

DIN EN 61158-6-18

ICS 35.100.70; 35.160

Ersatz für
DIN EN 61158-6-18:2008-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Industrielle Kommunikationsnetze –
Feldbusse –
Teil 6-18: Protokollspezifikation des Application Layer
(Anwendungsschicht) – Typ 18-Elemente
(IEC 61158-6-18:2010);
Englische Fassung EN 61158-6-18:2012, nur auf CD-ROM**

Industrial communication networks –
Fieldbus specifications –
Part 6-18: Application layer protocol specification – Type 18 elements
(IEC 61158-6-18:2010);
English version EN 61158-6-18:2012, only on CD-ROM

Réseaux de communication industriels –
Spécifications des bus de terrain –
Partie 6-18: Spécification des protocoles des couches d'application – Eléments de type 18
(CEI 61158-6-18:2010);
Version anglaise EN 61158-6-18:2012, seulement en CD-ROM

Gesamtumfang 68 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2012-03-28 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2013-03-01.

Für DIN EN 61158-6-18:2008-09 gilt eine Übergangsfrist bis zum 2015-03-28.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61158-600:2009-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 956 „Feldbus“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 65C „Industrial networks“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für die vorliegende Norm erfüllt.

Da sich die Benutzer der vorliegenden Norm der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die englische Fassung der EN 61158-6-18 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA der vorliegenden Norm hinzugefügt. Für viele der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Diese Norm steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Einführung

Ein Feldbus ist ein digitaler serieller Datenbus für die Kommunikation zwischen Geräten der industriellen Automatisierungstechnik wie beispielsweise Messeinrichtungen, Stellgliedern, Reglern und speicherprogrammierbaren Steuerungen. Die Normen der Reihe DIN EN 61158 legen eine Anzahl von Feldbus-Protokolltypen fest. Die vorliegende Norm legt das Protokoll des Application Layer für Typ 18 fest.

Erklärung zu Schutzrechten

Die Internationale Elektrotechnische Kommission macht darauf aufmerksam, dass ihr gegenüber erklärt wurde, dass die Übereinstimmung mit dem vorgesehenen Norm-Inhalt die Anwendung von Patenten erforderlich machen könnte. Nähere Informationen hierzu befinden sich im Vorwort der Internationalen Norm.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass Bestandteile der vorliegenden Norm Gegenstand von weiteren Patentrechten sein können. Es liegt nicht im Verantwortungsbereich der DKE, einige oder alle dieser Patentrechte zu benennen.

Der Leser der vorliegenden Norm wird jedoch gebeten, ihm bekannte derartige Patentrechte der Geschäftsstelle mitzuteilen und entsprechende Informationen zur Verfügung zu stellen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61158-6-18:2008-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Verbesserungen;
- b) zyklische Datensegmentierung hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN V 19245-1: 1988-01
 DIN EN 61158-6: 2005-05
 DIN EN 61158-6-18: 2008-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

3.2 Weitere Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.2.1

Alarm

(en: alarm)

Aktivierung eines Ereignisses, das einen kritischen Zustand anzeigt

3.2.2

Alarmbestätigung

(en: alarm ack)

Bestätigung eines Ereignisses, das einen kritischen Zustand anzeigt

3.2.3

Anwendung

(en: application)

Funktion oder Datenstruktur, für die Daten verarbeitet oder erzeugt werden

3.2.4

Interoperabilität auf Anwendungsschicht

(en: application layer interoperability)

Fähigkeit von Anwendungseinheiten, mithilfe der Dienste der FAL koordinierte und kooperative Operationen auszuführen

3.2.5

Anwendungsobjekte

(en: application objects)

mehrere Objektklassen, die einen Austausch von PDUs über das Netzwerk und innerhalb des Netzwerkgerätes zur Laufzeit verwalten und bereitstellen

3.2.6

Anwendungsprozess

(en: application process)

Teil einer verteilten Anwendung in einem Netzwerk, der sich auf einem Gerät befindet und eindeutig adressiert wird

3.2.7

Anwendungsprozesskennung

(en: application process identifier)

unterscheidet mehrere in einem Gerät verwendete Anwendungsprozesse

3.2.8

Anwendungsprozessobjekt

(en: application process object)

Komponente eines Anwendungsprozesses, die über eine FAL-Anwendungsbeziehung identifizierbar und zugänglich ist

ANMERKUNG Definitionen von Anwendungsprozessobjekten bestehen aus einem Satz von Werten für die Attribute ihrer Klasse (siehe Definition von „Klasse von Anwendungsprozessobjekten“). Auf die Definitionen von Anwendungsprozessobjekten kann mithilfe der Dienste des Object-Management-ASE der FAL von einem entfernten Standort aus zugegriffen werden. Object-Management-Dienste der FAL können zum Laden und Aktualisieren von Objektdefinitionen, zum Lesen von Objektdefinitionen und zur dynamischen Erstellung und Löschung von Anwendungsobjekten und deren Definitionen genutzt werden.

3.2.9

Klasse von Anwendungsprozessobjekten

(en: application process object class)

Klasse von Anwendungsprozessobjekten, die in Bezug auf den Satz der über das Netzwerk zugänglichen Attribute und Dienste der Anwendungsprozessobjekte definiert ist

3.2.10

Anwendungsbeziehung

(en: application relationship)

kooperative Verbindung zwischen zwei oder mehr Aufrufen von Anwendungseinheiten zum Zweck des Informationsaustausches und der Koordination des gemeinsamen Betriebs. Diese Beziehung wird entweder durch den Austausch von Protokolldateneinheiten der Anwendung oder als Ergebnis von Vorkonfigurationsaktivitäten aktiviert.

3.2.11

Anwendungsdienstelement für Anwendungsbeziehungen

(en: application relationship application service element)

Anwendungsdienstelement, das die alleinigen Mittel für den Aufbau und die Beendigung aller Anwendungsbeziehungen bereitstellt

3.2.12

Endpunkt der Anwendungsbeziehung

(en: application relationship endpoint)

Kontext und Verhalten einer Anwendungsbeziehung entsprechend der Sicht und Verwaltung durch einen der in die Anwendungsbeziehung eingeschlossenen Anwendungsprozesse

ANMERKUNG Jeder Anwendungsprozess, der in die Anwendungsbeziehung eingeschlossen ist, verwaltet seinen eigenen Endpunkt der Anwendungsbeziehung.

3.2.13

Attribut

(en: attribute)

Beschreibung eines von außen sichtbaren Merkmals oder einer von außen sichtbaren Eigenschaft eines Objekts

ANMERKUNG Die Attribute eines Objekts enthalten Informationen zu veränderlichen Teilen eines Objekts. Üblicherweise stellen sie Statusinformationen bereit oder steuern den Betrieb eines Objekts. Attribute können auch das Verhalten eines Objekts beeinflussen. Attribute werden in Klassenattribute und Instanzattribute unterteilt.

3.2.14

backup

(en: **backup**)

Status der E/A-AR, der angibt, dass sich diese in Bereitschaft befindet

3.2.15

Verhalten

(en: **behavior**)

Angabe, wie ein Objekt auf bestimmte Ereignisse reagiert

3.2.16

Klasse

(en: **class**)

Satz von Objekten, die allesamt den gleichen Typ von Systemkomponente repräsentieren

ANMERKUNG Eine Klasse ist eine Verallgemeinerung eines Objektes; eine Vorlage für die Festlegung von Variablen und Methoden. Alle Objekte in einer Klasse sind in ihrer Form und in ihrem Verhalten identisch, enthalten aber üblicherweise unterschiedliche Daten in ihren Attributen.

3.2.17

Klassenattribute

(en: **class attributes**)

Attribut, das von allen Objekten innerhalb derselben Klasse gemeinsam genutzt wird

3.2.18

Klassencode

(en: **class code**)

eindeutige Kennung, die jeder Objektklasse zugewiesen ist

3.2.19

klassenspezifischer Dienst

(en: **class specific service**)

Dienst, der durch eine bestimmte Objektklasse definiert ist, eine erforderliche Funktion, die nicht von einem allgemeinen Dienst ausgeführt wird, auszuführen

ANMERKUNG Ein klassenspezifisches Objekt ist für die Objektklasse, die es definiert, eindeutig.

3.2.20

clear

(en: **clear**)

Status des E/A-Controllers, der angibt, dass der Steuerungsalgorithmus derzeit nicht ausgeführt wird

3.2.21

zyklisch

(en: **cyclic**)

sich regelmäßig wiederholend

3.2.22

Gerät

(en: **device**)

physikalische Hardware, die mit dem Verbindungszweig verbunden ist

ANMERKUNG Ein Gerät kann mehr als einen Knoten umfassen.

3.2.23

Geräte-ID

(en: device ID)

vom Anbieter zugewiesene Kennung des Gerätetyps

3.2.24

Geräteprofil

(en: device profile)

Zusammenstellung geräteabhängiger Informationen und Funktionalitäten, um Konsistenz zwischen ähnlichen Geräten desselben Gerätetyps herzustellen

3.2.25

Diagnosedatenobjekt

(en: diagnosis data object)

Objekt, das Diagnose-Informationen enthält, die vom Gerät/Slot/Subslot/Index referenziert werden

3.2.26

Diagnose-Informationen

(en: diagnosis information)

alle Daten, die serverseitig für Wartungszwecke verfügbar sind

3.2.27

Endpunkt

(en: endpoint)

eine der Kommunikationseinheiten, die zu einer Verbindung gehören

3.2.28

Engineering

(en: engineering)

abstrakte Bezeichnung, welche die Client-Anwendung oder das Gerät kennzeichnet, die/das für die Konfiguration eines Automatisierungssystems durch Verbinden von Datenelementen verantwortlich ist

3.2.29

Fehler

(en: error)

Nichtübereinstimmung zwischen einem berechneten, beobachteten oder gemessenen Wert oder Zustand und dem festgelegten oder theoretisch richtigen Wert oder Zustand

3.2.30

Fehlerklasse

(en: error class)

allgemeine Gruppierung für zugehörige Fehlerdefinitionen und entsprechende Fehlercodes

3.2.31

Fehlercode

(en: error code)

Kennzeichnung eines bestimmten Fehlertyps innerhalb einer Fehlerklasse

3.2.32

Ereignis

(en: event)

Instanz einer Änderung von Zuständen

3.2.33

Rahmen

(en: frame)

veraltete Benennung für DLPDU; Einheit des Datentransfers auf einem Verbindungsweig

3.2.34**Identifikationsdatenobjekt****(en: identification data object)**

Objekte, die Informationen zum Hersteller und Typ des Gerätes, Moduls und Submoduls enthalten, welche vom Gerät/Slot/Subslot/Index referenziert werden

3.2.35**impliziter AR-Endpunkt****(en: implicit AR endpoint)**

AR-Endpunkt, der lokal innerhalb eines Gerätes ohne Nutzung des Erstellungsdienstes definiert ist

3.2.36**Index****(en: index)**

Adresse eines Datensatzobjektes innerhalb eines Anwendungsprozesses

3.2.37**Instanz****(en: instance)**

tatsächliches physikalisches Vorkommen eines Objektes innerhalb einer Klasse, das ein oder mehrere Objekte innerhalb derselben Objektklasse identifiziert

3.2.38**Instanzattribut****(en: instance attributes)**

Attribut, das für eine Objektinstanz eindeutig ist und von der Objektklasse nicht gemeinsam genutzt wird

3.2.39**instanziiert****(en: instantiated)**

Objekt, das in einem Gerät erzeugt wurde

3.2.40**Schnittstelle****(en: interface)**

Zusammenstellung von FAL-Klassenattributen und -diensten, die eine spezifische Sicht auf die FAL-Klasse darstellt

3.2.41**Aufruf****(en: invocation)**

Vorgang der Nutzung eines Dienstes oder einer anderen Ressource eines Anwendungsprozesses

ANMERKUNG Jeder Aufruf stellt einen separaten Kontrollthread dar, der durch seinen Kontext beschrieben werden kann. Sobald der Dienst ausgeführt oder die Nutzung der Ressource beendet ist, erlischt der Aufruf. Bei Dienstaufrufen wird ein Dienst, der initiiert, aber noch nicht ausgeführt wurde, als ausstehender Dienstaufruf bezeichnet. Bei Dienstaufrufen kann außerdem eine Aufruf-ID verwendet werden, um den Dienstaufruf eindeutig zu identifizieren und ihn von anderen ausstehenden Dienstaufrufen zu unterscheiden.

3.2.42**E/A-Controller****(en: IO controller)**

Steuergerät, das für mehrere E/A-Geräte (Feldgeräte) als Client agiert

ANMERKUNG Hierbei handelt es sich üblicherweise um eine speicherprogrammierbare Steuerung oder ein verteiltes Steuerungssystem.

3.2.43

E/A-Datenobjekt

(en: **IO data object**)

Objekt, das zu Verarbeitungszwecken zyklisch übertragen wird und das vom Gerät/Slot/Subslot referenziert wird

3.2.44

E/A-Gerät

(en: **IO device**)

Feldgerät, das für den E/A-Betrieb als Server agiert

3.2.45

E/A-Supervisor

(en: **IO supervisor**)

Engineering-Gerät, das die Inbetriebnahme und Diagnose eines E/A-Systems verwaltet

3.2.46

E/A-System

(en: **IO system**)

System, das aus allen seinen E/A-Subsystemen besteht

ANMERKUNG Eine SPS mit mehr als einem E/A-Controller (Netzwerkschnittstelle) steuert beispielsweise ein E/A-System, das aus einem E/A-Subsystem für jeden E/A-Controller besteht.

3.2.47

logisches Gerät

(en: **logical device**)

eine bestimmte FAL-Klasse, die eine Softwarekomponente oder eine Firmwarekomponente als eigenständige Einrichtung eines Automatisierungsgerätes abstrahiert

3.2.48

Member

(en: **member**)

Teil eines Attributes, das als Element eines Feldes strukturiert ist

3.2.49

Methode

(en: **method**)

<Objekt> Synonym für einen funktionsfähigen Dienst, der von dem Server-ASE bereitgestellt und von einem Client aufgerufen wird

3.2.50

Modul

(en: **module**)

Hardware oder logische Komponente eines physikalischen Gerätes

3.2.51

Netzwerk

(en: **network**)

Menge von Knoten, die über ein bestimmtes Kommunikationsmedium miteinander verbunden sind, einschließlich zwischengeschalteter Repeater, Bridges, Router und Gateways unterer Schichten

3.2.52

Objekt

(en: **object**)

abstrakte Darstellung einer bestimmten Komponente innerhalb eines Gerätes, normalerweise eine Zusammenstellung zugehöriger Daten (in Form von Variablen) und Methoden (Prozeduren) für Operationen in Bezug auf diese Daten mit klar definierter Schnittstelle und klar definiertem Verhalten

3.2.53**objektspezifischer Dienst****(en: object specific service)**

Dienst, der für die Objektklasse, die ihn definiert, eindeutig ist

3.2.54**operate****(en: operate)**

Status des E/A-Controllers, der angibt, dass der Steuerungsalgorithmus derzeit ausgeführt wird

3.2.55**Peer****(en: peer)**

Rolle eines AR-Endpunktes, in der dieser in der Lage ist, sowohl als Client als auch als Server zu agieren

3.2.56**physikalisches Gerät****(en: physical device)**

bestimmte FAL-Klasse, die die Hardware-Einrichtungen eines Automatisierungsgerätes abstrahiert

3.2.57**Punkt-zu-Punkt-Verbindung****(en: point-to-point connection)**

Verbindung, die zwischen genau zwei Anwendungsobjekten besteht

3.2.58**primary****(en: primary)**

Status der E/A-AR, der angibt, dass sich diese im Betriebszustand befindet

ANMERKUNG Neben der primären E/A-AR kann auch eine E/A-AR zur Sicherung vorhanden sein. Im Beispiel für die Redundanz und dynamische Neukonfiguration von E/A-Daten verwendet.

3.2.59**Eigenschaft****(en: property)**

Synonym für ASE-Attribute, die mithilfe von funktionsfähigen ASE-Diensten gelesen oder geschrieben werden können

ANMERKUNG Diese Dienste werden im Allgemeinen mit „get_<Attributname>“ oder „set_<Attributname>“ bezeichnet und entsprechen den IDL-Schlüsselwörtern „propget“ und „propput“.

3.2.60**Provider****(en: provider)**

a) Quelle einer Datenverbindung

b) Knoten oder Quelle, der/die Daten an einen oder viele Konsumenten sendet

3.2.61**Register X****(en: Register X)**

Register, das bitorientierte zyklische Daten in Form von Eingabedaten enthält, die von einem Slave an einen Master übertragen werden

3.2.62**Register Y****(en: Register Y)**

Register, das bitorientierte zyklische Daten in Form von Ausgabedaten enthält, die von einem Master an einen Slave übertragen werden

3.2.63

Register Wr

(en: **Register Wr**)

Register, das wortorientierte zyklische Daten in Form von Eingabedaten enthält, die von einem Slave an einen Master übertragen werden

3.2.64

Register Ww

(en: **Register Ww**)

Register, das wortorientierte zyklische Daten in Form von Ausgabedaten enthält, die von einem Master an einen Slave übertragen werden

3.2.65

Ressource

(en: **resource**)

Verarbeitungs- oder Informationsfähigkeit

3.2.66

run

(en: **run**)

Status des E/A-Controllers, der angibt, dass der Steuerungsalgorithmus derzeit in Betrieb ist

3.2.67

Laufzeitobjektmodell

(en: **runtime object model**)

Objekte, die in einem Gerät zusammen mit deren Schnittstellen und Methoden vorhanden sind, auf welche zugegriffen werden kann

3.2.68

Dienst

(en: **service**)

Operation oder Funktion, die ein Objekt und/oder eine Objektklasse auf Aufforderung eines anderen Objekts und/oder einer anderen Objektklasse ausführt

3.2.69

Slot

(en: **slot**)

Adresse einer strukturellen Einheit innerhalb eines E/A-Gerätes

ANMERKUNG Innerhalb eines modularen Gerätes adressiert ein Slot typischerweise ein physikalisches Modul. Innerhalb kompakter Geräte adressiert ein Slot typischerweise eine logische Funktion oder ein virtuelles Modul.

3.2.70

stop

(en: **stop**)

Status des E/A-Controllers, der angibt, dass der Steuerungsalgorithmus derzeit nicht ausgeführt wird

3.2.71

Anbieter-ID

(en: **vendor ID**)

zentrale Verwaltungsnummer, die als Herstellerkennung verwendet wird

English version

**Industrial communication networks -
Fieldbus specifications -
Part 6-18: Application layer protocol specification -
Type 18 elements
(IEC 61158-6-18:2010)**

Réseaux de communication industriels -
Spécifications des bus de terrain -
Partie 6-18: Spécification des protocoles
des couches d'application -
Éléments de type 18
(CEI 61158-6-18:2010)

Industrielle Kommunikationsnetze -
Feldbusse -
Teil 6-18: Protokollspezifikation des
Application Layer (Anwendungsschicht) -
Typ 18-Elemente
(IEC 61158-6-18:2010)

This European Standard was approved by CENELEC on 2012-03-28. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

Foreword

The text of document 65C/607/FDIS, future edition 2 of IEC 61158-6-18, prepared by SC 65C, "Industrial networks", of IEC/TC 65, "Industrial-process measurement, control and automation" was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN 61158-6-18:2012.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2012-12-28
- latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2015-03-28

This document supersedes EN 61158-6-18:2008.

EN 61158-6-18:2012 includes the following significant technical changes with respect to EN 61158-6-18:2008:

- editorial corrections;
- addition of cyclic data segmenting.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC [and/or CEN] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61158-6-18:2010 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

IEC/TR 61158-1:2010	NOTE	Harmonized as CLC/TR 61158-1:2010 (not modified).
IEC 61158-3-18:2007	NOTE	Harmonized as EN 61158-3-18:2008 (not modified).
IEC 61158-4-18:2010	NOTE	Harmonized as EN 61158-4-18:2012 (not modified).

CONTENTS

INTRODUCTION	6
1 Scope	7
1.1 General	7
1.2 Specifications	7
1.3 Conformance	7
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
3.1 Terms and definitions from other ISO/IEC standards	8
3.2 Other terms and definitions	9
3.3 Abbreviations and symbols	15
3.4 Additional abbreviations and symbols for type 18	15
3.5 Conventions	15
4 Abstract syntax	16
4.1 M1 device manager PDU abstract syntax	16
4.2 M2 device manager PDU abstract syntax	16
4.3 S1 device manager PDU abstract syntax	16
4.4 S2 device manager PDU abstract syntax	17
4.5 M1 connection manager PDU abstract syntax	17
4.6 M2 connection manager PDU abstract syntax	18
4.7 S1 connection manager PDU abstract syntax	18
4.8 S2 connection manager PDU abstract syntax	18
4.9 M1 cyclic transmission PDU abstract syntax	19
4.10 M2 cyclic transmission PDU abstract syntax	19
4.11 S1 cyclic transmission PDU abstract syntax	19
4.12 S2 cyclic transmission PDU abstract syntax	20
4.13 Acyclic transmission PDU abstract syntax	20
5 Transfer syntax	21
5.1 M1 device manager PDU encoding	21
5.2 M2 device manager PDU encoding	23
5.3 S1 device manager PDU encoding	24
5.4 S2 device manager PDU encoding	24
5.5 M1 connection manager PDU encoding	25
5.6 M2 connection manager PDU encoding	29
5.7 S1 connection manager PDU encoding	30
5.8 S2 connection manager PDU encoding	31
5.9 M1 cyclic transmission PDU encoding	31
5.10 M2 cyclic transmission PDU encoding	33
5.11 S1 cyclic transmission PDU encoding	34
5.12 S2 cyclic transmission PDU encoding	35
5.13 Acyclic transmission PDU encoding	36
6 Structure of FAL protocol state machines	43
7 AP-context state machine	45
8 FAL service protocol machine (FSPM)	45
8.1 Overview	45

8.2	FAL service primitives	45
9	AR protocol machine (ARPM)	46
9.1	Overview.....	46
9.2	M1 master ARPM	46
9.3	M2 master ARPM	50
9.4	Slave ARPM	53
10	DLL mapping protocol machine (DMPM)	56
10.1	Overview.....	56
10.2	Primitives received from the ARPM.....	56
10.3	Indications received from the DL.....	56
	Bibliography	57
	Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications.....	58
	Figure 1 – Parameter block 1 command parameter field	38
	Figure 2 – Parameter block 2 command parameter field	39
	Figure 3 – Relationships among protocol machines and adjacent layers	44
	Figure 4 – ARPM M1 master AR state diagram	46
	Figure 5 – ARPM M2 master AR state diagram	50
	Figure 6 – ARPM slave AR state diagram.....	53
	Table 1 – M1 device manager attribute format.....	16
	Table 2 – M2 device manager attribute format.....	16
	Table 3 – S1 device manager attribute format	17
	Table 4 – S2 device manager attribute format	17
	Table 5 – M1 connection manager attribute format.....	17
	Table 6 – M2 connection manager attribute format.....	18
	Table 7 – S1 connection manager attribute format	18
	Table 8 – S2 connection manager attribute format	19
	Table 9 – M1 cyclic transmission attribute format	19
	Table 10 – M2 cyclic transmission attribute format	19
	Table 11 – S1 cyclic transmission attribute format.....	19
	Table 12 – S2 cyclic transmission attribute format.....	20
	Table 13 – Acyclic transmission attribute format.....	20
	Table 14 – M1 device manager attribute encoding	21
	Table 15 – M2 device manager attribute encoding	23
	Table 16 – S1 device manager attribute encoding.....	24
	Table 17 – S2 device manager attribute encoding.....	25
	Table 18 – M1 connection manager attribute encoding	25
	Table 19 – M2 connection manager attribute encoding	29
	Table 20 – S1 connection manager attribute encoding.....	30
	Table 21 – S2 connection manager attribute encoding.....	31
	Table 22 – M1 cyclic transmission attribute encoding.....	32
	Table 23 – M2 cyclic transmission attribute encoding.....	34
	Table 24 – S1 cyclic transmission attribute encoding.....	34

Table 25 – S2 cyclic transmission attribute encoding	36
Table 26 – Acyclic transmission – message data encoding.....	36
Table 27 – Command header format	37
Table 28 – Command codes	37
Table 29 – System information command parameter field.....	40
Table 30 – System information command parameter field.....	40
Table 31 – System information command parameter field.....	40
Table 32 – System information command parameter field.....	41
Table 33 – Line test command parameter field	41
Table 34 – Memory read command parameter field	42
Table 35 – Memory write command parameter field.....	43
Table 36 – FSPM events	45
Table 37 – M1 master state-event table 1 – events	48
Table 38 – M1 master state-event table 2 – receipt of FSPM service primitives	48
Table 39 – M1 master state-event table 3 – receipt of DMPM service primitives	50
Table 40 – M2 master state-event table 1 – events	52
Table 41 – M2 master state-event table 2 – receipt of FSPM service primitives	52
Table 42 – M2 master state-event table 3 – receipt of DMPM service primitives	53
Table 43 – S1 connect monitoring time.....	54
Table 44 – S2 connect monitoring time.....	54
Table 45 – Slave state-event table 1 – events	55
Table 46 – Slave state-event table 2 – receipt of FSPM service primitives	55
Table 47 – Slave state-event table 3 – receipt of DMPM service primitives	55
Table 48 – ARPM to DL mapping.....	56
Table 49 – DL to ARPM mapping.....	56

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.

The application protocol provides the application service by making use of the services available from the data-link or other immediately lower layer. The primary aim of this standard is to provide a set of rules for communication expressed in terms of the procedures to be carried out by peer application entities (AEs) at the time of communication. These rules for communication are intended to provide a sound basis for development in order to serve a variety of purposes:

- as a guide for implementers and designers;
- for use in the testing and procurement of equipment;
- as part of an agreement for the admittance of systems into the open systems environment;
- as a refinement to the understanding of time-critical communications within OSI.

This standard is concerned, in particular, with the communication and interworking of sensors, effectors and other automation devices. By using this standard together with other standards positioned within the OSI or fieldbus reference models, otherwise incompatible systems may work together in any combination.

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 profile parts. Use of the various protocol types in other combinations may require permission from their respective intellectual-property-right holders.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of patents concerning Type 18 elements and possibly other types given in subclause 4.5, 5.5, 6.9.2 and 9.2.2 as follows:

3343036/Japan	[MEC] "Network System for a Programmable Controller"
5896509/USA	[MEC] "Network System for a Programmable Controller"
246906/Korea	[MEC] "Network System for a Programmable Controller"
19650753/Germany	[MEC] "Network System for a Programmable Controller"

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of these patent rights.

The holder of these patent rights has assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of these patent rights is registered with IEC. Information may be obtained from:

[MEC]	Mitsubishi Electric Corporation Corporate Licensing Division 7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Japan
-------	--

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (http://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELD BUS SPECIFICATIONS –

Part 6-18: Application layer protocol specification – Type 18 elements

1 Scope

1.1 General

The Fieldbus Application Layer (FAL) provides user programs with a means to access the fieldbus communication environment. In this respect, the FAL can be viewed as a “window between corresponding application programs”.

This standard provides common elements for basic time-critical and non-time-critical messaging communications between application programs 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 specifies interactions between remote applications and defines the externally visible behavior provided by the Type 18 fieldbus application layer in terms of

- a) the formal abstract syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities;
- b) the transfer syntax defining encoding rules that are applied to the application layer protocol data units;
- c) the application context state machine defining the application service behavior visible between communicating application entities;
- d) the application relationship state machines defining the communication behavior visible between communicating application entities.

The purpose of this standard is to define the protocol provided to

- a) define the wire-representation of the service primitives defined in IEC 61158-5-18, and
- b) define the externally visible behavior associated with their transfer.

This standard specifies the protocol of the Type 18 fieldbus application layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) and the OSI application layer structure (ISO/IEC 9545).

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the syntax and behavior of the application layer protocol that conveys the application layer services defined in IEC 61158-5-18.

A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols. It is this latter objective which gives rise to the diversity of protocols standardized in the IEC 61158-6 series.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor do they constrain the implementations of application layer entities within industrial automation systems. Conformance is achieved through implementation of this application layer protocol specification.

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.

IEC 61158-5-18:2010¹, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-18: Application layer service definition – Type 18 elements*

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

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

ISO/IEC 8822, *Information technology – Open Systems Interconnection – Presentation service definition*

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation*

ISO/IEC 9545, *Information technology – Open Systems Interconnection – Application Layer structure*

3 Terms and definitions

3.1 Terms and definitions from other ISO/IEC standards

3.1.1 ISO/IEC 7498-1 terms

For the purposes of this document, the following terms as defined in ISO/IEC 7498-1 apply:

- a) application entity
- b) application process
- c) application protocol data unit
- d) application service element
- e) application entity invocation
- f) application process invocation
- g) application transaction
- h) real open system
- i) transfer syntax

3.1.2 ISO/IEC 8822 terms

For the purposes of this document, the following terms as defined in ISO/IEC 8822 apply:

- a) abstract syntax
- b) presentation context

3.1.3 ISO/IEC 9545 terms

For the purposes of this document, the following terms as defined in ISO/IEC 9545 apply:

- a) application-association

¹ to be published.

- b) application-context
- c) application context name
- d) application-entity-invocation
- e) application-entity-type
- f) application-process-invocation
- g) application-process-type
- h) application-service-element
- i) application control service element

3.1.4 ISO/IEC 8824-1 terms

For the purposes of this document, the following terms as defined in ISO/IEC 8824-1 apply:

- a) object identifier
- b) type

3.2 Other terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.2.1

alarm

activation of an event that shows a critical state

3.2.2

alarm ack

acknowledgment of an event that shows a critical state

3.2.3

application

function or data structure for which data is consumed or produced

3.2.4

application layer interoperability

capability of application entities to perform coordinated and cooperative operations using the services of the FAL

3.2.5

application objects

multiple object classes that manage and provide a run time exchange of PDUs across the network and within the network device

3.2.6

application process

part of a distributed application on a network, which is located on one device and unambiguously addressed

3.2.7

application process identifier

distinguishes multiple application processes used in a device

NOTE Application process identifier is assigned by PROFIBUS International (PI).

3.2.8

application process object

component of an application process that is identifiable and accessible through an FAL application relationship

NOTE Application process object definitions are composed of a set of values for the attributes of their class (see the definition for Application Process Object Class Definition). Application process object definitions may be accessed remotely using the services of the FAL Object Management ASE. FAL Object Management services can be used to load or update object definitions, to read object definitions, and to dynamically create and delete application objects and their corresponding definitions.

3.2.9

application process object class

a class of application process objects defined in terms of the set of their network-accessible attributes and services

3.2.10

application relationship

cooperative association between two or more application-entity-invocations for the purpose of exchange of information and coordination of their joint operation. This relationship is activated either by the exchange of application-protocol-data-units or as a result of preconfiguration activities

3.2.11

application relationship application service element

application-service-element that provides the exclusive means for establishing and terminating all application relationships

3.2.12

application relationship endpoint

context and behavior of an application relationship as seen and maintained by one of the application processes involved in the application relationship

NOTE Each application process involved in the application relationship maintains its own application relationship endpoint.

3.2.13

attribute

description of an externally visible characteristic or feature of an object

NOTE The attributes of an object contain information about variable portions of an object. Typically, they provide status information or govern the operation of an object. Attributes may also affect the behavior of an object. Attributes are divided into class attributes and instance attributes.

3.2.14

backup

status of the IO AR, which indicates that it, is in the standby state

3.2.15

behavior

indication of how an object responds to particular events

3.2.16

class

a set of objects, all of which represent the same kind of system component

NOTE A class is a generalization of an object; a template for defining variables and methods. All objects in a class are identical in form and behavior, but usually contain different data in their attributes.

3.2.17

class attributes

attribute that is shared by all objects within the same class

3.2.18

class code

unique identifier assigned to each object class

3.2.19

class specific service

service defined by a particular object class to perform a required function which is not performed by a common service

NOTE A class specific object is unique to the object class which defines it.

3.2.20

clear

status of the IO controller, which indicates that the control algorithm is currently not running

3.2.21

cyclic

repetitive in a regular manner

3.2.22

device

physical hardware connected to the link

NOTE A device may contain more than one node.

3.2.23

device ID

a vendor assigned device type identification

3.2.24

device profile

a collection of device dependent information and functionality providing consistency between similar devices of the same device type

3.2.25

diagnosis data object

object(s) which contains diagnosis information referenced by device/slot/subslot/index

3.2.26

diagnosis information

all data available at the server for maintenance purposes

3.2.27

endpoint

one of the communicating entities involved in a connection

3.2.28

engineering

abstract term that characterizes the client application or device responsible for configuring an automation system via interconnecting data items

3.2.29

error

discrepancy between a computed, observed or measured value or condition and the specified or theoretically correct value or condition

3.2.30

error class

general grouping for related error definitions and corresponding error codes