



IEC 61158-3-2

Edition 2.1 2019-04
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments
de type 2**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

ISBN 978-2-8322-9171-9

**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.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments
de type 2**

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD | 4 |
| INTRODUCTION..... | 6 |
| INTRODUCTION to the Amendment | 6 |
| 1 Scope..... | 7 |
| 1.1 General..... | 7 |
| 1.2 Specifications | 7 |
| 1.3 Conformance | 7 |
| 2 Normative references | 8 |
| 3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions | 8 |
| 3.1 Reference model terms and definitions | 8 |
| 3.2 Service convention terms and definitions | 10 |
| 3.3 Common data-link service terms and definitions | 11 |
| 3.4 Additional Type 2 data-link specific definitions | 13 |
| 3.5 Common symbols and abbreviations | 15 |
| 3.6 Additional Type 2 symbols and abbreviations..... | 16 |
| 3.7 Common conventions..... | 16 |
| 4 Connection-mode and connectionless-mode data-link service | 17 |
| 4.1 Overview | 17 |
| 4.2 Facilities of the data-link service | 21 |
| 4.3 Model of the data-link service | 22 |
| 4.4 Sequence of primitives..... | 24 |
| 4.5 Connection-mode data transfer | 26 |
| 4.6 Connectionless-mode data transfer..... | 28 |
| 4.7 Queue maintenance | 31 |
| 4.8 Tag filter | 33 |
| 5 DL-management services | 34 |
| 5.1 Sequence of primitives..... | 34 |
| 5.2 Link synchronization | 35 |
| 5.3 Synchronized parameter change..... | 36 |
| 5.4 Event reports | 38 |
| 5.5 Bad FCS | 40 |
| 5.6 Current moderator | 40 |
| 5.7 Enable moderator | 41 |
| 5.8 Power-up and online | 42 |
| 5.9 Listen only | 43 |
| 5.10 Time distribution | 44 |
| Bibliography..... | 46 |
| | |
| Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses | 12 |
| Figure 2 – NUT structure | 18 |
| Figure 3 – Medium access during scheduled time | 19 |
| Figure 4 – Medium access during unscheduled time | 20 |
| Figure 5 – Queue model for the peer and multipoint DLS, DLSAPs and their DLCEPs | 21 |
| Figure 6 – Queue model of a multipoint DLS between a sending DLS-user and one or more receiving DLS-users..... | 23 |

| | |
|--|----|
| Figure 7 – DLS primitive time-sequence diagram | 25 |
| Figure 8 – State transition diagram for sequences of DLS primitives at one DLSAP | 26 |
| Figure 9 – Sequence of primitives for a successful connection-mode transfer | 28 |
| Figure 10 – Sequence of primitives for an unsuccessful connection-mode transfer | 28 |
| Figure 11 – Sequence of primitives for a successful connectionless-mode transfer | 31 |
| Figure 12 – Sequence of primitives for an unsuccessful connectionless-mode transfer | 31 |
| Figure 13 – Sequence of primitives for a queue maintenance request | 33 |
| Figure 14 – Sequence of primitives for a tag filter request | 34 |
| Figure 15 – Sequence of primitives for a local link synchronization | 36 |
| Figure 16 – Sequence of primitives for a DLM-get/set parameters request | 38 |
| Figure 17 – Sequence of primitives for a DLM-tMinus change request | 38 |
| Figure 18 – Sequence of primitives for a DLM-event indication | 40 |
| Figure 19 – Sequence of primitives for a DLM-bad-FCS indication | 40 |
| Figure 20 – Sequence of primitives for a DLM-current-moderator indication | 41 |
| Figure 21 – Sequence of primitives for a DLM-enable-moderator request | 42 |
| Figure 22 – Sequence of primitives for a DLM-power-up indication | 43 |
| Figure 23 – Sequence of primitives for a DLM-online request | 43 |
| Figure 24 – Sequence of primitives for a DLM-listen-only request | 43 |
| | |
| Table 1 – Summary of connection-mode and connectionless-mode primitives and parameters | 25 |
| Table 2 – DL-connection-mode transfer primitives and parameters | 27 |
| Table 3 – DL-connectionless-mode transfer primitives and parameters | 29 |
| Table 4 – Fixed tag services available to the DLS-user | 30 |
| Table 5 – DL-queue maintenance primitives and parameters | 32 |
| Table 6 – DL-connectionless-mode tag filter primitives and parameters | 33 |
| Table 7 – Summary of DL-management primitives and parameters | 35 |
| Table 8 – Link synchronization primitives and parameters | 36 |
| Table 9 – Synchronized parameter change primitives and parameters | 37 |
| Table 10 – DLMS-configuration-data | 37 |
| Table 11 – Event report primitives and parameters | 39 |
| Table 12 – DLMS events being reported | 39 |
| Table 13 – Bad FCS primitives and parameters | 40 |
| Table 14 – Current moderator primitives and parameters | 41 |
| Table 15 – Enable moderator primitives and parameters | 41 |
| Table 16 – Power-up and online primitives and parameters | 42 |
| Table 17 – Listen-only primitives and parameters | 43 |
| Table 18 – DLMS time and time quality parameters | 44 |
| Table 19 – Time distribution source quality | 45 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements

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 61158-3-2 edition 2.1 contains the second edition (2014-08) [documents 65C/759/FDIS and 65C/769/RVD] and its amendment 1 (2019-04) [documents 65C/945/FDIS and 65C/954/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.

Attention is drawn to the fact that the use of the associated protocol type is restricted by its intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a layer protocol type to be used with other layer protocols of the same type, or in other type combinations explicitly authorized by its intellectual-property-right holders.

NOTE Combinations of protocol types are specified in IEC 61784-1 and IEC 61784-2.

International Standard IEC 61158-3-2 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.

The main changes with respect to the previous edition are listed below.

- Correction of references for fixed tag usage in 4.6.3.6.
- Update of core bibliographic references (original source documents from consortium).
- Miscellaneous editorial corrections.

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

A list of all the parts of the IEC 61158 series, under the general title *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*, can be found on the IEC web site.

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.

INTRODUCTION

This standard is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the “three-layer” fieldbus reference model described in IEC 61158-1.

Throughout the set of fieldbus standards, the term “service” refers to the abstract capability provided by one layer of the OSI Basic Reference Model to the layer immediately above. Thus, the data-link layer service defined in this standard is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

INTRODUCTION to the Amendment

Source documents referenced by this standard have been updated, this needs to be reflected in the corresponding sections of the document.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements

1 Scope

1.1 General

This part of IEC 61158 provides common elements for basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 2 fieldbus data-link layer in terms of:

- a) the primitive actions and events of the service;
- b) the parameters associated with each primitive action and event, and the form which they take; and
- c) the interrelationship between these actions and events, and their valid sequences.

The purpose of this standard is to define the services provided to:

- the Type 2 fieldbus application layer at the boundary between the application and data-link layers of the fieldbus reference model;
- systems management at the boundary between the data-link layer and systems management of the fieldbus reference model.

Type 2 DL-service provides both a connected and a connectionless subset of those services specified in ISO/IEC 8886.

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the characteristics of conceptual data-link layer services suitable for time-critical communications and thus supplement the OSI Basic Reference Model in guiding the development of data-link protocols for time-critical communications. A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols.

This specification may be used as the basis for formal DL-Programming-Interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this specification, including:

- a) the sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters;
- b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the implementations of data-link entities within industrial automation systems.

There is no conformance of equipment to this data-link layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of the corresponding data-link protocol that fulfills the Type 1 data-link layer services defined in this standard.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

IEC 61158-4-2:~~2014~~2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-2: Data-link layer protocol specification – Type 2 elements*

ISO/IEC 7498-1, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

ISO/IEC 7498-3, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: Naming and addressing*

ISO/IEC 8886, *Information technology – Open Systems Interconnection – Data link service definition*

ISO/IEC 10731:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS..... | 50 |
| INTRODUCTION..... | 52 |
| INTRODUCTION à l'Amendement..... | 52 |
| 1 Domaine d'application | 53 |
| 1.1 Généralités..... | 53 |
| 1.2 Spécifications..... | 53 |
| 1.3 Conformité | 54 |
| 2 Références normatives..... | 54 |
| 3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions | 54 |
| 3.1 Termes et définitions du modèle de référence | 54 |
| 3.2 Termes et définitions de convention de service | 56 |
| 3.3 Termes et définitions communs des services de liaison de données | 57 |
| 3.4 Définitions supplémentaires spécifiques à une liaison de données de type 2 | 59 |
| 3.5 Symboles et abréviations communs..... | 61 |
| 3.6 Symboles et abréviations supplémentaires de type 2..... | 61 |
| 3.7 Conventions communes | 62 |
| 4 Service de liaison de données en mode connexion et mode sans connexion | 63 |
| 4.1 Présentation..... | 63 |
| 4.2 Installations du service de liaison de données | 67 |
| 4.3 Modèle du service de liaison de données | 68 |
| 4.4 Séquence de primitives | 71 |
| 4.5 Transfert de données en mode connexion | 73 |
| 4.6 Transfert de données en mode sans connexion..... | 76 |
| 4.7 Maintenance de la file d'attente | 80 |
| 4.8 Filtrage de balise..... | 81 |
| 5 Services de gestion DL..... | 82 |
| 5.1 Séquence de primitives | 82 |
| 5.2 Synchronisation de liaison..... | 83 |
| 5.3 Modification de paramètre synchronisé..... | 84 |
| 5.4 Rapports d'événements..... | 87 |
| 5.5 FCS erroné | 88 |
| 5.6 Modérateur en cours | 89 |
| 5.7 Activation du modérateur..... | 90 |
| 5.8 Mise sous tension et mise en ligne | 91 |
| 5.9 Ecoute uniquement..... | 92 |
| 5.10 Répartition temporelle | 93 |
| Bibliographie..... | 96 |
| | |
| Figure 1 – Relations des DLSAP, des adresses DLSAP et des adresses DL de groupe | 58 |
| Figure 2 – Structure de la NUT | 64 |
| Figure 3 – Accès au support pendant la durée planifiée | 65 |
| Figure 4 – Accès au support pendant la durée non planifiée | 66 |
| Figure 5 – Modèle de file d'attente pour les DLS et DLSAP homologues et multipoint, et leurs DLCEP | 68 |

| | |
|--|----|
| Figure 6 – Modèle de file d'attente d'un DLS multipoint entre un utilisateur DLS expéditeur et un ou plusieurs utilisateurs DLS destinataires..... | 70 |
| Figure 7 – Diagramme de séquence temporelle des primitives DLS | 73 |
| Figure 8 – Diagramme de transition d'état pour les séquences de primitives DLS avec un DLSAP..... | 73 |
| Figure 9 – Séquence de primitives pour un transfert en mode de connexion abouti..... | 76 |
| Figure 10 – Séquence de primitives pour un transfert en mode de connexion non abouti | 76 |
| Figure 11 – Séquence de primitives pour un transfert en mode sans connexion abouti | 79 |
| Figure 12 – Séquence de primitives pour un transfert en mode sans connexion non abouti | 79 |
| Figure 13 – Séquence de primitives pour une demande de maintenance de la file d'attente | 81 |
| Figure 14 – Séquence de primitives pour une demande de filtrage de balise..... | 82 |
| Figure 15 – Séquence de primitives pour une synchronisation de liaison locale | 84 |
| Figure 16 – Séquence de primitives pour une demande de paramètre DLM-get/set..... | 86 |
| Figure 17 – Séquence de primitives pour une demande de modification DLM-tMinus | 87 |
| Figure 18 – Séquence de primitives pour une indication DLM-event..... | 88 |
| Figure 19 – Séquence de primitives pour une indication DLM-bad-FCS | 89 |
| Figure 20 – Séquence de primitives pour une indication DLM-current-moderator | 90 |
| Figure 21 – Séquence de primitives pour une indication DLM-enable-moderator..... | 91 |
| Figure 22 – Séquence de primitives pour une indication DLM-power-up..... | 92 |
| Figure 23 – Séquence de primitives pour une indication DLM-online..... | 92 |
| Figure 24 – Séquence de primitives pour une indication DLM-listen-only | 93 |
| | |
| Tableau 1 – Synthèse des primitives et paramètres de mode de connexion et de mode sans connexion..... | 72 |
| Tableau 2 – Primitives et paramètres de transfert en mode de connexion DL..... | 74 |
| Tableau 3 – Primitives et paramètres de transfert en mode sans connexion DL | 77 |
| Tableau 4 – Services à balise fixe à disposition de l'utilisateur DLS..... | 78 |
| Tableau 5 – Primitives et paramètres de maintenance de file d'attente DL | 80 |
| Tableau 6 – Primitives et paramètres de filtrage de balise en mode sans connexion DL | 82 |
| Tableau 7 – Synthèse des primitives de gestion DL et leurs paramètres | 83 |
| Tableau 8 – Primitives et paramètres de synchronisation de liaison | 84 |
| Tableau 9 – Primitives et paramètres de modification des paramètres synchronisés | 85 |
| Tableau 10 – DLMS-configuration-data | 86 |
| Tableau 11 – Primitives et paramètres de rapports d'événements | 87 |
| Tableau 12 – Rapports d'événements DLMS..... | 87 |
| Tableau 13 – Primitives et paramètres de FCS erronés | 89 |
| Tableau 14 – Primitives et paramètres du modérateur en cours | 89 |
| Tableau 15 – Primitives et paramètres de l'activation du modérateur | 90 |
| Tableau 16 – Primitives et paramètres de mise sous tension et mise en ligne..... | 91 |
| Tableau 17 – Primitives et paramètres du service Ecoute uniquement | 92 |
| Tableau 18 – Paramètres temps et qualité de temps DLMS | 93 |
| Tableau 19 – Qualité de la source de répartition temporelle..... | 94 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPECIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 2

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 61158-3-2 édition 2.1 contient la deuxième édition (2014-08) [documents 65C/759/FDIS et 65C/769/RVD] et son amendement 1 (2019-04) [documents 65C/945/FDIS et 65C/954/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.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation du type de protocole associé est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle. En tout état de cause, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche avec les autres protocoles de couche du même type, ou dans des combinaisons avec d'autres types autorisées explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

NOTE Les combinaisons de types de protocoles sont spécifiées dans l'IEC 61784-1 et l'IEC 61784-2.

La Norme internationale IEC 61158-3-2 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.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont énumérées ci-dessous.

- Correction des références pour l'utilisation des balises fixes en 4.6.3.6.
- Mise à jour des principales références bibliographiques (source d'origine – documents du consortium).
- Diverses corrections éditoriales.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61158, publiée sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*, 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.

INTRODUCTION

La présente norme s'inscrit dans une série créée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est liée aux autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence de bus de terrain « à trois couches » décrit dans l'IEC 61158-1.

Dans l'ensemble de normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" désigne une capacité abstraite fournie par une couche du modèle de référence de base OSI à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de couche de liaison de données défini dans la présente norme est un service d'architecture conceptuel, indépendant des services d'administration et de mise en œuvre.

INTRODUCTION à l'Amendement

Les documents sources référencés par la présente norme ont été mis à jour, ce qui doit être reflété dans les sections correspondantes du document.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPECIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments de type 2

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente partie de l'IEC 61158 fournit les éléments communs des communications de messagerie critiques du point de vue temporel entre appareils dans un environnement automatisé. Le terme "en temps critique" signale l'existence d'une fenêtre temporelle dans laquelle est exigée la réalisation d'une ou de plusieurs actions spécifiées, avec un niveau de certitude défini. La non-réalisation des actions spécifiées dans la fenêtre temporelle induit un risque de défaillance des applications qui demandent ces actions, avec les risques afférents pour l'équipement, les installations et éventuellement la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible externe fourni par la couche de liaison de données de bus de terrain de type 2, en termes:

- a) d'événements et d'actions liées aux primitives du service;
- b) de paramètres associés à chaque événement et action de primitive, ainsi que de forme prise par ces paramètres; et
- c) d'interaction entre ces événements et ces actions, ainsi que de séquences valides desdits événements et actions.

La présente norme a pour objet de définir les services fournis:

- à la couche application de bus de terrain de type 2 à la limite entre les couches application et liaison de données du modèle de référence de bus de terrain;
- à la gestion des systèmes à la limite entre la couche de liaison de données et la gestion des systèmes du modèle de référence de bus de terrain.

Le service DL de type 2 fournit à la fois un sous-ensemble connecté et sans connexion des services spécifiés dans l'ISO/IEC 8886.

1.2 Spécifications

Le principal objectif de la présente norme est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels de couche de liaison de données adaptés aux communications critiques du point de vue temporel, et de compléter ainsi le modèle de référence de base OSI dans l'orientation du développement des protocoles de liaison de données pour les communications critiques du point de vue temporel. Un objectif secondaire consiste à fournir des voies d'évolution à partir des protocoles de communication industriels antérieurs.

Cette spécification peut servir de base pour les interfaces de programmation DL formelles. Néanmoins, elle ne constitue pas une interface de programmation formelle, et toute interface de ce type devra traiter les questions de mise en œuvre non couvertes par cette spécification, y compris:

- a) les dimensions et l'ordre des octets des divers paramètres de service à octets multiples,
- b) la corrélation des primitives associées (demande et confirmation, ou indication et réponse).

1.3 Conformité

La présente norme ne spécifie aucune mise en œuvre ou aucun produit individuel, de même qu'elle ne restreint nullement les mises en œuvre des entités de liaison de données dans les systèmes d'automatisation industriels.

Il n'y a pas de conformité des équipements à la présente norme de définition du service de la couche de liaison de données. En revanche, la conformité est obtenue par la mise en œuvre du protocole de liaison de données correspondant qui exécute les services de couche de liaison de données de type 1 définis dans la présente norme.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE Toutes les parties de la série IEC 61158, ainsi que l'IEC 61784-1 et l'IEC 61784-2 font l'objet d'une maintenance simultanée. Les références croisées à ces documents dans le texte se rapportent par conséquent aux éditions datées dans la présente liste de références normatives.

IEC 61158-4-2:2014/2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications de bus de terrain – Partie 4-2: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 2*

ISO/IEC 7498-1, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

ISO/IEC 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Dénomination et adressage*

ISO/IEC 8886, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définition du service de liaison de données*

ISO/IEC 10731:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

FINAL VERSION

VERSION FINALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments
de type 2**



CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 4 |
| INTRODUCTION..... | 6 |
| INTRODUCTION to the Amendment | 6 |
| 1 Scope..... | 7 |
| 1.1 General..... | 7 |
| 1.2 Specifications | 7 |
| 1.3 Conformance | 7 |
| 2 Normative references | 8 |
| 3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions | 8 |
| 3.1 Reference model terms and definitions | 8 |
| 3.2 Service convention terms and definitions | 10 |
| 3.3 Common data-link service terms and definitions | 11 |
| 3.4 Additional Type 2 data-link specific definitions | 13 |
| 3.5 Common symbols and abbreviations | 15 |
| 3.6 Additional Type 2 symbols and abbreviations..... | 16 |
| 3.7 Common conventions..... | 16 |
| 4 Connection-mode and connectionless-mode data-link service | 17 |
| 4.1 Overview | 17 |
| 4.2 Facilities of the data-link service | 21 |
| 4.3 Model of the data-link service | 22 |
| 4.4 Sequence of primitives..... | 24 |
| 4.5 Connection-mode data transfer | 26 |
| 4.6 Connectionless-mode data transfer..... | 28 |
| 4.7 Queue maintenance | 31 |
| 4.8 Tag filter | 33 |
| 5 DL-management services | 34 |
| 5.1 Sequence of primitives..... | 34 |
| 5.2 Link synchronization | 35 |
| 5.3 Synchronized parameter change..... | 36 |
| 5.4 Event reports | 38 |
| 5.5 Bad FCS | 40 |
| 5.6 Current moderator | 40 |
| 5.7 Enable moderator | 41 |
| 5.8 Power-up and online | 42 |
| 5.9 Listen only | 43 |
| 5.10 Time distribution | 44 |
| Bibliography..... | 46 |
| | |
| Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses | 12 |
| Figure 2 – NUT structure | 18 |
| Figure 3 – Medium access during scheduled time | 19 |
| Figure 4 – Medium access during unscheduled time | 20 |
| Figure 5 – Queue model for the peer and multipoint DLS, DLSAPs and their DLCEPs | 21 |
| Figure 6 – Queue model of a multipoint DLS between a sending DLS-user and one or more receiving DLS-users..... | 23 |

| | |
|--|----|
| Figure 7 – DLS primitive time-sequence diagram | 25 |
| Figure 8 – State transition diagram for sequences of DLS primitives at one DLSAP | 26 |
| Figure 9 – Sequence of primitives for a successful connection-mode transfer | 28 |
| Figure 10 – Sequence of primitives for an unsuccessful connection-mode transfer | 28 |
| Figure 11 – Sequence of primitives for a successful connectionless-mode transfer | 31 |
| Figure 12 – Sequence of primitives for an unsuccessful connectionless-mode transfer | 31 |
| Figure 13 – Sequence of primitives for a queue maintenance request | 33 |
| Figure 14 – Sequence of primitives for a tag filter request | 34 |
| Figure 15 – Sequence of primitives for a local link synchronization | 36 |
| Figure 16 – Sequence of primitives for a DLM-get/set parameters request | 38 |
| Figure 17 – Sequence of primitives for a DLM-tMinus change request | 38 |
| Figure 18 – Sequence of primitives for a DLM-event indication | 40 |
| Figure 19 – Sequence of primitives for a DLM-bad-FCS indication | 40 |
| Figure 20 – Sequence of primitives for a DLM-current-moderator indication | 41 |
| Figure 21 – Sequence of primitives for a DLM-enable-moderator request | 42 |
| Figure 22 – Sequence of primitives for a DLM-power-up indication | 43 |
| Figure 23 – Sequence of primitives for a DLM-online request | 43 |
| Figure 24 – Sequence of primitives for a DLM-listen-only request | 43 |
| | |
| Table 1 – Summary of connection-mode and connectionless-mode primitives and parameters | 25 |
| Table 2 – DL-connection-mode transfer primitives and parameters | 27 |
| Table 3 – DL-connectionless-mode transfer primitives and parameters | 29 |
| Table 4 – Fixed tag services available to the DLS-user | 30 |
| Table 5 – DL-queue maintenance primitives and parameters | 32 |
| Table 6 – DL-connectionless-mode tag filter primitives and parameters | 33 |
| Table 7 – Summary of DL-management primitives and parameters | 35 |
| Table 8 – Link synchronization primitives and parameters | 36 |
| Table 9 – Synchronized parameter change primitives and parameters | 37 |
| Table 10 – DLMS-configuration-data | 37 |
| Table 11 – Event report primitives and parameters | 39 |
| Table 12 – DLMS events being reported | 39 |
| Table 13 – Bad FCS primitives and parameters | 40 |
| Table 14 – Current moderator primitives and parameters | 41 |
| Table 15 – Enable moderator primitives and parameters | 41 |
| Table 16 – Power-up and online primitives and parameters | 42 |
| Table 17 – Listen-only primitives and parameters | 43 |
| Table 18 – DLMS time and time quality parameters | 44 |
| Table 19 – Time distribution source quality | 45 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements

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 61158-3-2 edition 2.1 contains the second edition (2014-08) [documents 65C/759/FDIS and 65C/769/RVD] and its amendment 1 (2019-04) [documents 65C/945/FDIS and 65C/954/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.

Attention is drawn to the fact that the use of the associated protocol type is restricted by its intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a layer protocol type to be used with other layer protocols of the same type, or in other type combinations explicitly authorized by its intellectual-property-right holders.

NOTE Combinations of protocol types are specified in IEC 61784-1 and IEC 61784-2.

International Standard IEC 61158-3-2 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.

The main changes with respect to the previous edition are listed below.

- Correction of references for fixed tag usage in 4.6.3.6.
- Update of core bibliographic references (original source documents from consortium).
- Miscellaneous editorial corrections.

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

A list of all the parts of the IEC 61158 series, under the general title *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*, can be found on the IEC web site.

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.

INTRODUCTION

This standard is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the “three-layer” fieldbus reference model described in IEC 61158-1.

Throughout the set of fieldbus standards, the term “service” refers to the abstract capability provided by one layer of the OSI Basic Reference Model to the layer immediately above. Thus, the data-link layer service defined in this standard is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

INTRODUCTION to the Amendment

Source documents referenced by this standard have been updated, this needs to be reflected in the corresponding sections of the document.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements

1 Scope

1.1 General

This part of IEC 61158 provides common elements for basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 2 fieldbus data-link layer in terms of:

- a) the primitive actions and events of the service;
- b) the parameters associated with each primitive action and event, and the form which they take; and
- c) the interrelationship between these actions and events, and their valid sequences.

The purpose of this standard is to define the services provided to:

- the Type 2 fieldbus application layer at the boundary between the application and data-link layers of the fieldbus reference model;
- systems management at the boundary between the data-link layer and systems management of the fieldbus reference model.

Type 2 DL-service provides both a connected and a connectionless subset of those services specified in ISO/IEC 8886.

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the characteristics of conceptual data-link layer services suitable for time-critical communications and thus supplement the OSI Basic Reference Model in guiding the development of data-link protocols for time-critical communications. A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols.

This specification may be used as the basis for formal DL-Programming-Interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this specification, including:

- a) the sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters;
- b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the implementations of data-link entities within industrial automation systems.

There is no conformance of equipment to this data-link layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of the corresponding data-link protocol that fulfills the Type 1 data-link layer services defined in this standard.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

IEC 61158-4-2:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-2: Data-link layer protocol specification – Type 2 elements*

ISO/IEC 7498-1, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

ISO/IEC 7498-3, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: Naming and addressing*

ISO/IEC 8886, *Information technology – Open Systems Interconnection – Data link service definition*

ISO/IEC 10731:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS..... | 50 |
| INTRODUCTION..... | 52 |
| INTRODUCTION à l'Amendement..... | 52 |
| 1 Domaine d'application | 53 |
| 1.1 Généralités..... | 53 |
| 1.2 Spécifications..... | 53 |
| 1.3 Conformité | 54 |
| 2 Références normatives..... | 54 |
| 3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions | 54 |
| 3.1 Termes et définitions du modèle de référence | 54 |
| 3.2 Termes et définitions de convention de service | 56 |
| 3.3 Termes et définitions communs des services de liaison de données | 57 |
| 3.4 Définitions supplémentaires spécifiques à une liaison de données de type 2 | 59 |
| 3.5 Symboles et abréviations communs..... | 61 |
| 3.6 Symboles et abréviations supplémentaires de type 2..... | 61 |
| 3.7 Conventions communes | 62 |
| 4 Service de liaison de données en mode connexion et mode sans connexion | 63 |
| 4.1 Présentation..... | 63 |
| 4.2 Installations du service de liaison de données | 67 |
| 4.3 Modèle du service de liaison de données | 68 |
| 4.4 Séquence de primitives | 71 |
| 4.5 Transfert de données en mode connexion | 73 |
| 4.6 Transfert de données en mode sans connexion..... | 76 |
| 4.7 Maintenance de la file d'attente | 80 |
| 4.8 Filtrage de balise..... | 81 |
| 5 Services de gestion DL..... | 82 |
| 5.1 Séquence de primitives | 82 |
| 5.2 Synchronisation de liaison..... | 83 |
| 5.3 Modification de paramètre synchronisé..... | 84 |
| 5.4 Rapports d'événements..... | 87 |
| 5.5 FCS erroné | 88 |
| 5.6 Modérateur en cours | 89 |
| 5.7 Activation du modérateur..... | 90 |
| 5.8 Mise sous tension et mise en ligne | 91 |
| 5.9 Ecoute uniquement..... | 92 |
| 5.10 Répartition temporelle | 93 |
| Bibliographie..... | 96 |
| | |
| Figure 1 – Relations des DLSAP, des adresses DLSAP et des adresses DL de groupe | 58 |
| Figure 2 – Structure de la NUT | 64 |
| Figure 3 – Accès au support pendant la durée planifiée | 65 |
| Figure 4 – Accès au support pendant la durée non planifiée | 66 |
| Figure 5 – Modèle de file d'attente pour les DLS et DLSAP homologues et multipoint, et leurs DLCEP | 68 |

| | |
|--|----|
| Figure 6 – Modèle de file d'attente d'un DLS multipoint entre un utilisateur DLS expéditeur et un ou plusieurs utilisateurs DLS destinataires..... | 70 |
| Figure 7 – Diagramme de séquence temporelle des primitives DLS | 73 |
| Figure 8 – Diagramme de transition d'état pour les séquences de primitives DLS avec un DLSAP..... | 73 |
| Figure 9 – Séquence de primitives pour un transfert en mode de connexion abouti..... | 76 |
| Figure 10 – Séquence de primitives pour un transfert en mode de connexion non abouti | 76 |
| Figure 11 – Séquence de primitives pour un transfert en mode sans connexion abouti | 79 |
| Figure 12 – Séquence de primitives pour un transfert en mode sans connexion non abouti | 79 |
| Figure 13 – Séquence de primitives pour une demande de maintenance de la file d'attente | 81 |
| Figure 14 – Séquence de primitives pour une demande de filtrage de balise..... | 82 |
| Figure 15 – Séquence de primitives pour une synchronisation de liaison locale | 84 |
| Figure 16 – Séquence de primitives pour une demande de paramètre DLM-get/set..... | 86 |
| Figure 17 – Séquence de primitives pour une demande de modification DLM-tMinus | 87 |
| Figure 18 – Séquence de primitives pour une indication DLM-event..... | 88 |
| Figure 19 – Séquence de primitives pour une indication DLM-bad-FCS | 89 |
| Figure 20 – Séquence de primitives pour une indication DLM-current-moderator | 90 |
| Figure 21 – Séquence de primitives pour une indication DLM-enable-moderator..... | 91 |
| Figure 22 – Séquence de primitives pour une indication DLM-power-up..... | 92 |
| Figure 23 – Séquence de primitives pour une indication DLM-online..... | 92 |
| Figure 24 – Séquence de primitives pour une indication DLM-listen-only | 93 |
| | |
| Tableau 1 – Synthèse des primitives et paramètres de mode de connexion et de mode sans connexion..... | 72 |
| Tableau 2 – Primitives et paramètres de transfert en mode de connexion DL..... | 74 |
| Tableau 3 – Primitives et paramètres de transfert en mode sans connexion DL | 77 |
| Tableau 4 – Services à balise fixe à disposition de l'utilisateur DLS..... | 78 |
| Tableau 5 – Primitives et paramètres de maintenance de file d'attente DL | 80 |
| Tableau 6 – Primitives et paramètres de filtrage de balise en mode sans connexion DL | 82 |
| Tableau 7 – Synthèse des primitives de gestion DL et leurs paramètres | 83 |
| Tableau 8 – Primitives et paramètres de synchronisation de liaison..... | 84 |
| Tableau 9 – Primitives et paramètres de modification des paramètres synchronisés | 85 |
| Tableau 10 – DLMS-configuration-data | 86 |
| Tableau 11 – Primitives et paramètres de rapports d'événements | 87 |
| Tableau 12 – Rapports d'événements DLMS..... | 87 |
| Tableau 13 – Primitives et paramètres de FCS erronés | 89 |
| Tableau 14 – Primitives et paramètres du modérateur en cours | 89 |
| Tableau 15 – Primitives et paramètres de l'activation du modérateur | 90 |
| Tableau 16 – Primitives et paramètres de mise sous tension et mise en ligne..... | 91 |
| Tableau 17 – Primitives et paramètres du service Ecoute uniquement | 92 |
| Tableau 18 – Paramètres temps et qualité de temps DLMS | 93 |
| Tableau 19 – Qualité de la source de répartition temporelle..... | 94 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPECIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments de type 2

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 61158-3-2 édition 2.1 contient la deuxième édition (2014-08) [documents 65C/759/FDIS et 65C/769/RVD] et son amendement 1 (2019-04) [documents 65C/945/FDIS et 65C/954/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.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation du type de protocole associé est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle. En tout état de cause, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche avec les autres protocoles de couche du même type, ou dans des combinaisons avec d'autres types autorisées explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

NOTE Les combinaisons de types de protocoles sont spécifiées dans l'IEC 61784-1 et l'IEC 61784-2.

La Norme internationale IEC 61158-3-2 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.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont énumérées ci-dessous.

- Correction des références pour l'utilisation des balises fixes en 4.6.3.6.
- Mise à jour des principales références bibliographiques (source d'origine – documents du consortium).
- Diverses corrections éditoriales.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61158, publiée sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*, 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.

INTRODUCTION

La présente norme s'inscrit dans une série créée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est liée aux autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence de bus de terrain « à trois couches » décrit dans l'IEC 61158-1.

Dans l'ensemble de normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" désigne une capacité abstraite fournie par une couche du modèle de référence de base OSI à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de couche de liaison de données défini dans la présente norme est un service d'architecture conceptuel, indépendant des services d'administration et de mise en œuvre.

INTRODUCTION à l'Amendement

Les documents sources référencés par la présente norme ont été mis à jour, ce qui doit être reflété dans les sections correspondantes du document.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPECIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments de type 2

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente partie de l'IEC 61158 fournit les éléments communs des communications de messagerie critiques du point de vue temporel entre appareils dans un environnement automatisé. Le terme "en temps critique" signale l'existence d'une fenêtre temporelle dans laquelle est exigée la réalisation d'une ou de plusieurs actions spécifiées, avec un niveau de certitude défini. La non-réalisation des actions spécifiées dans la fenêtre temporelle induit un risque de défaillance des applications qui demandent ces actions, avec les risques afférents pour l'équipement, les installations et éventuellement la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible externe fourni par la couche de liaison de données de bus de terrain de type 2, en termes:

- a) d'événements et d'actions liées aux primitives du service;
- b) de paramètres associés à chaque événement et action de primitive, ainsi que de forme prise par ces paramètres; et
- c) d'interaction entre ces événements et ces actions, ainsi que de séquences valides desdits événements et actions.

La présente norme a pour objet de définir les services fournis:

- à la couche application de bus de terrain de type 2 à la limite entre les couches application et liaison de données du modèle de référence de bus de terrain;
- à la gestion des systèmes à la limite entre la couche de liaison de données et la gestion des systèmes du modèle de référence de bus de terrain.

Le service DL de type 2 fournit à la fois un sous-ensemble connecté et sans connexion des services spécifiés dans l'ISO/IEC 8886.

1.2 Spécifications

Le principal objectif de la présente norme est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels de couche de liaison de données adaptés aux communications critiques du point de vue temporel, et de compléter ainsi le modèle de référence de base OSI dans l'orientation du développement des protocoles de liaison de données pour les communications critiques du point de vue temporel. Un objectif secondaire consiste à fournir des voies d'évolution à partir des protocoles de communication industriels antérieurs.

Cette spécification peut servir de base pour les interfaces de programmation DL formelles. Néanmoins, elle ne constitue pas une interface de programmation formelle, et toute interface de ce type devra traiter les questions de mise en œuvre non couvertes par cette spécification, y compris:

- a) les dimensions et l'ordre des octets des divers paramètres de service à octets multiples,
- b) la corrélation des primitives associées (demande et confirmation, ou indication et réponse).

1.3 Conformité

La présente norme ne spécifie aucune mise en œuvre ou aucun produit individuel, de même qu'elle ne restreint nullement les mises en œuvre des entités de liaison de données dans les systèmes d'automatisation industriels.

Il n'y a pas de conformité des équipements à la présente norme de définition du service de la couche de liaison de données. En revanche, la conformité est obtenue par la mise en œuvre du protocole de liaison de données correspondant qui exécute les services de couche de liaison de données de type 1 définis dans la présente norme.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE Toutes les parties de la série IEC 61158, ainsi que l'IEC 61784-1 et l'IEC 61784-2 font l'objet d'une maintenance simultanée. Les références croisées à ces documents dans le texte se rapportent par conséquent aux éditions datées dans la présente liste de références normatives.

IEC 61158-4-2:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications de bus de terrain – Partie 4-2: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 2*

ISO/IEC 7498-1, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

ISO/IEC 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Dénomination et adressage*

ISO/IEC 8886, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définition du service de liaison de données*

ISO/IEC 10731:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*