IEC 61158-3-18

Edition 1.0 2007-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-18: Data-link layer service definition – Type 18 elements

Réseaux de communications industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-18: Définition du service de la couche de liaison de données – Eléments de Type 18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 25.040.40; 35.100.20

ISBN 978-2-8322-0986-8

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

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

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
1.1 Overview 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 9
3.3 Data-link service terms and definitions 10
3.4 Common symbols and abbreviations 13
3.5 Conventions 13
4 Data link services 15
4.1 Overview 15
4.2 Primitives of the DLS 15
4.3 CYCLIC-DATA-UPDATE 15
4.4 ACYCLIC-DATA-TRANSMIT 16
4.5 MASTER-TRANSMISSION-TRIGGER 17
5 DL-management Services 17
5.1 Overview 17
5.2 Required services 17
5.3 ESTABLISH-MASTER-POLLED 17
5.4 ESTABLISH-SLAVE-POLLED 18
5.5 ESTABLISH-MASTER-PACKED 19
5.6 ESTABLISH-SLAVE-PACKED 19
5.7 RELEASE-CONNECTION 20
5.8 SUSPEND-CONNECTION 20
5.9 RESUME-CONNECTION 20
5.10 ACTIVATE-STANDBY-MASTER 21
5.11 ERROR 21
Bibliography 23

Table 1 – DLE station identifiers 15
Table 2 – CYCLIC-DATA-UPDATE parameters 15
Table 3 – ACYCLIC-DATA-TRANSMIT parameters 16
Table 4 – ESTABLISH-MASTER-POLLED parameters 18
Table 5 – Baud rate parameter values 18
Table 6 – ESTABLISH-SLAVE-POLLED parameters 18
Table 7 – ESTABLISH-MASTER-PACKED parameters 19
Table 8 – Baud rate parameter values 19
Table 9 – Bit width parameter values 19
Table 10 – ESTABLISH-SLAVE-PACKED parameters 20
Table 11 – RELEASE-CONNECTION parameters 20
Table 12 – SUSPEND-CONNECTION parameters 20

Table 13 – RESUME-CONNECTION parameters 21
Table 14 – ERROR parameters 21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-18: Data-link layer service definition – Type 18 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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.

NOTE Use of some of the associated protocol types is restricted by their 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 particular data-link layer protocol type to be used with physical layer and application layer protocols in type combinations as specified explicitly in the IEC 61784 series. Use of the various protocol types in other combinations may require permission of their respective intellectual-property-right holders.

International Standard IEC 61158-3-18 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This first edition and its companion parts of the IEC 61158-3 subseries cancel and replace IEC 61158-3:2003. This edition of this part constitutes a technical addition.

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

a) deletion of the former Type 6 fieldbus, and the placeholder for a Type 5 fieldbus data-link layer, for lack of market relevance;
b) addition of new types of fieldbuses;

c) division of this part into multiple parts numbered 3-1, 3-2, …, 3-19.

This bilingual version (2013-07) corresponds to the monolingual English version, published in 2007-12.

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

FDIS	Report on voting
65C/473/FDIS	65C/484/RVD

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

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

NOTE The revision of this standard will be synchronized with the other parts of the IEC 61158 series.

The 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.

INTRODUCTION

This part of IEC 61158 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/TR 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.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-18: Data-link layer service definition – Type 18 elements

1 Scope

1.1 Overview

This standard provides common elements for basic time-critical and non-time-critical messaging communications between devices in an automation environment and material specific to Type 18 fieldbus. 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 18 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.

This standard defines the services provided to

- the Type 18 fieldbus application layer at the boundary between the application and data-link layers of the fieldbus reference model, and
- system management at the boundary between the data-link layer and systems management of the fieldbus reference model.

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, and

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 do they 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 18 data-link layer services defined in this standard.

2 Normative references

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

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 10731, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 26
INTRODUCTION 28
1 Domaine d'application 29
1.1 Présentation générale 29
1.2 Spécifications 29
1.3 Conformité 30
2 Références normatives 30
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions 30
3.1 Termes et définitions du modèle de référence 30
3.2 Termes et définitions de convention de service 32
3.3 Termes et définitions des services de liaison de données 33
3.4 Symboles et abréviations communs 36
3.5 Conventions 36
4 Services de liaison de données 38
4.1 Présentation générale 38
4.2 Primitives du DLS 38
4.3 CYCLIC-DATA-UPDATE 38
4.4 ACYCLIC-DATA-TRANSMIT 40
4.5 MASTER-TRANSMISSION-TRIGGER 40
5 Services de gestion DL 41
5.1 Présentation générale 41
5.2 Services requis 41
5.3 ESTABLISH-MASTER-POLLED 41
5.4 ESTABLISH-SLAVE-POLLED 42
5.5 ESTABLISH-MASTER-PACKED 42
5.6 ESTABLISH-SLAVE-PACKED 43
5.7 RELEASE-CONNECTION 44
5.8 SUSPEND-CONNECTION 44
5.9 RESUME-CONNECTION 44
5.10 ACTIVATE-STANDBY-MASTER 45
5.11 ERROR 45
Bibliographie 47

Tableau 1 – Identifiants de station DLE 38
Tableau 2 – Paramètres CYCLIC-DATA-UPDATE 39
Tableau 3 – Paramètres ACYCLIC-DATA-TRANSMIT 40
Tableau 4 – Paramètres ESTABLISH-MASTER-POLLED 41
Tableau 5 – Valeurs de paramètre de débit en bauds 42
Tableau 6 – Paramètres ESTABLISH-SLAVE-POLLED 42
Tableau 7 – Paramètres ESTABLISH-MASTER-PACKED 43
Tableau 8 – Valeurs de paramètre de débit en bauds 43
Tableau 9 – Valeurs de paramètre de largeur en bits 43
Tableau 10 – Paramètres ESTABLISH-SLAVE-PACKED 43
Tableau 11 – Paramètres RELEASE-CONNECTION 44
Tableau 12 – Paramètres SUSPEND-CONNECTION 44

Tableau 13 – Paramètres RESUME-CONNECTION 44
Tableau 14 – Paramètres ERROR 45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-18: Définition du service de la couche de liaison de données – Eléments de Type 18

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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

NOTE L'utilisation de certains des Types de protocoles est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle correspondants. Quoi qu'il en soit, l'engagement pris par les détenteurs, quant à une diffusion limitée desdits droits de propriété intellectuelle, permet d'utiliser un Type particulier de protocole de couche de liaison de données avec des protocoles de couche physique et de couche d'application dans les combinaisons de Types, comme spécifié explicitement dans la série CEI 61784. L'utilisation des divers Types de protocoles dans d'autres combinaisons peut nécessiter l'autorisation de leurs détenteurs de droits de propriété intellectuelle respectifs.

La Norme internationale CEI 61158-3-18 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.

Cette première édition et les parties associées de la sous-série CEI 61158-3 annulent et remplacent la CEI 61158-3:2003. L'édition de la présente partie constitue une addition technique.

La présente édition comporte les modifications importantes suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) suppression du bus de terrain de Type 6 précédent, et du paramètre fictif applicable à une couche de liaison de données de Type 5, pour défaut de pertinence de commercialisation ;

b) ajout de nouveaux Types de bus de terrain ;

c) division de la présente partie en plusieurs parties numérotées 3-1, 3-2, …, 3-19.

La présente version bilingue (2013-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65C/473/FDIS et 65C/484/RVD.

Le rapport de vote 65C/484/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.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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.

NOTE La révision de la présente norme fera l'objet d'une synchronisation avec les autres parties de la série CEI 61158.

La liste de toutes les parties de la série CEI 61158, publiée sous le titre général *Réseaux de communications industriels – Spécifications des bus de terrain*, est disponible sur le site web de la CEI.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 fait partie d'une série élaborée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est apparentée à d'autres normes dans l'ensemble, comme défini par le modèle de référence de bus de terrain “à trois couches” décrit dans la CEI/TR 61158-1.

Dans l'ensemble des normes de bus de terrain, le terme "service" fait référence à la capacité abstraite transmise par une couche du modèle de référence de base OSI à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de la 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.

RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-18: Définition du service de la couche de liaison de données – Eléments de Type 18

1 Domaine d'application

1.1 Présentation générale

La présente norme fournit des éléments communs pour les communications de messagerie de base, critiques et non critiques du point de vue temporel, entre les dispositifs dans un environnement automatisé et les équipements spécifiques au bus de terrain de Type 18. Le terme "critique du point de vue temporel" est utilisé pour représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans le cadre de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées doivent être réalisées avec un certain niveau de certitude défini. La non-réalisation des actions spécifiées dans le cadre de la fenêtre temporelle peut mener à l'échec des applications sollicitant les actions, avec un risque annexe pour les équipements, l'installation 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 18, en termes

a) des actions et événements primitifs du service;

b) des paramètres associés à chaque action et à chaque événement primitifs, ainsi que la forme de ces derniers, et

c) de l'interrelation entre ces actions et événements, et leurs séquences valides.

La présente norme définit les services fournis

- à la couche application de bus de terrain de Type 18 à la limite entre les couches application et liaison de données du modèle de référence de bus de terrain; et
- 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.

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. Le second objectif est de fournir des voies de migration issues des protocoles de communication industriels précédents.

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, et

b) la corrélation des primitives appariées de demande et de confirmation, ou d'indication et de réponse.

1.3 Conformité

La présente norme ne spécifie aucune mise en œuvre ou aucun produit individuels, 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 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 18 définis dans la présente norme.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

ISO/CEI 10731, Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI