

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Safety of machinery – Requirements for cableless control systems of machinery

Sécurité des machines – Exigences pour les systèmes de commande sans fil des machines

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.110; 29.020; 35.100.01

ISBN 978-2-8322-5153-9

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviations	8
4 Functional requirements	11
4.1 General.....	11
4.2 Operational preventions	12
4.2.1 Prevention of inadvertent actuation.....	12
4.2.2 Prevention of unauthorised operation	12
4.2.3 Prevention of unintended commands	12
4.3 Serial data transfer	13
4.4 Removal of remote station transmission.....	13
4.5 Establishment and indication of transmission and communication	14
4.6 Safety-related functions of the CCS	14
4.7 Stop functions of the CCS	14
4.7.1 General	14
4.7.2 Safety-related stop functions of a CCS	14
4.7.3 Classification of stop functions	15
4.8 Reset.....	17
4.9 Cessation of transmission from the remote station	17
4.10 Latching control functions	18
4.11 Behaviour on loss of supply	18
4.12 Multiple remote stations	18
4.13 Multiple base stations	18
4.14 Suspension of CCS control	19
4.15 Configurability protection	19
5 Verification	19
5.1 General.....	19
5.2 Labelling and markings	19
5.3 Documentation.....	20
5.4 Functional verifications	20
6 Information for use	22
6.1 General.....	22
6.2 Information to be provided	22
7 Labelling and markings.....	24
Annex A (informative) Logic of stop functions	25
Bibliography.....	27
Figure 1 – Block diagram example of a cableless control system and its interaction with the machine control system	12
Figure A.1 – Logic for stop functions.....	25
Table 1 – Alphabetical list of definitions	8
Table 2 – Abbreviations	8

Table 3 – Overview of stop functions of the CCS 15
Table 4 – Verification of functional requirements..... 21
Table 5 – List of possible verifications to be required to the system integrator 24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY OF MACHINERY – REQUIREMENTS FOR CABLELESS CONTROL SYSTEMS OF MACHINERY

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 62745 has been prepared by IEC technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects.

This bilingual version (2018-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2017-03.

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

FDIS	Report on voting
44/783/FDIS	44/785/RVD

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

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

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

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

Cableless control systems (CCS) are increasingly being used to provide an operator interface on a wide range of machinery. The functionality of a CCS and the way in which it interfaces with the overall machine control system can therefore affect the safety of the machinery.

IEC 62745 specifies requirements for the functionality of a CCS that is interfaced with or is part of a machine control system for use as an operator control station on a machine.

The extent to which the functionality of a CCS is relied upon to minimise risk on a machine is a key selection criterion. It is therefore important to select a CCS that provides suitable control functions with an appropriate safety integrity in accordance with the risk assessment at the machine.

In some particular applications, the requirements for a CCS can exceed those specified in this document.

SAFETY OF MACHINERY – REQUIREMENTS FOR CABLELESS CONTROL SYSTEMS OF MACHINERY

1 Scope

This standard specifies requirements for the functionality and interfacing of cableless (for example, radio, infra-red) control systems that provide communication between operator control station(s) and the control system of a machine. Specific requirements are included for such operator control stations that are portable by the operator.

NOTE The part of the cableless control system that is used as an operator control station is sometimes referred to as the 'transmitter' and the part that interfaces with the machine control system is sometimes referred to as the 'receiver'. However, to take account of the possibility of bi-directional communication, this standard refers to these individual parts as the 'remote station' and the 'base station' respectively.

This document does not deal with cableless communication between parts of a machine(s) that are not operator control stations.

This document is not intended to specify all of the requirements that are necessary for the design and construction of a cableless control system. For example, it does not specify communication protocols, frequency or bandwidth aspects, nor the full range of constructional requirements such as impact resistance, ingress protection, electromagnetic compatibility, etc.

The provisions of this document are intended to be applied in addition to the requirements for electrical equipment in the IEC 60204-1.

This document is a type-B2 standard as stated in ISO 12100.

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 60068-2-31:2008, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec – Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60947-5-1:2016, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 60947-5-5, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-5: Control circuit devices and switching elements – Electrical emergency stop device with mechanical latching function*

IEC 62061, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

ISO 13849-1, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation*

ISO 13850, *Safety of machinery – Emergency stop function– Principles for design*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
INTRODUCTION.....	32
1 Domaine d'application	33
2 Références normatives	33
3 Termes, définitions et abréviations	34
4 Exigences fonctionnelles	37
4.1 Généralités	37
4.2 Mesures de prévention opérationnelles	38
4.2.1 Prévention contre les manœuvres involontaires	38
4.2.2 Prévention contre les opérations non autorisées	38
4.2.3 Prévention contre les ordres non intentionnels.....	38
4.3 Transfert de données série	39
4.4 Coupure de la transmission du poste à distance	39
4.5 Etablissement et indication de transmission et de communication	40
4.6 Fonctions de sécurité du CCS	40
4.7 Fonctions d'arrêt du CCS	40
4.7.1 Généralités	40
4.7.2 Fonctions d'arrêt de sécurité d'un CCS	41
4.7.3 Classification des fonctions d'arrêt	41
4.8 Réinitialisation	44
4.9 Arrêt de transmission du poste à distance.....	44
4.10 Fonctions de commande d'accrochage.....	44
4.11 Comportement en cas de perte d'alimentation.....	45
4.12 Postes à distance multiples.....	45
4.13 Postes de base multiples	45
4.14 Suspension de la commande CCS	46
4.15 Protection contre la configurabilité	46
5 Vérification	46
5.1 Généralités	46
5.2 Etiquetage et marquages	47
5.3 Documentation.....	47
5.4 Vérifications fonctionnelles	47
6 Informations d'utilisation	50
6.1 Généralités	50
6.2 Informations à fournir.....	50
7 Etiquetage et marquages.....	52
Annexe A (informative) Logique des fonctions d'arrêt.....	53
Bibliographie.....	55
Figure 1 – Exemple de schéma fonctionnel d'un système de commande sans fil et de son interaction avec le système de commande de la machine	38
Figure A.1 – Logique pour les fonctions d'arrêt	53
Tableau 1 – Liste des définitions par ordre alphabétique.....	34
Tableau 2 – Abréviations	35

Tableau 3 – Vue d'ensemble des fonctions d'arrêt du CCS	42
Tableau 4 – Vérification des exigences fonctionnelles	48
Tableau 5 – Liste des vérifications possibles à effectuer par l'intégrateur système.....	52

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES MACHINES – EXIGENCES POUR LES SYSTÈMES DE COMMANDE SANS FIL DES MACHINES

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62745 a été établie par le comité d'études 44 de l'IEC: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

La présente version bilingue (2018-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-03.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 44/783/FDIS et 44/785/RVD.

Le rapport de vote 44/785/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote. Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

Les systèmes de commande sans fil (CCS) sont de plus en plus utilisés pour fournir une interface opérateur sur une large gamme de machines. Les fonctionnalités d'un CCS et la manière dont il s'interface avec l'ensemble du système de commande de la machine peuvent donc affecter la sécurité de la machine.

La norme IEC 62745 spécifie les exigences de fonctionnalité d'un CCS, qu'il soit interfacé avec ou qu'il fasse partie intégrante d'un système de commande de machine destiné à être utilisé comme poste de commande opérateur sur une machine.

L'aptitude d'un CCS à réduire le niveau de risque sur une machine grâce à ses fonctionnalités constitue un critère de choix important. Aussi est-il important de choisir un CCS qui fournit des fonctions de commande adaptées avec un niveau d'intégrité de sécurité adéquat conformément à l'appréciation du risque de la machine.

Pour certaines applications spécifiques, les exigences d'un CCS peuvent dépasser les exigences spécifiées dans le présent document.

SÉCURITÉ DES MACHINES – EXIGENCES POUR LES SYSTÈMES DE COMMANDE SANS FIL DES MACHINES

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les exigences de fonctionnalité et d'interfaçage relatives aux systèmes de commande sans fil (radio, infrarouge, par exemple) qui assurent la communication entre le(s) poste(s) de commande opérateur et le système de commande d'une machine. Des exigences spécifiques sont fournies pour les postes de commande opérateur portables par l'opérateur.

NOTE La partie du système de commande sans fil utilisée comme poste de commande opérateur est parfois appelée "émetteur", et la partie jouant le rôle d'interface avec le système de commande de la machine est parfois appelée "récepteur". Cependant, étant donné qu'une communication bidirectionnelle est possible, la présente norme désigne respectivement ces différentes parties par les termes "poste à distance" et "poste de base".

Le présent document ne traite pas de la communication sans fil entre les parties d'une ou de plusieurs machines, qui ne sont pas des postes de commande opérateur.

Le présent document n'a pas pour objet de spécifier toutes les exigences nécessaires à la conception et à la construction d'un système de commande sans fil. Par exemple, il ne spécifie pas les protocoles de communication, les aspects relatifs à la fréquence ou à la largeur de bande, ni l'ensemble des exigences de construction telles que la résistance au choc, la protection IP, la compatibilité électromagnétique, etc.

Les dispositions du présent document sont destinées à être appliquées en complément des exigences de l'IEC 60204-1 relatives aux équipements électriques.

Le présent document est une norme de type B2, comme stipulé dans l'ISO 12100.

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 60068-2-31:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais – Essai Ec: choc lié à des manutentions brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

IEC 60204-1:2005, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60947-5-1:2016, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

IEC 60947-5-5, *Appareillage à basse tension – Partie 5-5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareil d'arrêt d'urgence électrique à accrochage mécanique*

IEC 62061, *Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*

ISO 13849-1, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13849-2, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 2: Validation*

ISO 13850, *Sécurité des machines – Fonction d'arrêt d'urgence – Principes de conception*