



# 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

PRICE CODE **XC**  
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 33.040; 35.110

ISBN 978-2-8322-1048-2

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
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 .....	15
3.3 Conventions .....	16
4 Coexistence concept in industrial automation .....	16
4.1 Overview .....	16
4.1.1 General .....	16
4.1.2 Manual coexistence management.....	18
4.1.3 Automated non-collaborative metrics-based coexistence management.....	18
4.1.4 Automated collaborative metrics-based coexistence management .....	18
4.2 Objective.....	18
4.3 Necessity to implement a coexistence management.....	20
4.4 Interference potential .....	22
4.5 Ancillary conditions .....	24
4.6 Best practices to achieve coexistence.....	24
4.7 Coexistence conceptual model.....	27
4.8 Coexistence management and selection of a wireless communication solution .....	29
4.9 Coexistence management system .....	31
5 Coexistence management parameters.....	31
5.1 General.....	31
5.2 Explanation of coexistence parameters .....	31
5.2.1 Adjacent channel selectivity.....	31
5.2.2 Antenna gain .....	31
5.2.3 Antenna radiation pattern .....	32
5.2.4 Bandwidth .....	32
5.2.5 Bit rate of physical link .....	32
5.2.6 Centre frequency.....	32
5.2.7 Characteristic of the area of operation.....	32
5.2.8 Communication load .....	32
5.2.9 Cut-off frequency.....	33
5.2.10 Data throughput.....	34
5.2.11 Duty cycle .....	34
5.2.12 Effective radiated power (EIRP, ERP).....	35
5.2.13 Frequency hopping procedure .....	36
5.2.14 Future expansion plan .....	36
5.2.15 Geographical dimension of the plant.....	36
5.2.16 Infrastructure components .....	36
5.2.17 Initiation of data transmission .....	36
5.2.18 Length of user data per transmission interval .....	36
5.2.19 Limitation from neighbors of the plant.....	36
5.2.20 Maximum dwell time .....	37

5.2.21	Maximum number of retransmissions.....	37
5.2.22	Maximum transmitter sequence .....	37
5.2.23	Mechanisms for adaptivity .....	38
5.2.24	Medium access control mechanism.....	39
5.2.25	Modulation.....	39
5.2.26	Natural environmental conditions .....	39
5.2.27	Device characterization parameters .....	39
5.2.28	Other frequency users .....	39
5.2.29	Packet loss rate (PLR).....	39
5.2.30	Physical links .....	40
5.2.31	Positions of wireless devices and distances between them .....	40
5.2.32	Power spectral density (PSD) .....	40
5.2.33	Purpose of the automation application .....	41
5.2.34	Radio channel .....	41
5.2.35	Radio propagation conditions .....	41
5.2.36	Receiver blocking .....	42
5.2.37	Receiver maximum input level .....	42
5.2.38	Receiver sensitivity.....	42
5.2.39	Regional radio regulations .....	42
5.2.40	Relative movement .....	42
5.2.41	Reliability required.....	42
5.2.42	Response time .....	43
5.2.43	Security level required.....	43
5.2.44	Spatial coverage of the wireless communication network .....	43
5.2.45	Spurious response.....	43
5.2.46	Topology .....	44
5.2.47	Total radiated power (TRP).....	44
5.2.48	Transmission gap .....	44
5.2.49	Transmission interval.....	45
5.2.50	Transmission time .....	45
5.2.51	Transmitter spectral mask .....	47
5.2.52	Type of antenna .....	48
5.2.53	Update time.....	48
5.2.54	Used frequency bands .....	49
5.2.55	Wireless devices .....	49
5.2.56	Wireless communication networks .....	49
5.2.57	Wireless technology or standard .....	50
6	Coexistence management information structures.....	50
6.1	General .....	50
6.2	General plant characteristic.....	51
6.3	Application communication requirements .....	52
6.3.1	Overview .....	52
6.3.2	Requirements influencing the characteristic of wireless solutions .....	52
6.3.3	Performance requirements .....	53
6.4	Characteristic of wireless system type and wireless device type .....	53
6.4.1	Overview .....	53
6.4.2	Characteristic of wireless system type .....	54
6.4.3	Characteristic of wireless devices type .....	55
6.5	Characteristic of wireless communication solution .....	57

6.5.1	Overview .....	57
6.5.2	Characteristic of a wireless network solution .....	58
6.5.3	Characteristic of wireless devices solution .....	58
7	Coexistence management process .....	59
7.1	General .....	59
7.1.1	Overview .....	59
7.1.2	Documentation .....	60
7.1.3	Suitable documentation method .....	62
7.1.4	Application of tools .....	63
7.2	Establishment of a coexistence management system .....	63
7.2.1	Nomination of a coexistence manager .....	63
7.2.2	Responsibility of a coexistence manager .....	64
7.2.3	Support by radio experts .....	64
7.2.4	Training .....	64
7.3	Maintaining coexistence management system .....	65
7.4	Phases of a coexistence management process .....	65
7.4.1	Investigation phase .....	65
7.4.2	Planning phase .....	68
7.4.3	Implementation phase .....	70
7.4.4	Operation phase .....	71
8	Coexistence parameter templates .....	73
	Bibliography .....	77
	Figure 1 – Area of consideration .....	20
	Figure 2 – Examples of wireless equipment in industrial environments .....	21
	Figure 3 – Progression of expense to achieve coexistence corresponding to the application classes .....	24
	Figure 4 – Separation of wireless communication systems according to frequency and time .....	25
	Figure 5 – Coexistence conceptual model .....	28
	Figure 6 – Flow chart of the coexistence conceptual model .....	29
	Figure 7 – Selection of a wireless communication system in the coexistence management process .....	30
	Figure 8 – Communication load in case of two wireless devices .....	33
	Figure 9 – Communication load in the case of several wireless devices .....	33
	Figure 10 – Cut-off frequencies derived from maximum power level .....	34
	Figure 11 – Duty cycle .....	35
	Figure 12 – Maximum dwell time .....	37
	Figure 13 – Maximum transmitter sequence .....	38
	Figure 14 – Distance of the radio components .....	40
	Figure 15 – Power spectral density of an IEEE 802.15.4 system .....	41
	Figure 16 – Minimum transmission gap .....	44
	Figure 17 – Communication cycle, application event interval and machine cycle .....	45
	Figure 18 – Example of the density functions of transmission time .....	46
	Figure 19 – Example of the distribution functions of transmission time .....	47
	Figure 20 – Transmitter spectral mask of an IEEE 802.15.4 system .....	48

Figure 21 – Example of distribution functions of the update time .....	49
Figure 22 – Principle for use of coexistence parameters .....	50
Figure 23 – Parameters to describe the general plant characteristic .....	51
Figure 24 – Parameters to describe application communication requirements .....	52
Figure 25 – Parameters to describe wireless network type and device type .....	54
Figure 26 – Power spectral density and transmitter spectral mask of a DECT system .....	56
Figure 27 – Medium utilization in time and frequency of a DECT system .....	56
Figure 28 – Parameters to describe a wireless communication solution .....	58
Figure 29 – Relations of the documents in a coexistence management system specification .....	62
Figure 30 – Planning of a wireless communication system in the coexistence management process .....	69
Figure 31 – Implementation and operation of a wireless communication system in the coexistence management process .....	72
Table 1 – Classification of application communication requirements .....	19
Table 2 – Application profile dependent observation time values .....	35
Table 3 – List of parameters used to describe the general plant characteristic .....	51
Table 4 – List of parameters used to describe the requirements influencing the characteristic of wireless solutions .....	53
Table 5 – List of parameters used to describe performance requirements .....	53
Table 6 – List of parameters used to describe the wireless system type .....	55
Table 7 – List of parameters used to describe the transmitter of a wireless device type .....	57
Table 8 – List of parameters used to describe the receiver of a wireless device type .....	57
Table 9 – List of parameters used to describe a wireless network solution .....	58
Table 10 – List of parameters used to describe the transmitter of a wireless device solution .....	59
Table 11 – List of parameters used to describe the receiver of a wireless device solution .....	59
Table 12 – Template used to describe the general plant characteristic .....	73
Table 13 – Template used to describe the application communication requirements .....	74
Table 14 – Template used to describe the wireless system type .....	74
Table 15 – Template used to describe a wireless device type .....	75
Table 16 – Template used to describe the wireless network solution .....	75
Table 17 – Template used to describe a wireless device solution .....	76

## 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.

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

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

FDIS	Report on voting
65C/736/FDIS	65C/740/RVD

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

This first edition cancels and replaces IEC/TS 62657-2, published in 2011.

The main changes with respect to the TS are:

- a) updated the normative references, terms, definitions, symbols, abbreviations;
- b) corrected spelling;
- c) changed figures to make them consistent with the text and vice versa;
- d) added and modified text to make the text more readable.

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

A list of all 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 this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

## INTRODUCTION

The market is in need of network solutions, each with different performance characteristics and functional capabilities, matching diverse application requirements. Industrial automation applications cover different industrial application domains like:

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

Industrial automation applications require behaviors of wireless communication networks that are different from those that are used for example in telecommunications or for commercial like a remote control or toy. These industrial automation requirements are identified and provided in IEC/TS 62657-1.

In industrial automation, many different wireless communication networks may operate in the same premises. Examples of these networks are IEC 62591 [6]<sup>1</sup> (WirelessHART<sup>®2</sup>), IEC 62601 [7] (WIA-PA) and IEC/PAS 62734 [9] (ISA100.11a); all these networks use IEEE 802.15.4 [18] for the process automation applications. Other examples of wireless networks are specified in IEC 61784-1 [3] and IEC 61784-2 [4] CPs that use IEEE 802.11 [14] and IEEE 802.15.1 [16] for factory automation applications. Different to wired fieldbuses, the wireless communication interfaces can interfere with others on the same premises or environment, disturbing each other. Therefore, without a predictable assuredness of coexistence, it could be problematic to have multiple wireless communication networks in the same facility or environment, especially because the time-criticality, the safety and the security of the operation may not be ensured in such an environment.

This part of the IEC 62657 addresses the coexistence management for a predictable assuredness of coexistence.

---

<sup>1</sup> Figures in square brackets refer to the Bibliography.

<sup>2</sup> WirelessHART is the registered trade name of the HART Communication Foundation. 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.



The IEC 62657 series has two parts:

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

IEC/TS 62657-1 [8] provides general requirements of industrial automation and spectrum considerations that are the basis for industrial communication solutions. This second part of IEC 62657 specifies the coexistence management with a predictable assuredness of coexistence. It is intended to facilitate harmonization of future adjustments to international, national, and local regulations.

This Part 2 of IEC 62657 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 Part 2 of IEC 62657 provides guidance to the users of wireless communication networks on selection and proper use of wireless communication networks. To provide suitable wireless devices to the market, it also serves vendors in describing the behaviors of wireless devices to build wireless communication networks matching the application requirements.

This Part 2 of IEC 62657 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.

Withd  
r  
e  
s  
t  
e  
d

# INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS –

## Part 2: Coexistence management

### 1 Scope

This Part 2 of IEC 62657

- specifies the fundamental assumptions, concepts, parameters, and procedure 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 Part 2 of IEC 62657 will provide a major contribution to national and regional regulations. It does not exempt devices to conform to all requirements of national and regional regulations.

EXAMPLE 1 This Part 2 of IEC 62657 could be listed as a harmonized standard in the Official Journal of the European Union (OJEU) to address the requirements of the European R&TTE directive, Article 3.2 [20], in addition to other applicable harmonized standards.

EXAMPLE 2 This Part 2 of IEC 62657 could be listed in the Korean Enforcement Decree of the Radio Regulation Law, Article 18 [21].

### 2 Normative references

None

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	84
INTRODUCTION.....	86
1 Domaine d'application .....	88
2 Références normatives.....	88
3 Termes, définitions, abréviations et conventions.....	88
3.1 Termes et définitions.....	88
3.2 Abréviations .....	93
3.3 Conventions .....	94
4 Concept de la coexistence en automatisation industrielle .....	95
4.1 Vue d'ensemble.....	95
4.1.1 Généralités.....	95
4.1.2 Gestion de coexistence manuelle .....	96
4.1.3 Gestion de coexistence automatisée, non collaborative et reposant sur des métriques.....	97
4.1.4 Gestion de coexistence automatisée, collaborative et reposant sur des métriques.....	97
4.2 Objectif .....	97
4.3 Nécessité de mettre en œuvre une gestion de coexistence .....	99
4.4 Potentiel d'interférence.....	101
4.5 Conditions annexes.....	103
4.6 Meilleures pratiques pour atteindre la coexistence .....	104
4.7 Modèle conceptuel de coexistence.....	106
4.8 Gestion de coexistence et choix d'une solution de communication sans fil.....	109
4.9 Système de gestion de coexistence.....	111
5 Paramètres de gestion de coexistence .....	111
5.1 Généralités.....	111
5.2 Explication des paramètres de coexistence .....	112
5.2.1 Sélectivité pour le canal adjacent .....	112
5.2.2 Gain d'antenne .....	112
5.2.3 Caractéristique de rayonnement d'antenne .....	112
5.2.4 Bande passante.....	112
5.2.5 Débit binaire de liaison physique .....	112
5.2.6 Fréquence centrale.....	113
5.2.7 Caractéristiques du lieu de fonctionnement .....	113
5.2.8 Charge de communication .....	113
5.2.9 Fréquence de coupure.....	114
5.2.10 Débit de données .....	115
5.2.11 Cycle de service .....	116
5.2.12 Puissance apparente rayonnée (PIRE, PAR) .....	117
5.2.13 Procédure de saut de fréquence.....	117
5.2.14 Plan d'extension future .....	117
5.2.15 Dimensions géographiques de l'installation .....	117
5.2.16 Composants de l'infrastructure .....	118
5.2.17 Initiation de la transmission de données .....	118
5.2.18 Longueur des données utilisateur par intervalle d'émission .....	118
5.2.19 Restrictions imposées par les voisins de l'installation .....	118
5.2.20 Temps de maintien maximal .....	118

5.2.21	Nombre maximal de retransmissions .....	119
5.2.22	Séquence maximale d'émetteur .....	119
5.2.23	Mécanismes d'adaptabilité.....	120
5.2.24	Mécanisme de contrôle d'accès au medium .....	121
5.2.25	Modulation.....	121
5.2.26	Conditions environnementales naturelles.....	121
5.2.27	Paramètres de caractérisation d'appareil .....	121
5.2.28	Autres utilisateurs de fréquence .....	121
5.2.29	Taux de perte de paquets (TPP).....	121
5.2.30	Liaisons physiques .....	122
5.2.31	Positions et éloignements des appareils sans fil .....	122
5.2.32	Densité spectrale de puissance (DSP).....	123
5.2.33	Objet de l'application d'automatisation.....	123
5.2.34	Canal radio.....	123
5.2.35	Conditions de propagation radio .....	124
5.2.36	Blocage de récepteur .....	124
5.2.37	Niveau maximal en entrée de récepteur.....	124
5.2.38	Sensibilité de récepteur .....	124
5.2.39	Règlement régional des radiocommunications .....	124
5.2.40	Déplacement relatif .....	125
5.2.41	Fiabilité requise .....	125
5.2.42	Temps de réponse.....	125
5.2.43	Niveau de sécurité requis.....	125
5.2.44	Couverture spatiale du réseau de communication sans fil.....	125
5.2.45	Réponse parasite .....	126
5.2.46	Topologie .....	126
5.2.47	Puissance totale rayonnée (PTR) .....	126
5.2.48	Écart d'émission .....	126
5.2.49	Intervalle d'émission.....	127
5.2.50	Durée de transmission.....	128
5.2.51	Gabarit spectral d'émetteur .....	131
5.2.52	Type d'antenne.....	132
5.2.53	Temps d'actualisation .....	132
5.2.54	Bandes de fréquences utilisées .....	133
5.2.55	Appareils sans fil .....	133
5.2.56	Réseaux de communication sans fil.....	133
5.2.57	Norme ou technologie sans fil.....	133
6	Structures d'information de la gestion de coexistence.....	134
6.1	Généralités.....	134
6.2	Caractéristiques générales de l'installation.....	135
6.3	Exigences relatives à la communication d'application .....	136
6.3.1	Vue d'ensemble.....	136
6.3.2	Exigences influençant les caractéristiques des solutions sans fil .....	137
6.3.3	Exigences de performance .....	138
6.4	Caractéristiques du type de système sans fil et du type d'appareil sans fil .....	138
6.4.1	Vue d'ensemble.....	138
6.4.2	Caractéristiques du type de système sans fil .....	139
6.4.3	Caractéristiques du type d'appareil sans fil.....	140
6.5	Caractéristique d'une solution de communication sans fil .....	143

6.5.1	Vue d'ensemble .....	143
6.5.2	Caractéristique d'une solution réseau sans fil .....	144
6.5.3	Caractéristiques d'une solution à appareils sans fil .....	144
7	Processus de gestion de coexistence .....	145
7.1	Généralités .....	145
7.1.1	Vue d'ensemble .....	145
7.1.2	Documentation .....	146
7.1.3	Méthode de documentation appropriée .....	149
7.1.4	Utilisation d'outils .....	150
7.2	Instauration d'un système de gestion de coexistence .....	150
7.2.1	Désignation d'un gestionnaire de coexistence .....	150
7.2.2	Responsabilités d'un gestionnaire de coexistence .....	151
7.2.3	Assistance d'experts radio .....	151
7.2.4	Formation .....	151
7.3	Entretien d'un système de gestion de coexistence .....	152
7.4	Phases d'un processus de gestion de coexistence .....	152
7.4.1	Phase d'investigation .....	152
7.4.2	Phase de planification .....	155
7.4.3	Phase de mise en œuvre .....	158
7.4.4	Phase d'exploitation .....	158
8	Modèles de paramètres de coexistence .....	161
	Bibliographie .....	165
	Figure 1 – Périmètre considéré .....	99
	Figure 2 – Exemples d'équipements sans fil en environnement industriel .....	100
	Figure 3 – Progression des dépenses pour atteindre la coexistence en fonction des classes d'application .....	104
	Figure 4 – Séparation des systèmes de communication sans fil selon la fréquence et le temps .....	105
	Figure 5 – Modèle conceptuel de coexistence .....	108
	Figure 6 – Organigramme du modèle conceptuel de coexistence .....	109
	Figure 7 – Choix d'un système de communication sans fil au cours du processus de gestion de coexistence .....	111
	Figure 8 – Charge de communication avec deux appareils sans fil .....	113
	Figure 9 – Charge de communication avec plusieurs appareils sans fil .....	114
	Figure 10 – Fréquences de coupure dérivées à partir du niveau de puissance maximal .....	115
	Figure 11 – Cycle de service .....	116
	Figure 12 – Temps de maintien maximal .....	119
	Figure 13 – Séquence maximale d'émetteur .....	120
	Figure 14 – Éloignement des composants radio .....	122
	Figure 15 – Densité spectrale de puissance d'un système IEEE 802.15.4 .....	123
	Figure 16 – Écart d'émission minimal .....	127
	Figure 17 – Cycle de communication, intervalle d'événements d'application et cycle de machine .....	128
	Figure 18 – Exemple de fonctions de densité de durées de transmission .....	129
	Figure 19 – Exemple de fonctions de répartition de durées de transmission .....	130
	Figure 20 – Gabarit spectral d'émetteur d'un système IEEE 802.15.4 .....	131

Figure 21 – Exemple de fonctions de répartition du temps d'actualisation .....	133
Figure 22 – Principe d'utilisation des paramètres de coexistence .....	134
Figure 23 – Paramètres décrivant les caractéristiques générales d'une installation.....	135
Figure 24 – Paramètres décrivant les exigences de communication d'application.....	137
Figure 25 – Paramètres pour décrire les types de réseau et d'appareil sans fil .....	139
Figure 26 – Densité spectrale de puissance et gabarit spectral d'émetteur d'un système DECT.....	141
Figure 27 – Utilisation du medium dans le temps et la fréquence par un système DECT .....	142
Figure 28 – Paramètres décrivant une solution de communication sans fil .....	143
Figure 29 – Relations des documents dans une spécification de système de gestion de coexistence .....	149
Figure 30 – Planification d'un système de communication sans fil dans le processus de gestion de coexistence .....	156
Figure 31 – Mise en œuvre et fonctionnement d'un système de communication sans fil dans le processus de gestion de coexistence .....	161
Tableau 1 – Classification des exigences de communication d'application .....	98
Tableau 2 – Valeurs de période d'observation en fonction du profil d'application.....	117
Tableau 3 – Liste des paramètres utilisés pour décrire les caractéristiques générales d'une installation.....	136
Tableau 4 – Liste des paramètres servant à décrire les exigences influençant les caractéristiques des solutions sans fil .....	138
Tableau 5 – Liste des paramètres servant à décrire les exigences de performance .....	138
Tableau 6 – Liste des paramètres servant à décrire le type du système sans fil.....	140
Tableau 7 – Liste des paramètres servant à décrire l'émetteur d'un type d'appareil sans fil.....	142
Tableau 8 – Liste des paramètres servant à décrire le récepteur d'un type d'appareil sans fil.....	143
Tableau 9 – Liste des paramètres servant à décrire la solution réseau sans fil .....	144
Tableau 10 – Liste des paramètres servant à décrire l'émetteur d'une solution à appareils sans fil.....	145
Tableau 11 – Liste des paramètres servant à décrire le récepteur d'une solution à appareils sans fil.....	145
Tableau 12 – Modèle pour décrire les caractéristiques générales d'une installation .....	162
Tableau 13 – Modèle pour décrire les exigences de communication d'application .....	162
Tableau 14 – Modèle servant à décrire le type de système sans fil .....	163
Tableau 15 – Modèle servant à décrire le type d'appareil sans fil.....	163
Tableau 16 – Modèle servant à décrire la solution réseau sans fil.....	164
Tableau 17 – Modèle servant à décrire la solution à appareil sans fil .....	164

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – RÉSEAUX DE COMMUNICATION SANS FIL –

#### Partie 2: Gestion de coexistence

#### AVANT-PROPOS

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

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/736/FDIS	65C/740/RVD

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

Cette première édition annule et remplace la CEI/TS 62657-2, parue en 2011.

Les changements par rapport au TS sont:

- a) mise à jour des références normatives, termes, définitions, symboles, abréviations;
- b) correction de l'orthographe;
- c) changement des figures pour les rendre cohérentes avec le texte et vice versa;
- d) addition et modification du texte pour le rendre plus lisible.

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

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

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

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

**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

Le marché a besoin de plusieurs solutions de réseau, chacune présentant différentes caractéristiques de performance et capacités fonctionnelles, conformes à diverses exigences d'application. Les applications d'automatisation industrielle englobent différents domaines d'application industrielle comme:

- 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
- l'énergie électrique comme:
  - la production électrique (par exemple: éolienne),
  - la distribution électrique (réseau),
- l'automatisation d'usine, par exemple dans les secteurs industriels suivants:
  - alimentaire,
  - automobile,
  - machinerie,
  - semiconducteurs.

Les applications d'automatisation industrielle requièrent des réseaux de communication sans fil dont le comportement diffère de ceux prévalant, par exemple, dans les télécommunications ou produits du commerce tels que les télécommandes ou les jouets. Ces exigences relatives à l'automatisation industrielle sont identifiées et fournies dans la CEI/TS 62657-1.

En automatisation industrielle, de nombreux réseaux de communication sans fil peuvent fonctionner dans un même lieu. Ces réseaux sont, par exemple, ceux des CEI 62591 [6]<sup>1</sup> (WirelessHART<sup>®2</sup>), CEI 62601 [7] (WIA-PA) et CEI/PAS 62734 [9] (ISA100.11a); tous ces réseaux font usage de l'IEEE 802.15.4 [18] pour les applications de contrôle de procédés. D'autres exemples de réseaux sans fil sont spécifiés dans les profils de communication (Communication Profile (CP)) de la CEI 61784-1 [3] et de la CEI 61784-2 [4] qui utilisent l'IEEE 802.11 [14] et l'IEEE 802.15.1 [16] pour les applications d'automatisation d'usine. Contrairement aux bus de terrain filaires, les interfaces de communication sans fil peuvent interférer avec d'autres dans les mêmes locaux ou le même environnement et se perturber mutuellement. Par conséquent, sans assurance de coexistence, il est possible que le fait d'avoir plusieurs réseaux de communication sans fil dans un même local ou environnement soit problématique, en particulier parce que la criticité temporelle, la sûreté et la sécurité du fonctionnement peuvent ne pas être garanties dans un tel environnement.

La présente partie de la CEI 62657 traite de la gestion de la coexistence dans le but d'obtenir une certitude prévisible de cette coexistence.

<sup>1</sup> Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

<sup>2</sup> WirelessHART est la marque déposée de la HART Communication Foundation. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que la CEI 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.

La série CEI 62657 se compose de deux parties:

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

La CEI/TS 62657-1 [8] stipule les exigences générales relatives à l'automatisation industrielle et aux considérations relatives au spectre qui servent de fondement aux solutions de communication industrielles. La présente deuxième partie de la CEI 62657 spécifie la gestion de la coexistence avec une assurance de coexistence prévisible. Elle est destinée à faciliter l'harmonisation de futures adaptations à des règlements internationaux, nationaux et locaux.

La présente Partie 2 de la CEI 62657 stipule le concept et le processus de gestion de la coexistence. Sur la base du processus de gestion de la coexistence, une assurance prévisible de la coexistence peut être obtenue pour un spectre donné, avec certaines exigences d'application.

La présente Partie 2 de la CEI 62657 conseille les utilisateurs de réseaux de communication sans fil sur le choix et le bon usage des réseaux de communication sans fil. Dans l'offre d'appareils sans fil sur le marché, elle aide également les fournisseurs en décrivant les comportements des appareils sans fil constitutifs des réseaux de communication sans fil répondant aux exigences des applications.

La présente Partie 2 de la CEI 62657 se fonde 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.

# RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – RÉSEAUX DE COMMUNICATION SANS FIL –

## Partie 2: Gestion de coexistence

### 1 Domaine d'application

La présente Partie 2 de la CEI 62657

- 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;
- stipule les lignes directrices, exigences et meilleures pratiques en matière de disponibilité et de performance des communications sans fil, dans une installation d'automatisation industrielle; elle couvre tout le cycle de vie de la coexistence des communications sans fil;
- facilite la tâche de toute personne appelée à faire face aux aspects critiques à chaque phase du cycle de vie de la gestion de la 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;
- traite les aspects fonctionnels de la coexistence de communications sans fil concernant à la fois l'organisation statique homme-outil et l'auto-organisation dynamique du réseau.

La présente Partie 2 de la CEI 62657 apportera une contribution majeure aux règlements nationaux et régionaux. Elle ne dispense pas les appareils de se conformer aux règlements nationaux et régionaux.

EXEMPLE 1 La présente Partie 2 de la CEI 62657 pourrait être énumérée comme norme harmonisée dans le Journal Officiel de l'Union Européenne (JOUE) pour traiter des exigences de la directive européenne R&TTE, Article 3.2 [20], en plus d'autres normes harmonisées applicables.

EXEMPLE 2 La présente Partie 2 de la CEI 62657 pourrait être énumérée dans le Décret coréen d'application de la loi réglementant la radio, Article 18 [21].

### 2 Références normatives

Aucune