD) maintained by the IEC.

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

A list of all the parts of the IEC 62657 series, under the general title *Industrial communication networks – Wireless communication networks*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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 document using a colour printer.

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/AFDIS 62890:2017.

INTRODUCTION

The overall market for wireless network solutions spans a range of diverse applications, with differing performance and functional requirements. Within this overall market, the industrial automation domain could include:

- process automation, covering for example the following industry branches:
 - oil and gas, refining,
 - chemical,
 - pharmaceutical,
 - mining,
 - pulp & paper,
 - water & wastewater,
 - steel
- electric power such as:
 - power generation (for example wind turbine),
 - power transmission and distribution (grid),
- factory automation, covering for example the following industry branches:
 - food and beverage,
 - automotive,
 - machinery,
 - semiconductor.

Industrial automation requirements for wireless networks are different from those of, for example, the telecommunications, commercial and consumer markets. These industrial automation requirements are identified and provided in IEC 62657-1.

Industrial premises may contain a variety of wireless network technologies and other sources of radio frequency emissions.

This document is intended for designers and persons responsible for production and process plants, system integrators and mechanical engineers having to integrate and start up wireless systems in machines and plants, and producers of industrial wireless solutions. In particular, it is intended to motivate exchange of information between automation and radio engineers.

Many wireless industrial automation applications are also located in physical environments over which the operator/owner can exert control. That is, within a physical facility where the presence and operation of all radio frequency emitting devices are under the control of a single entity. This allows wireless management strategies to be employed which are not feasible for equipment installed in public or other unmanaged areas.

In industrial automation, many different wireless networks may operate in the same premises. Examples of these networks are IEC 62591 [8]² (WirelessHART^{®3}), IEC 62601 [9] (WIA-PA) and IEC 62734 [10] (ISA100.11a); all these networks use IEEE 802.15.4 [19] for the process automation applications. Other examples of wireless networks are specified in IEC 61784-1 [4] and IEC 61784-2 [5] CPs that use IEEE 802.11 [17] and IEEE 802.15.1 [18] for factory automation applications. Different to wired fieldbuses, the wireless communication devices can interfere with others on the same premises or environment, disturbing each other. Other sources of radio frequency energy in these bands, often at high energy levels, include radio-frequency process heating, plastic welding, plasma lamps, and microwave irradiation devices.

Clearly, without a means to manage the coexistence of these varied emitters, it would be problematic to ensure that wireless networks meet the time-criticality and other performance requirements of industrial automation.

The IEC 62657 series has two parts:

- Part 1: Wireless communication requirements and spectrum considerations
- Part 2: Coexistence management

IEC 62657-1 provides general requirements for industrial automation and spectrum considerations that are the basis for industrial communication solutions. This document specifies the coexistence management of wireless devices to ensure predictable performance. It is intended to facilitate harmonization of future adjustments to international, national, and local regulations.

This document provides the coexistence management concept and process. Based on the coexistence management process, a predictable assuredness of coexistence can be achieved for a given spectrum with certain application requirements. This document describes mechanisms to manage the potential mutual interference that might occur due to the operation of multiple wireless devices in a plant.

This document provides guidance to the users of wireless networks on selection and proper use of wireless networks. To provide suitable wireless devices to the market, it also serves vendors in describing the behaviours of wireless devices to build wireless networks matching the application requirements.

This document is based on analyses of a number of International Standards, which focus on specific technologies. The intention of this standard is not to invent new parameters but to use already defined ones and to be technology independent.

INTRODUCTION to Amendment 1

This Amendment 1 to the second edition includes the following significant technical changes:

- a) alignment of some definitions and specifications of coexistence parameters in order to facilitate their future inclusion in the IEC Common Data Dictionary (IEC CDD) maintained by the IEC.

² Numbers in square brackets refer to the bibliography.

³ WirelessHART is the registered trade name of the FieldComm Group, see www.fieldcommgroup.org. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS –

Part 2: Coexistence management

1 Scope

This document:

- specifies the fundamental assumptions, concepts, parameters, and procedures for wireless communication coexistence;
- specifies coexistence parameters and how they are used in an application requiring wireless coexistence;
- provides guidelines, requirements, and best practices for wireless communication's availability and performance in an industrial automation plant; it covers the life-cycle of wireless communication coexistence;
- helps the work of all persons involved with the relevant responsibilities to cope with the critical aspects at each phase of life-cycle of the wireless communication coexistence management in an industrial automation plant. Life-cycle aspects include: planning, design, installation, implementation, operation, maintenance, administration and training;
- provides a common point of reference for wireless communication coexistence for industrial automation sites as a homogeneous guideline to help the users assess and gauge their plant efforts;
- deals with the operational aspects of wireless communication coexistence regarding both the static human/tool-organization and the dynamic network self-organization.

This document provides a major contribution to national and regional regulations. It does not exempt devices from conforming to all requirements of national and regional regulations.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 62657-1:—⁴, *Industrial communication networks – Wireless communication networks – Wireless communication requirements and spectrum considerations*

IEC 62443 (all parts), *Industrial communication networks – Network and system security*

⁴ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/RFDIS 62657-1:2017.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	102
INTRODUCTION	104
INTRODUCTION à l'amendement 1	106
1 Domaine d'application	107
2 Références normatives	107
3 Termes, définitions, abréviations et conventions	107
3.1 Termes et définitions	107
3.2 Abréviations	121
3.3 Conventions	122
4 Concept de coexistence en automatisation industrielle	122
4.1 Vue d'ensemble	122
4.2 Objectif	124
4.3 Nécessité de mettre en œuvre une gestion de coexistence	126
4.4 Potentiel d'interférence	128
4.5 Conditions annexes	129
4.6 Exigences relatives aux appareils sans fil pour la prise en charge de la gestion de coexistence	131
4.7 Concepts	131
4.7.1 Gestion de coexistence manuelle	131
4.7.2 Gestion de coexistence automatisée, non collaborative et reposant sur des métriques	131
4.7.3 Gestion de coexistence automatisée, collaborative et reposant sur des métriques	132
4.8 Meilleures pratiques pour atteindre la coexistence	133
4.9 Modèle conceptuel de coexistence	135
4.10 Gestion de coexistence et choix d'une solution sans fil	137
4.11 Système de gestion de coexistence	139
5 Paramètres de gestion de coexistence	139
5.1 Généralités	139
5.1.1 Définition et utilisation des paramètres	139
5.1.2 Liaison physique	139
5.2 Sélectivité pour le canal adjacent	140
5.3 Gain d'antenne	140
5.4 Caractéristique de rayonnement d'antenne	140
5.5 Type d'antenne	140
5.6 Disponibilité	141
5.7 Bande passante	141
5.8 Débit binaire de liaison physique	141
5.9 Fréquence centrale	141
5.10 Caractéristiques du lieu de fonctionnement	141
5.11 Charge de communication	142
5.12 Fréquence de coupure	143
5.13 Débit de données	144
5.14 Informations sur le type d'appareil	144
5.15 Distance entre des appareils sans fil	144
5.16 Cycle de service	145

5.17	Temps de tenue	147
5.18	Puissance isotrope rayonnée équivalente	148
5.19	Puissance apparente rayonnée	149
5.20	Bande de fréquences	149
5.21	Canal de fréquences	149
5.22	Procédure de saut de fréquence	149
5.23	Plan d'extension future	149
5.24	Dimensions géographiques de l'installation	150
5.25	Appareil d'infrastructure	150
5.26	Initiation de la transmission de données	150
5.27	Application ISM	150
5.28	Longueur des données utilisateur par intervalle de transfert	150
5.29	Restrictions imposées par les voisins de l'installation	151
5.30	Nombre maximal de retransmissions	151
5.31	Mécanismes d'adaptabilité	151
5.32	Mécanisme de contrôle d'accès au support	152
5.33	Modulation	152
5.34	Conditions environnementales naturelles	152
5.35	Topologie de réseau	152
5.36	Taux de perte de paquets	152
5.37	Position des appareils sans fil	153
5.38	Densité spectrale de puissance	153
5.39	Objet de l'application d'automatisation	154
5.40	Blocage de récepteur	154
5.41	Niveau en entrée de récepteur	154
5.42	Sensibilité de récepteur	155
5.43	Règlements régionaux des radiocommunications	155
5.44	Déplacement relatif	155
5.45	Temps de réponse	155
5.46	Niveau de sécurité	156
5.47	Couverture spatiale du réseau de communication sans fil	156
5.48	Réponse parasite	156
5.49	Puissance totale rayonnée	156
5.50	Intervalle de transfert	157
5.51	Écart d'émission	158
5.52	Durée de transmission	159
5.53	Puissance de sortie de transmission	162
5.54	Séquence d'émetteur	162
5.55	Gabarit spectral d'émetteur	163
5.56	Temps d'actualisation	163
5.57	Densité d'appareils sans fil	164
5.58	Densité de réseaux de communication sans fil	165
5.59	Norme ou technologie sans fil	165
6	Structures d'information de la gestion de coexistence	165
6.1	Généralités	165
6.2	Caractéristiques générales de l'installation	166
6.3	Exigences relatives à la communication d'application	167
6.3.1	Vue d'ensemble	167
6.3.2	Exigences influençant les caractéristiques des solutions sans fil	168

6.3.3	Exigences de performances.....	169
6.4	Caractéristiques du type de système sans fil et du type d'appareil sans fil	170
6.4.1	Vue d'ensemble.....	170
6.4.2	Caractéristiques du type de système sans fil	170
6.4.3	Caractéristiques du type d'appareil sans fil.....	171
6.5	Caractéristiques de la solution sans fil	174
6.5.1	Vue d'ensemble.....	174
6.5.2	Caractéristiques d'une solution réseau sans fil	174
6.5.3	Caractéristiques d'une solution à appareils sans fil.....	175
7	Processus de gestion de coexistence	177
7.1	Généralités	177
7.1.1	Vue d'ensemble.....	177
7.1.2	Documentation	177
7.1.3	Méthode de documentation appropriée	180
7.1.4	Utilisation d'outils	181
7.2	Instauration d'un système de gestion de coexistence.....	181
7.2.1	Désignation d'un gestionnaire de coexistence.....	181
7.2.2	Responsabilités d'un gestionnaire de coexistence	182
7.2.3	Assistance d'experts radio	182
7.2.4	Formation	182
7.3	Entretien d'un système de gestion de coexistence	183
7.4	Phases d'un processus de gestion de coexistence.....	183
7.4.1	Phase d'investigation.....	183
7.4.2	Phase de planification.....	186
7.4.3	Phase de mise en œuvre.....	188
7.4.4	Phase d'exploitation.....	189
8	Modèles de paramètres de coexistence.....	191
	Bibliographie.....	197
	Figure 1 – Problèmes pris en compte.....	125
	Figure 2 – Applications utilisant le spectre de fréquences.....	126
	Figure 3 – Progression des dépenses pour atteindre la coexistence en fonction des classes d'application.....	131
	Figure 4 – Séparation des systèmes sans fil selon la fréquence et le temps.....	134
	Figure 5 – Modèle conceptuel de coexistence.....	136
	Figure 6 – Organigramme du modèle conceptuel de coexistence.....	137
	Figure 7 – Choix d'un système sans fil dans le processus de gestion de coexistence.....	138
	Figure 8 – Charge de communication avec deux appareils sans fil.....	142
	Figure 9 – Charge de communication avec plusieurs appareils sans fil	143
	Figure 10 – Fréquences de coupure déduites du niveau de puissance maximal	144
	Figure 11 – Distance entre les appareils sans fil	145
	Figure 12 – Cycle de service.....	146
	Figure 13 – Temps de tenue maximal	148
	Figure 14 – Densité spectrale de puissance d'un système IEEE 802.15.4	154
	Figure 15 – Cycle de communication, intervalle d'événements d'application et cycle de machine.....	158
	Figure 16 – Écart d'émission minimal.....	159

Figure 17 – Exemple de fonctions de densité de durée de transmission.....	160
Figure 18 – Exemple de fonctions de répartition de durées de transmission.....	161
Figure 19 – Séquence d'émetteur	162
Figure 20 – Gabarit spectral d'émetteur d'un système IEEE 802.15.4	163
Figure 21 – Exemple de fonctions de répartition du temps d'actualisation	164
Figure 22 – Principe d'utilisation des paramètres de coexistence	166
Figure 23 – Paramètres décrivant les caractéristiques générales de l'installation.....	166
Figure 24 – Paramètres décrivant les exigences de communication d'application.....	168
Figure 25 – Paramètres de description des types de réseaux et d'appareils sans fil.....	170
Figure 26 – Densité spectrale de puissance et gabarit spectral d'émetteur d'un système DECT.....	172
Figure 27 – Utilisation du support en fonction du temps et de la fréquence par un système DECT.....	172
Figure 28 – Paramètres de description d'une solution sans fil.....	174
Figure 29 – Relations des documents dans une spécification de système de gestion de coexistence	180
Figure 30 – Planification d'un système sans fil dans le processus de gestion de coexistence	187
Figure 31 – Mise en œuvre et fonctionnement d'un système sans fil dans le processus de gestion de coexistence.....	191
Tableau 1 – Exemple de classification des exigences de communication d'application.....	124
Tableau 2 – Valeurs de période d'observation en fonction du profil d'application.....	146
Tableau 3 – Options de paramètre pour le canal de fréquence.....	149
Tableau 4 – Liste des paramètres utilisés pour décrire les caractéristiques générales de l'installation.....	167
Tableau 5 – Liste des paramètres utilisés pour décrire les exigences ayant un impact sur les caractéristiques des solutions sans fil.....	169
Tableau 6 – Liste des paramètres utilisés pour décrire les exigences de performances	169
Tableau 7 – Liste des paramètres utilisés pour décrire le type de système sans fil	171
Tableau 8 – Liste des paramètres utilisés pour décrire l'émetteur d'un type d'appareil sans fil.....	173
Tableau 9 – Liste des paramètres utilisés pour décrire le récepteur d'un type d'appareil sans fil.....	174
Tableau 10 – Liste des paramètres utilisés pour décrire une solution réseau sans fil	175
Tableau 11 – Liste des paramètres utilisés pour décrire l'émetteur d'une solution à appareils sans fil.....	176
Tableau 12 – Liste des paramètres utilisés pour décrire le récepteur d'une solution à appareils sans fil.....	176
Tableau 13 – Modèle utilisé pour décrire les caractéristiques générales de l'installation	192
Tableau 14 – Modèle utilisé pour décrire les exigences de communication d'application	193
Tableau 15 – Modèle utilisé pour décrire le type de système sans fil	194
Tableau 16 – Modèle utilisé pour décrire le type d'appareil sans fil.....	194
Tableau 17 – Modèle utilisé pour décrire la solution réseau sans fil	195
Tableau 18 – Modèle utilisé pour décrire la solution à appareils sans fil	195
Tableau 19 – Modèle utilisé pour décrire une application ISM.....	196

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – RÉSEAUX DE COMMUNICATION SANS FIL –

Partie 2: Gestion de coexistence

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62657-2 édition 2.1 contient la deuxième édition (2017-05) [documents 65C/861/FDIS et 65C/873/RVD] et son amendement 1 (2019-09) [documents 65C/968/FDIS et 65C/976/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62657-2 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Cette deuxième édition inclut les modifications techniques suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) mise à jour des références normatives, termes, définitions, symboles et abréviations;
- b) ajout de termes;
- c) vérification des termes relatifs au cycle de vie par rapport aux termes utilisés dans l'IEC 62890:—¹ et ajout d'explications;
- d) ajout et modification du texte pour le rendre plus lisible;
- e) alignement de certaines définitions et spécifications des paramètres de coexistence afin de faciliter leur inclusion future dans le dictionnaire de données communes de l'IEC (IEC CDD) géré par l'IEC.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62657, publiées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Réseaux de communications sans fil*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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.

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.

¹ En préparation. Stade au moment de la publication: IEC/AFDIS 62890:2017.

INTRODUCTION

L'ensemble du marché des solutions réseau sans fil représente un éventail d'applications diverses, dont les exigences de performances et de fonctionnement sont différentes. Au sein de ce marché global, le domaine d'automatisation industrielle peut inclure:

- le contrôle de procédés, par exemple dans les secteurs suivants de l'industrie:
 - hydrocarbures, raffinage,
 - chimie,
 - pharmacie,
 - extraction minière,
 - pâte et papier,
 - eaux et eaux usées,
 - acier
- énergie électrique comme:
 - la production électrique (par exemple: éolienne),
 - transmission et distribution de puissance (réseau),
- automatisation d'usine, par exemple dans les secteurs industriels suivants:
 - alimentaire,
 - automobile,
 - machinerie,
 - semiconducteurs.

Les exigences d'automatisation industrielle pour les réseaux sans fil sont différentes de celles, par exemple, des marchés des télécommunications, des marchés commerciaux et des marchés grand public. Ces exigences d'automatisation industrielle sont identifiées et fournies dans l'IEC 62657-1.

Les locaux industriels peuvent contenir une variété de technologies de réseau sans fil et d'autres sources d'émission de radiofréquences.

Le présent document s'adresse aux concepteurs et responsables d'usines de production et de transformation, aux intégrateurs de système et aux ingénieurs-mécaniciens devant intégrer et démarrer des systèmes sans fil dans des machines et des installations, ainsi qu'aux producteurs de solutions sans fil pour l'industrie. Elle vise en particulier à promouvoir l'échange d'informations entre les ingénieurs d'automatisation et les ingénieurs radio.

De nombreuses applications d'automatisation industrielle sans fil se trouvent également dans des environnements physiques sur lesquels l'exploitant/le propriétaire peut avoir le contrôle. Il s'agit d'une installation physique contenant des appareils d'émission de radiofréquences dont le fonctionnement est contrôlé par une seule entité. Cela permet de développer des stratégies de gestion sans fil, ce qui s'avère impossible pour les équipements installés dans les espaces publics ou d'autres endroits non gérés.

En automatisation industrielle, de nombreux réseaux sans fil peuvent fonctionner dans un même lieu. Des exemples de ce type de réseau sont présentés dans l'IEC 62591 [8]² (WirelessHART^{®3}), l'IEC 62601 [9] (WIA-PA) et l'IEC 62734 [10] (ISA100.11a). Tous ces réseaux s'appuient sur la norme IEEE 802.15.4 [19] relative aux applications de contrôle de procédés. D'autres exemples de réseaux sans fil sont spécifiés dans les profils de communication de l'IEC 61784-1 [4] et de l'IEC 61784-2 [5] qui s'appuient sur l'IEEE 802.11 [17] et l'IEEE 802.15.1 [18] pour les applications d'automatisation d'usine. Contrairement aux bus de terrain filaires, les appareils de communication sans fil peuvent interférer avec d'autres dans les mêmes locaux ou le même environnement et se perturber mutuellement. D'autres sources d'énergie radioélectrique dans ces bandes, souvent à des niveaux d'énergie élevés, sont les appareils de production de chaleur industrielle par radio fréquence, les appareils de soudage du plastique, les lampes à plasma et les appareils de rayonnement par microondes.

De toute évidence, en l'absence d'un moyen de gérer la coexistence de ces différents émetteurs, il serait difficile de garantir que ces réseaux sans fil satisfont aux exigences de criticité temporelle et de performances d'automatisation industrielle.

La série IEC 62657 se compose de deux parties:

- Partie 1: Exigences de communication sans fil et considérations relatives au spectre
- Partie 2: Gestion de coexistence

L'IEC 62657-1 fournit les exigences générales en matière d'automatisation industrielle et les considérations relatives au spectre qui servent de fondement aux solutions de communication industrielles. Le présent document spécifie la gestion de coexistence des appareils sans fil afin d'assurer des performances prévisibles. Elle est destinée à faciliter l'harmonisation de futures adaptations à des règlements internationaux, nationaux et locaux.

Le présent document stipule le concept et le processus de gestion de coexistence. Sur la base du processus de gestion de coexistence, une assurance prévisible de la coexistence peut être obtenue pour un spectre donné, avec certaines exigences d'application. Le présent document décrit les mécanismes de gestion des potentiels brouillages mutuels susceptibles de se produire en raison du fonctionnement de plusieurs appareils sans fil dans une usine.

Le présent document donne des lignes directrices aux utilisateurs de réseaux sans fil quant au choix et au bon usage de ces réseaux. Dans l'offre d'appareils sans fil sur le marché, elle aide également les fournisseurs en décrivant les comportements des appareils sans fil qui composent les réseaux sans fil satisfaisant aux exigences d'application.

Le présent document s'appuie sur des analyses de nombreuses Normes internationales consacrées à des technologies particulières. L'objet de la présente norme n'est pas d'inventer de nouveaux paramètres, mais d'utiliser ceux déjà définis et de s'affranchir de la technologie.

² Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

³ WirelessHART est la marque déposée de FieldComm Group (voir www.fieldcommgroup.org). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

INTRODUCTION à l'amendement 1

Le présent Amendement 1 à la deuxième édition inclut les modifications techniques significatives suivantes:

- a) alignement de certaines définitions et spécifications des paramètres de coexistence afin de faciliter leur inclusion future dans le dictionnaire de données communes de l'IEC (IEC CDD) géré par l'IEC.

Withdrawn

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – RÉSEAUX DE COMMUNICATION SANS FIL –

Partie 2: Gestion de coexistence

1 Domaine d'application

Le présent document:

- spécifie les hypothèses, concepts, paramètres et procédures de base permettant la coexistence de communications sans fil;
- spécifie les paramètres de coexistence et la façon de les utiliser dans une application exigeant une coexistence de communications sans fil;
- fournit les lignes directrices, exigences et meilleures pratiques en matière de disponibilité et de performance des communications sans fil, dans une installation d'automatisation industrielle. Il couvre le cycle de vie de la coexistence de communications sans fil;
- facilite la tâche des personnes appelées à faire face aux aspects critiques à chaque phase du cycle de vie de la gestion de coexistence de communications sans fil dans une installation d'automatisation industrielle. Les aspects du cycle de vie incluent: la planification, la conception, l'installation, la mise en œuvre, le fonctionnement, la maintenance, l'administration et la formation;
- fournit une référence commune sur la coexistence de communications sans fil pour des sites d'automatisation industrielle sous forme de recommandation homogène aidant les utilisateurs à évaluer et mesurer les efforts de leur installation;
- aborde les aspects fonctionnels de la coexistence de communications sans fil concernant tant l'organisation statique homme-outil que l'auto-organisation dynamique du réseau.

Le présent document apporte une contribution majeure aux règlements nationaux et régionaux. Il ne dispense pas les appareils de se conformer à toutes les exigences des règlements nationaux et régionaux.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 62657-1:—⁴, *Réseaux de communication industriels – Réseaux de communication sans fil – Exigences de communication sans fil et considérations relatives au spectre*

IEC 62443 (toutes les parties), *Industrial communication networks – Network and system security* (disponible en anglais seulement)

⁴ En préparation. Stade au moment de la publication: IEC/RFDIS 62657-1:2017.

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**Industrial communication networks – Wireless communication networks –
Part 2: Coexistence management**

**Réseaux de communication industriels – Réseaux de communication sans fil –
Partie 2: Gestion de coexistence**

Withdrawing

CONTENTS

FOREWORD	6
INTRODUCTION	8
INTRODUCTION to Amendment 1	9
1 Scope	10
2 Normative references	10
3 Terms, definitions, abbreviated terms and conventions	10
3.1 Terms and definitions	10
3.2 Abbreviated terms	23
3.3 Conventions	24
4 Coexistence concept in industrial automation	24
4.1 Overview	24
4.2 Objective	25
4.3 Necessity to implement a coexistence management	28
4.4 Interference potential	30
4.5 Ancillary conditions	31
4.6 Requirements to wireless devices for support of coexistence management	32
4.7 Concepts	32
4.7.1 Manual coexistence management	32
4.7.2 Automated non-collaborative metrics-based coexistence management	33
4.7.3 Automated collaborative metrics-based coexistence management	33
4.8 Best practices to achieve coexistence	34
4.9 Coexistence conceptual model	36
4.10 Coexistence management and selection of a wireless solution	38
4.11 Coexistence management system	40
5 Coexistence management parameters	40
5.1 General	40
5.1.1 Definition and usage of parameters	40
5.1.2 Physical link	40
5.2 Adjacent channel selectivity	41
5.3 Antenna gain	41
5.4 Antenna radiation pattern	41
5.5 Antenna type	41
5.6 Availability	41
5.7 Bandwidth	42
5.8 Bit rate of physical link	42
5.9 Centre frequency	42
5.10 Characteristic of the area of operation	42
5.11 Communication load	42
5.12 Cut-off frequency	44
5.13 Data throughput	45
5.14 Device type information	45
5.15 Distance between wireless devices	45
5.16 Duty cycle	46
5.17 Dwell time	48
5.18 Equivalent isotropic radiated power	49
5.19 Equivalent radiated power	50

5.20	Frequency band	50
5.21	Frequency channel	50
5.22	Frequency hopping procedure.....	50
5.23	Future expansion plan	50
5.24	Geographical dimension of the plant	51
5.25	Infrastructure device	51
5.26	Initiation of data transmission	51
5.27	ISM application	51
5.28	Length of user data per transfer interval.....	51
5.29	Limitation from neighbours of the plant	52
5.30	Maximum number of retransmissions	52
5.31	Mechanism for adaptivity	52
5.32	Medium access control mechanism.....	52
5.33	Modulation	53
5.34	Natural environmental condition.....	53
5.35	Network topology	53
5.36	Packet loss rate	53
5.37	Position of wireless devices	54
5.38	Power spectral density.....	54
5.39	Purpose of the automation application.....	55
5.40	Receiver blocking	55
5.41	Receiver input level	55
5.42	Receiver sensitivity.....	55
5.43	Regional radio regulations.....	55
5.44	Relative movement	56
5.45	Response time.....	56
5.46	Security level.....	56
5.47	Spatial coverage of the wireless communication network	56
5.48	Spurious response	57
5.49	Total radiated power.....	57
5.50	Transfer interval.....	57
5.51	Transmission gap.....	58
5.52	Transmission time.....	59
5.53	Transmitter output power	62
5.54	Transmitter sequence	62
5.55	Transmitter spectral mask.....	63
5.56	Update time	64
5.57	Wireless device density	65
5.58	Wireless communication network density	65
5.59	Wireless technology or standard	66
6	Coexistence management information structures	66
6.1	General.....	66
6.2	General plant characteristic	67
6.3	Application communication requirements	68
6.3.1	Overview	68
6.3.2	Requirements influencing the characteristic of wireless solutions	69
6.3.3	Performance requirements.....	70
6.4	Characteristic of wireless system type and wireless device type	70
6.4.1	Overview	70

6.4.2	Characteristic of wireless system type	71
6.4.3	Characteristic of wireless device type	71
6.5	Characteristic of wireless solution	74
6.5.1	Overview	74
6.5.2	Characteristic of a wireless network solution.....	74
6.5.3	Characteristic of a wireless device solution.....	75
7	Coexistence management process	76
7.1	General.....	76
7.1.1	Overview	76
7.1.2	Documentation	77
7.1.3	Suitable documentation method	79
7.1.4	Application of tools	80
7.2	Establishment of a coexistence management system	80
7.2.1	Nomination of a coexistence manager	80
7.2.2	Responsibility of a coexistence manager	81
7.2.3	Support by radio experts.....	81
7.2.4	Training	81
7.3	Maintaining coexistence management system.....	82
7.4	Phases of a coexistence management process	82
7.4.1	Investigation phase.....	82
7.4.2	Planning phase.....	85
7.4.3	Implementation phase.....	87
7.4.4	Operation phase	88
8	Coexistence parameter templates.....	90
	Bibliography.....	95
	Figure 1 – Issues of consideration	27
	Figure 2 – Applications using frequency spectrum	28
	Figure 3 – Progression of expense to achieve coexistence corresponding to the application classes	32
	Figure 4 – Separation of wireless systems according to frequency and time	35
	Figure 5 – Coexistence conceptual model.....	37
	Figure 6 – Flow chart of the coexistence conceptual model.....	38
	Figure 7 – Selection of a wireless system in the coexistence management process	39
	Figure 8 – Communication load in case of two wireless devices.....	43
	Figure 9 – Communication load in the case of several wireless devices	44
	Figure 10 – Cut-off frequencies derived from maximum power level.....	45
	Figure 11 – Distance of the wireless devices	46
	Figure 12 – Duty cycle	47
	Figure 13 – Maximum dwell time.....	49
	Figure 14 – Power spectral density of an IEEE 802.15.4 system	54
	Figure 15 – Communication cycle, application event interval and machine cycle.....	58
	Figure 16 – Minimum transmission gap	59
	Figure 17 – Example of the density functions of transmission time.....	60
	Figure 18 – Example of the distribution functions of transmission time.....	61
	Figure 19 – Transmitter sequence.....	63

Figure 20 – Transmitter spectral mask of an IEEE 802.15.4 system	64
Figure 21 – Example of distribution functions of the update time	65
Figure 22 – Principle for use of coexistence parameters	66
Figure 23 – Parameters to describe the general plant characteristic	67
Figure 24 – Parameters to describe application communication requirements	69
Figure 25 – Parameters to describe wireless network type and device type	70
Figure 26 – Power spectral density and transmitter spectral mask of a DECT system	72
Figure 27 – Medium utilization in time and frequency of a DECT system	73
Figure 28 – Parameters to describe a wireless solution	74
Figure 29 – Relations of the documents in a coexistence management system specification	79
Figure 30 – Planning of a wireless system in the coexistence management process	86
Figure 31 – Implementation and operation of a wireless system in the coexistence management process	89
Table 1 – Example of a classification of application communication requirements	26
Table 2 – Application profile dependent observation time values	47
Table 3 – Parameter options for frequency channel	50
Table 4 – List of parameters used to describe the general plant characteristic	68
Table 5 – List of parameters used to describe the requirements influencing the characteristic of wireless solutions	69
Table 6 – List of parameters used to describe performance requirements	70
Table 7 – List of parameters used to describe the wireless system type	71
Table 8 – List of parameters used to describe the transmitter of a wireless device type	73
Table 9 – List of parameters used to describe the receiver of a wireless device type	74
Table 10 – List of parameters used to describe a wireless network solution	75
Table 11 – List of parameters used to describe the transmitter of a wireless device solution	75
Table 12 – List of parameters used to describe the receiver of a wireless device solution	76
Table 13 – Template used to describe the general plant characteristic	90
Table 14 – Template used to describe the application communication requirements	91
Table 15 – Template used to describe the wireless system type	91
Table 16 – Template used to describe a wireless device type	92
Table 17 – Template used to describe the wireless network solution	92
Table 18 – Template used to describe a wireless device solution	93
Table 19 – Template used to describe an ISM application	94

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS –

Part 2: Coexistence management

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62657-2 edition 2.1 contains the second edition (2017-05) [documents 65C/861/FDIS and 65C/873/RVD] and its amendment 1 (2019-09) [documents 65C/968/FDIS and 65C/976/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

IEC 62657-2:2017+AMD1:2019 CSV – 7 –
© IEC 2019

International Standard IEC 62657-2 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition constitutes a technical revision.

This second edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) update of the normative references, terms, definitions, symbols and abbreviations;
- b) addition of terms;
- c) checking of the life-cycle terms of this document versus the terms used in IEC 62890:¹ and addition of explanations;
- d) addition and modification of text to make the text more readable;
- e) alignment of some definitions and specifications of coexistence parameters in order to facilitate their future inclusion in the IEC Common Data Dictionary (IEC CDD) maintained by the IEC.

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

A list of all the parts of the IEC 62657 series, under the general title *Industrial communication networks – Wireless communication networks*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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 document using a colour printer.

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/AFDIS 62890:2017.

INTRODUCTION

The overall market for wireless network solutions spans a range of diverse applications, with differing performance and functional requirements. Within this overall market, the industrial automation domain could include:

- process automation, covering for example the following industry branches:
 - oil and gas, refining,
 - chemical,
 - pharmaceutical,
 - mining,
 - pulp & paper,
 - water & wastewater,
 - steel
- electric power such as:
 - power generation (for example wind turbine),
 - power transmission and distribution (grid),
- factory automation, covering for example the following industry branches:
 - food and beverage,
 - automotive,
 - machinery,
 - semiconductor.

Industrial automation requirements for wireless networks are different from those of, for example, the telecommunications, commercial and consumer markets. These industrial automation requirements are identified and provided in IEC 62657-1.

Industrial premises may contain a variety of wireless network technologies and other sources of radio frequency emissions.

This document is intended for designers and persons responsible for production and process plants, system integrators and mechanical engineers having to integrate and start up wireless systems in machines and plants, and producers of industrial wireless solutions. In particular, it is intended to motivate exchange of information between automation and radio engineers.

Many wireless industrial automation applications are also located in physical environments over which the operator/owner can exert control. That is, within a physical facility where the presence and operation of all radio frequency emitting devices are under the control of a single entity. This allows wireless management strategies to be employed which are not feasible for equipment installed in public or other unmanaged areas.

In industrial automation, many different wireless networks may operate in the same premises. Examples of these networks are IEC 62591 [8]² (WirelessHART^{®3}), IEC 62601 [9] (WIA-PA) and IEC 62734 [10] (ISA100.11a); all these networks use IEEE 802.15.4 [19] for the process automation applications. Other examples of wireless networks are specified in IEC 61784-1 [4] and IEC 61784-2 [5] CPs that use IEEE 802.11 [17] and IEEE 802.15.1 [18] for factory automation applications. Different to wired fieldbuses, the wireless communication devices can interfere with others on the same premises or environment, disturbing each other. Other sources of radio frequency energy in these bands, often at high energy levels, include radio-frequency process heating, plastic welding, plasma lamps, and microwave irradiation devices.

Clearly, without a means to manage the coexistence of these varied emitters, it would be problematic to ensure that wireless networks meet the time-criticality and other performance requirements of industrial automation.

The IEC 62657 series has two parts:

- Part 1: Wireless communication requirements and spectrum considerations
- Part 2: Coexistence management

IEC 62657-1 provides general requirements for industrial automation and spectrum considerations that are the basis for industrial communication solutions. This document specifies the coexistence management of wireless devices to ensure predictable performance. It is intended to facilitate harmonization of future adjustments to international, national, and local regulations.

This document provides the coexistence management concept and process. Based on the coexistence management process, a predictable assuredness of coexistence can be achieved for a given spectrum with certain application requirements. This document describes mechanisms to manage the potential mutual interference that might occur due to the operation of multiple wireless devices in a plant.

This document provides guidance to the users of wireless networks on selection and proper use of wireless networks. To provide suitable wireless devices to the market, it also serves vendors in describing the behaviours of wireless devices to build wireless networks matching the application requirements.

This document is based on analyses of a number of International Standards, which focus on specific technologies. The intention of this standard is not to invent new parameters but to use already defined ones and to be technology independent.

INTRODUCTION to Amendment 1

This Amendment 1 to the second edition includes the following significant technical changes:

- a) alignment of some definitions and specifications of coexistence parameters in order to facilitate their future inclusion in the IEC Common Data Dictionary (IEC CDD) maintained by the IEC.

² Numbers in square brackets refer to the bibliography.

³ WirelessHART is the registered trade name of the FieldComm Group, see www.fieldcommgroup.org. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS –

Part 2: Coexistence management

1 Scope

This document:

- specifies the fundamental assumptions, concepts, parameters, and procedures for wireless communication coexistence;
- specifies coexistence parameters and how they are used in an application requiring wireless coexistence;
- provides guidelines, requirements, and best practices for wireless communication's availability and performance in an industrial automation plant; it covers the life-cycle of wireless communication coexistence;
- helps the work of all persons involved with the relevant responsibilities to cope with the critical aspects at each phase of life-cycle of the wireless communication coexistence management in an industrial automation plant. Life-cycle aspects include: planning, design, installation, implementation, operation, maintenance, administration and training;
- provides a common point of reference for wireless communication coexistence for industrial automation sites as a homogeneous guideline to help the users assess and gauge their plant efforts;
- deals with the operational aspects of wireless communication coexistence regarding both the static human/tool-organization and the dynamic network self-organization.

This document provides a major contribution to national and regional regulations. It does not exempt devices from conforming to all requirements of national and regional regulations.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 62657-1:—⁴, *Industrial communication networks – Wireless communication networks – Wireless communication requirements and spectrum considerations*

IEC 62443 (all parts), *Industrial communication networks – Network and system security*

⁴ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/RFDIS 62657-1:2017.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	102
INTRODUCTION	104
INTRODUCTION à l'amendement 1	106
1 Domaine d'application	107
2 Références normatives	107
3 Termes, définitions, abréviations et conventions	107
3.1 Termes et définitions	107
3.2 Abréviations	120
3.3 Conventions	121
4 Concept de coexistence en automatisation industrielle	122
4.1 Vue d'ensemble	122
4.2 Objectif	123
4.3 Nécessité de mettre en œuvre une gestion de coexistence	126
4.4 Potentiel d'interférence	128
4.5 Conditions annexes	129
4.6 Exigences relatives aux appareils sans fil pour la prise en charge de la gestion de coexistence	131
4.7 Concepts	131
4.7.1 Gestion de coexistence manuelle	131
4.7.2 Gestion de coexistence automatisée, non collaborative et reposant sur des métriques	131
4.7.3 Gestion de coexistence automatisée, collaborative et reposant sur des métriques	132
4.8 Meilleures pratiques pour atteindre la coexistence	133
4.9 Modèle conceptuel de coexistence	135
4.10 Gestion de coexistence et choix d'une solution sans fil	137
4.11 Système de gestion de coexistence	139
5 Paramètres de gestion de coexistence	139
5.1 Généralités	139
5.1.1 Définition et utilisation des paramètres	139
5.1.2 Liaison physique	139
5.2 Sélectivité pour le canal adjacent	140
5.3 Gain d'antenne	140
5.4 Caractéristique de rayonnement d'antenne	140
5.5 Type d'antenne	140
5.6 Disponibilité	141
5.7 Bande passante	141
5.8 Débit binaire de liaison physique	141
5.9 Fréquence centrale	141
5.10 Caractéristiques du lieu de fonctionnement	141
5.11 Charge de communication	142
5.12 Fréquence de coupure	143
5.13 Débit de données	144
5.14 Informations sur le type d'appareil	144
5.15 Distance entre des appareils sans fil	144
5.16 Cycle de service	145

5.17	Temps de tenue	147
5.18	Puissance isotrope rayonnée équivalente	148
5.19	Puissance apparente rayonnée	149
5.20	Bande de fréquences	149
5.21	Canal de fréquences	149
5.22	Procédure de saut de fréquence	149
5.23	Plan d'extension future	149
5.24	Dimensions géographiques de l'installation	150
5.25	Appareil d'infrastructure	150
5.26	Initiation de la transmission de données	150
5.27	Application ISM	150
5.28	Longueur des données utilisateur par intervalle de transfert	150
5.29	Restrictions imposées par les voisins de l'installation	151
5.30	Nombre maximal de retransmissions	151
5.31	Mécanismes d'adaptabilité	151
5.32	Mécanisme de contrôle d'accès au support	152
5.33	Modulation	152
5.34	Conditions environnementales naturelles	152
5.35	Topologie de réseau	152
5.36	Taux de perte de paquets	152
5.37	Position des appareils sans fil	153
5.38	Densité spectrale de puissance	153
5.39	Objet de l'application d'automatisation	154
5.40	Blocage de récepteur	154
5.41	Niveau en entrée de récepteur	154
5.42	Sensibilité de récepteur	155
5.43	Règlements régionaux des radiocommunications	155
5.44	Déplacement relatif	155
5.45	Temps de réponse	155
5.46	Niveau de sécurité	156
5.47	Couverture spatiale du réseau de communication sans fil	156
5.48	Réponse parasite	156
5.49	Puissance totale rayonnée	156
5.50	Intervalle de transfert	157
5.51	Écart d'émission	158
5.52	Durée de transmission	159
5.53	Puissance de sortie de transmission	162
5.54	Séquence d'émetteur	162
5.55	Gabarit spectral d'émetteur	163
5.56	Temps d'actualisation	163
5.57	Densité d'appareils sans fil	164
5.58	Densité de réseaux de communication sans fil	165
5.59	Norme ou technologie sans fil	165
6	Structures d'information de la gestion de coexistence	165
6.1	Généralités	165
6.2	Caractéristiques générales de l'installation	166
6.3	Exigences relatives à la communication d'application	167
6.3.1	Vue d'ensemble	167
6.3.2	Exigences influençant les caractéristiques des solutions sans fil	168

6.3.3	Exigences de performances.....	169
6.4	Caractéristiques du type de système sans fil et du type d'appareil sans fil	170
6.4.1	Vue d'ensemble.....	170
6.4.2	Caractéristiques du type de système sans fil	170
6.4.3	Caractéristiques du type d'appareil sans fil.....	171
6.5	Caractéristiques de la solution sans fil	174
6.5.1	Vue d'ensemble.....	174
6.5.2	Caractéristiques d'une solution réseau sans fil	174
6.5.3	Caractéristiques d'une solution à appareils sans fil.....	175
7	Processus de gestion de coexistence	177
7.1	Généralités	177
7.1.1	Vue d'ensemble.....	177
7.1.2	Documentation	177
7.1.3	Méthode de documentation appropriée	180
7.1.4	Utilisation d'outils	181
7.2	Instauration d'un système de gestion de coexistence.....	181
7.2.1	Désignation d'un gestionnaire de coexistence.....	181
7.2.2	Responsabilités d'un gestionnaire de coexistence	182
7.2.3	Assistance d'experts radio	182
7.2.4	Formation	182
7.3	Entretien d'un système de gestion de coexistence	183
7.4	Phases d'un processus de gestion de coexistence.....	183
7.4.1	Phase d'investigation.....	183
7.4.2	Phase de planification.....	186
7.4.3	Phase de mise en œuvre.....	188
7.4.4	Phase d'exploitation.....	189
8	Modèles de paramètres de coexistence.....	191
	Bibliographie.....	197
	Figure 1 – Problèmes pris en compte.....	125
	Figure 2 – Applications utilisant le spectre de fréquences.....	126
	Figure 3 – Progression des dépenses pour atteindre la coexistence en fonction des classes d'application.....	131
	Figure 4 – Séparation des systèmes sans fil selon la fréquence et le temps.....	134
	Figure 5 – Modèle conceptuel de coexistence.....	136
	Figure 6 – Organigramme du modèle conceptuel de coexistence.....	137
	Figure 7 – Choix d'un système sans fil dans le processus de gestion de coexistence.....	138
	Figure 8 – Charge de communication avec deux appareils sans fil.....	142
	Figure 9 – Charge de communication avec plusieurs appareils sans fil	143
	Figure 10 – Fréquences de coupure déduites du niveau de puissance maximal	144
	Figure 11 – Distance entre les appareils sans fil	145
	Figure 12 – Cycle de service.....	146
	Figure 13 – Temps de tenue maximal	148
	Figure 14 – Densité spectrale de puissance d'un système IEEE 802.15.4	154
	Figure 15 – Cycle de communication, intervalle d'événements d'application et cycle de machine.....	158
	Figure 16 – Écart d'émission minimal.....	159

Figure 17 – Exemple de fonctions de densité de durée de transmission.....	160
Figure 18 – Exemple de fonctions de répartition de durées de transmission.....	161
Figure 19 – Séquence d'émetteur	162
Figure 20 – Gabarit spectral d'émetteur d'un système IEEE 802.15.4	163
Figure 21 – Exemple de fonctions de répartition du temps d'actualisation	164
Figure 22 – Principe d'utilisation des paramètres de coexistence	166
Figure 23 – Paramètres décrivant les caractéristiques générales de l'installation.....	166
Figure 24 – Paramètres décrivant les exigences de communication d'application.....	168
Figure 25 – Paramètres de description des types de réseaux et d'appareils sans fil.....	170
Figure 26 – Densité spectrale de puissance et gabarit spectral d'émetteur d'un système DECT.....	172
Figure 27 – Utilisation du support en fonction du temps et de la fréquence par un système DECT.....	172
Figure 28 – Paramètres de description d'une solution sans fil.....	174
Figure 29 – Relations des documents dans une spécification de système de gestion de coexistence	180
Figure 30 – Planification d'un système sans fil dans le processus de gestion de coexistence	187
Figure 31 – Mise en œuvre et fonctionnement d'un système sans fil dans le processus de gestion de coexistence.....	191
Tableau 1 – Exemple de classification des exigences de communication d'application.....	124
Tableau 2 – Valeurs de période d'observation en fonction du profil d'application.....	146
Tableau 3 – Options de paramètre pour le canal de fréquence.....	149
Tableau 4 – Liste des paramètres utilisés pour décrire les caractéristiques générales de l'installation.....	167
Tableau 5 – Liste des paramètres utilisés pour décrire les exigences ayant un impact sur les caractéristiques des solutions sans fil.....	169
Tableau 6 – Liste des paramètres utilisés pour décrire les exigences de performances	169
Tableau 7 – Liste des paramètres utilisés pour décrire le type de système sans fil	171
Tableau 8 – Liste des paramètres utilisés pour décrire l'émetteur d'un type d'appareil sans fil.....	173
Tableau 9 – Liste des paramètres utilisés pour décrire le récepteur d'un type d'appareil sans fil.....	174
Tableau 10 – Liste des paramètres utilisés pour décrire une solution réseau sans fil	175
Tableau 11 – Liste des paramètres utilisés pour décrire l'émetteur d'une solution à appareils sans fil.....	176
Tableau 12 – Liste des paramètres utilisés pour décrire le récepteur d'une solution à appareils sans fil.....	176
Tableau 13 – Modèle utilisé pour décrire les caractéristiques générales de l'installation	192
Tableau 14 – Modèle utilisé pour décrire les exigences de communication d'application	193
Tableau 15 – Modèle utilisé pour décrire le type de système sans fil	194
Tableau 16 – Modèle utilisé pour décrire le type d'appareil sans fil.....	194
Tableau 17 – Modèle utilisé pour décrire la solution réseau sans fil	195
Tableau 18 – Modèle utilisé pour décrire la solution à appareils sans fil	195
Tableau 19 – Modèle utilisé pour décrire une application ISM.....	196

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – RÉSEAUX DE COMMUNICATION SANS FIL –

Partie 2: Gestion de coexistence

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62657-2 édition 2.1 contient la deuxième édition (2017-05) [documents 65C/861/FDIS et 65C/873/RVD] et son amendement 1 (2019-09) [documents 65C/968/FDIS et 65C/976/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

IEC 62657-2:2017+AMD1:2019 CSV – 103 –
© IEC 2019

La Norme internationale IEC 62657-2 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Cette deuxième édition inclut les modifications techniques suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) mise à jour des références normatives, termes, définitions, symboles et abréviations;
- b) ajout de termes;
- c) vérification des termes relatifs au cycle de vie par rapport aux termes utilisés dans l'IEC 62890:—¹ et ajout d'explications;
- d) ajout et modification du texte pour le rendre plus lisible;
- e) alignement de certaines définitions et spécifications des paramètres de coexistence afin de faciliter leur inclusion future dans le dictionnaire de données communes de l'IEC (IEC CDD) géré par l'IEC.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62657, publiées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Réseaux de communications sans fil*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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.

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.

¹ En préparation. Stade au moment de la publication: IEC/AFDIS 62890:2017.

INTRODUCTION

L'ensemble du marché des solutions réseau sans fil représente un éventail d'applications diverses, dont les exigences de performances et de fonctionnement sont différentes. Au sein de ce marché global, le domaine d'automatisation industrielle peut inclure:

- le contrôle de procédés, par exemple dans les secteurs suivants de l'industrie:
 - hydrocarbures, raffinage,
 - chimie,
 - pharmacie,
 - extraction minière,
 - pâte et papier,
 - eaux et eaux usées,
 - acier
- énergie électrique comme:
 - la production électrique (par exemple: éolienne),
 - transmission et distribution de puissance (réseau),
- automatisation d'usine, par exemple dans les secteurs industriels suivants:
 - alimentaire,
 - automobile,
 - machinerie,
 - semiconducteurs.

Les exigences d'automatisation industrielle pour les réseaux sans fil sont différentes de celles, par exemple, des marchés des télécommunications, des marchés commerciaux et des marchés grand public. Ces exigences d'automatisation industrielle sont identifiées et fournies dans l'IEC 62657-1.

Les locaux industriels peuvent contenir une variété de technologies de réseau sans fil et d'autres sources d'émission de radiofréquences.

Le présent document s'adresse aux concepteurs et responsables d'usines de production et de transformation, aux intégrateurs de système et aux ingénieurs-mécaniciens devant intégrer et démarrer des systèmes sans fil dans des machines et des installations, ainsi qu'aux producteurs de solutions sans fil pour l'industrie. Elle vise en particulier à promouvoir l'échange d'informations entre les ingénieurs d'automatisation et les ingénieurs radio.

De nombreuses applications d'automatisation industrielle sans fil se trouvent également dans des environnements physiques sur lesquels l'exploitant/le propriétaire peut avoir le contrôle. Il s'agit d'une installation physique contenant des appareils d'émission de radiofréquences dont le fonctionnement est contrôlé par une seule entité. Cela permet de développer des stratégies de gestion sans fil, ce qui s'avère impossible pour les équipements installés dans les espaces publics ou d'autres endroits non gérés.

En automatisation industrielle, de nombreux réseaux sans fil peuvent fonctionner dans un même lieu. Des exemples de ce type de réseau sont présentés dans l'IEC 62591 [8]² (WirelessHART^{®3}), l'IEC 62601 [9] (WIA-PA) et l'IEC 62734 [10] (ISA100.11a). Tous ces réseaux s'appuient sur la norme IEEE 802.15.4 [19] relative aux applications de contrôle de procédés. D'autres exemples de réseaux sans fil sont spécifiés dans les profils de communication de l'IEC 61784-1 [4] et de l'IEC 61784-2 [5] qui s'appuient sur l'IEEE 802.11 [17] et l'IEEE 802.15.1 [18] pour les applications d'automatisation d'usine. Contrairement aux bus de terrain filaires, les appareils de communication sans fil peuvent interférer avec d'autres dans les mêmes locaux ou le même environnement et se perturber mutuellement. D'autres sources d'énergie radioélectrique dans ces bandes, souvent à des niveaux d'énergie élevés, sont les appareils de production de chaleur industrielle par radio fréquence, les appareils de soudage du plastique, les lampes à plasma et les appareils de rayonnement par microondes.

De toute évidence, en l'absence d'un moyen de gérer la coexistence de ces différents émetteurs, il serait difficile de garantir que ces réseaux sans fil satisfont aux exigences de criticité temporelle et de performances d'automatisation industrielle.

La série IEC 62657 se compose de deux parties:

- Partie 1: Exigences de communication sans fil et considérations relatives au spectre
- Partie 2: Gestion de coexistence

L'IEC 62657-1 fournit les exigences générales en matière d'automatisation industrielle et les considérations relatives au spectre qui servent de fondement aux solutions de communication industrielles. Le présent document spécifie la gestion de coexistence des appareils sans fil afin d'assurer des performances prévisibles. Elle est destinée à faciliter l'harmonisation de futures adaptations à des règlements internationaux, nationaux et locaux.

Le présent document stipule le concept et le processus de gestion de coexistence. Sur la base du processus de gestion de coexistence, une assurance prévisible de la coexistence peut être obtenue pour un spectre donné, avec certaines exigences d'application. Le présent document décrit les mécanismes de gestion des potentiels brouillages mutuels susceptibles de se produire en raison du fonctionnement de plusieurs appareils sans fil dans une usine.

Le présent document donne des lignes directrices aux utilisateurs de réseaux sans fil quant au choix et au bon usage de ces réseaux. Dans l'offre d'appareils sans fil sur le marché, elle aide également les fournisseurs en décrivant les comportements des appareils sans fil qui composent les réseaux sans fil satisfaisant aux exigences d'application.

Le présent document s'appuie sur des analyses de nombreuses Normes internationales consacrées à des technologies particulières. L'objet de la présente norme n'est pas d'inventer de nouveaux paramètres, mais d'utiliser ceux déjà définis et de s'affranchir de la technologie.

² Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

³ WirelessHART est la marque déposée de FieldComm Group (voir www.fieldcommgroup.org). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

INTRODUCTION à l'amendement 1

Le présent Amendement 1 à la deuxième édition inclut les modifications techniques significatives suivantes:

- a) alignement de certaines définitions et spécifications des paramètres de coexistence afin de faciliter leur inclusion future dans le dictionnaire de données communes de l'IEC (IEC CDD) géré par l'IEC.

Withdrawn

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – RÉSEAUX DE COMMUNICATION SANS FIL –

Partie 2: Gestion de coexistence

1 Domaine d'application

Le présent document:

- spécifie les hypothèses, concepts, paramètres et procédures de base permettant la coexistence de communications sans fil;
- spécifie les paramètres de coexistence et la façon de les utiliser dans une application exigeant une coexistence de communications sans fil;
- fournit les lignes directrices, exigences et meilleures pratiques en matière de disponibilité et de performance des communications sans fil, dans une installation d'automatisation industrielle. Il couvre le cycle de vie de la coexistence de communications sans fil;
- facilite la tâche des personnes appelées à faire face aux aspects critiques à chaque phase du cycle de vie de la gestion de coexistence de communications sans fil dans une installation d'automatisation industrielle. Les aspects du cycle de vie incluent: la planification, la conception, l'installation, la mise en œuvre, le fonctionnement, la maintenance, l'administration et la formation;
- fournit une référence commune sur la coexistence de communications sans fil pour des sites d'automatisation industrielle sous forme de recommandation homogène aidant les utilisateurs à évaluer et mesurer les efforts de leur installation;
- aborde les aspects fonctionnels de la coexistence de communications sans fil concernant tant l'organisation statique homme-outil que l'auto-organisation dynamique du réseau.

Le présent document apporte une contribution majeure aux règlements nationaux et régionaux. Il ne dispense pas les appareils de se conformer à toutes les exigences des règlements nationaux et régionaux.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 62657-1:—⁴, *Réseaux de communication industriels – Réseaux de communication sans fil – Exigences de communication sans fil et considérations relatives au spectre*

IEC 62443 (toutes les parties), *Industrial communication networks – Network and system security* (disponible en anglais seulement)

⁴ En préparation. Stade au moment de la publication: IEC/RFDIS 62657-1:2017.