

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Digital addressable lighting interface –
Part 105: Particular requirements for control gear and control devices –
Firmware transfer**

**Interface d'éclairage adressable numérique –
Partie 105: Exigences particulières pour appareillages et dispositifs de
commande – Transfert du microprogramme**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Digital addressable lighting interface –
Part 105: Particular requirements for control gear and control devices –
Firmware transfer**

**Interface d'éclairage adressable numérique –
Partie 105: Exigences particulières pour appareillages et dispositifs de
commande – Transfert du microprogramme**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.50, 29.140.99

ISBN 978-2-8327-0053-2

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 General	9
4.1 General.....	9
4.2 Logical units in a bus unit	9
4.3 Updating control gear for emergency lighting	9
5 Electrical specification	9
6 Bus power supply	9
7 Transmission protocol structure	10
7.1 General.....	10
7.2 32-bit forward frame encoding.....	10
8 Timing	10
9 Method of operation.....	10
9.1 General.....	10
9.2 Commands	10
9.3 Data transmission	11
9.4 Duration of firmware update	11
9.5 Security	11
9.6 Firmware update features	11
9.7 Update process.....	12
9.7.1 Start firmware update.....	12
9.7.2 Data transfer	12
9.7.3 Persistent variables during firmware update	14
9.7.4 Firmware version number	15
9.7.5 Firmware update in a system	15
9.7.6 Error recovery.....	15
9.8 Power-on.....	15
10 Declaration of variables	16
11 Definition of commands	16
11.1 General.....	16
11.2 Overview sheets	16
11.3 Control instructions.....	17
11.3.1 General	17
11.3.2 START FW TRANSFER.....	17
11.3.3 RESTART FW.....	18
11.3.4 ENABLE RESTART	18
11.3.5 FINISH FW UPDATE	18
11.3.6 CANCEL FW UPDATE.....	19
11.4 Queries.....	19
11.4.1 QUERY FW UPDATE FEATURES	19
11.4.2 QUERY FW RESTART ENABLED.....	19
11.4.3 QUERY FW UPDATE RECEIVER READY	19
11.4.4 QUERY BLOCK INCOMPLETE OR FAULT	20

11.4.5	QUERY FW TRANSFER VERSION.....	20
11.4.6	QUERY BLOCK 0 ACCEPTED.....	20
11.5	Data transfer commands	20
11.5.1	General	20
11.5.2	BEGIN BLOCK (<i>data h</i> , <i>data m</i> , <i>data l</i>)	20
11.5.3	TRANSFER BLOCK DATA (<i>data h</i> , <i>data m</i> , <i>data l</i>)	21
Annex A (normative)	Update file description	22
Annex B (normative)	CRC16 calculation	23
Annex C (informative)	Firmware update process example	24
Annex D (informative)	Firmware update management check sheet.....	28
Bibliography		30
Figure 1	– IEC 62386 graphical overview	6
Figure C.1	– Example of a firmware update process	26
Table 1	– 32-bit command frame encoding.....	10
Table 2	– Firmware update features	11
Table 3	– Block 0 definitions	13
Table 4	– Block 1.. <i>n</i> definitions	14
Table 5	– Declaration of variables	16
Table 6	– Standard commands.....	17
Table 7	– Data transfer commands	17
Table D.1	– Example check sheet for firmware update of control gear	28

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE –

**Part 105: Particular requirements for control gear and control devices –
Firmware transfer**

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 62386-105 has been prepared by IEC technical committee 34: Lighting. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2020. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) several commands have been modified, renamed and added;
- b) variables have been modified and added;
- c) recommendations for implementation within emergency control gear have been added;
- d) requirements for block acceptance have been changed;

- e) example process-flow diagrams have been added;
- f) requirements for restarting and power-on have been changed.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
34/1258/FDIS	34/1281/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

This document is intended to be used in conjunction with:

- IEC 62386-101, which contains general requirements for system components;
- IEC 62386-102, which contains general requirements for the relevant product type (control gear), and with the appropriate parts of the IEC 62386-2xx series (particular requirements for control gear);
- IEC 62386-103, which contains general requirements for the relevant product type (control devices), and with the appropriate parts of the IEC 62386-3xx series (particular requirements for control devices);
- IEC 62386-104, which contains general requirements for wireless and alternative wired system components.

A list of all parts in the IEC 62386 series, published under the general title *Digital addressable lighting interface*, can be found on the IEC website.

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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

IEC 62386 contains several parts, referred to as a series. The IEC 62386 series specifies a bus system for control by digital signals of electronic lighting equipment. The IEC 62386-1xx series includes the basic specifications. IEC 62386-101 contains general requirements for system components, IEC 62386-102 extends this information with general requirements for control gear and IEC 62386-103 extends it further with general requirements for control devices. IEC 62386-104 and IEC 62386-105 can be applied to control gear or control devices. IEC 62386-104 gives requirements for wireless and alternative wired system components. IEC 62386-105 describes firmware transfer. IEC 62386-150 gives requirements for an auxiliary power supply which can be stand-alone, or built into control gear or control devices.

The IEC 62386-2xx series extends the general requirements for control gear with lamp specific extensions (mainly for backward compatibility with Edition 1 of IEC 62386) and with control gear specific features.

The IEC 62386-3xx series extends the general requirements for control devices with input device specific extensions describing the instance types as well as some common features that can be combined with multiple instance types.

This second edition of IEC 62386-105 is intended to be used in conjunction with IEC 62386-101, IEC 62386-102 and the various parts that make up the IEC 62386-2xx series for control gear, together with IEC 62386-103 and the various parts that make up the IEC 62386-3xx series of particular requirements for control devices. The division into separately published parts provides for ease of future amendments and revisions. Additional requirements will be added as and when a need for them is recognized.

The setup of the standards is graphically represented in Figure 1 below.

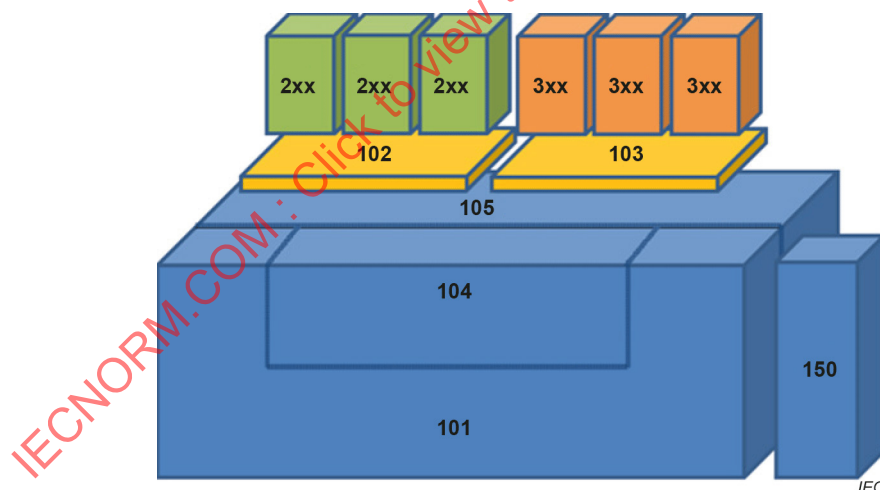


Figure 1 – IEC 62386 graphical overview

When this document refers to any of the clauses of the IEC 62386-1xx series, the extent to which such a clause is applicable is specified. The other parts also include additional requirements, as necessary.

All numbers used in this document are decimal numbers unless otherwise noted. Hexadecimal numbers are given in the format 0xVV, where VV is the value. Binary numbers are given in the format XXXXXXXXb or in the format XXXX XXXX, where X is 0 or 1, "x" in binary numbers means "don't care".

The following typographic expressions are used:

Variables: *variableName* or *variableName[3:0]*, giving only bits 3 to 0 of *variableName*;

Range of values: [lowest, highest];

Command: "COMMAND NAME".

Function or command parameters: *parameter name*.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024

DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE –

Part 105: Particular requirements for control gear and control devices – Firmware transfer

1 Scope

This part of IEC 62386 applies to control gear and control devices for control by digital signals of electronic lighting equipment.

Typically, a bus unit according to the IEC 62386 series contains firmware. There are circumstances where it can be necessary to change the firmware after production or shipping of the product, for example if the bus unit does not operate as intended. In such a case, a firmware update of a bus unit via the interface is beneficial.

This firmware update process is primarily designed to be a bug fix process, not a feature extension process. Nevertheless, the firmware update process can be used for feature extensions. But it is important that the risk of negative effects to the complete system be considered in detail.

NOTE Annex D provides a "Firmware update management check sheet" to support risk estimation.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62386-101:2022, *Digital addressable lighting interface – Part 101: General requirements – System components*

IEC 62386-102:2022, *Digital addressable lighting interface – Part 102: General requirements – Control gear*

IEC 62386-103:2022, *Digital addressable lighting interface – Part 103: General requirements – Control devices*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62386-101, IEC 62386-102, IEC 62386-103 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminology databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

3.1**FW****firmware**

software programmed into a control gear or control device

Note 1 to entry: Firmware can be changed during an update.

3.2**CRC****cyclic redundancy check**

checksum used to prevent data corruption

Note 1 to entry: Annex B provides detailed information about CRC calculation.

3.3**block**

unit of data containing information

Note 1 to entry: Information in a firmware update block usually contains firmware content.

3.4**programming**

writing firmware transfer data to non-volatile memory (NVM)

3.5**normal operation**

operation according to IEC 62386-102 or IEC 62386-103

4 General**4.1 General**

The requirements of IEC 62386-101:2022, Clause 4 apply, with the restrictions, changes and additions identified below.

NOTE Systems with a single-master application controller are unlikely to operate correctly when other master control devices, such as firmware update tools, are connected.

4.2 Logical units in a bus unit

If the firmware update process is started on a bus unit, all logical units inside the bus unit shall be affected. All variables defined in Table 5 shall be shared by all logical units of the bus unit. Commands addressed to one or more logical units within the bus unit shall be accepted by the bus unit according to the requirements of 9.2.

4.3 Updating control gear for emergency lighting

If IEC 62386-105 is implemented in control gear for emergency lighting, the product manual or data sheet should include guidance on the safety implications of a firmware update that should be considered.

5 Electrical specification

The requirements of IEC 62386-101:2022, Clause 5 apply.

6 Bus power supply

The requirements of IEC 62386-101:2022, Clause 6 apply.

7 Transmission protocol structure

7.1 General

The requirements of IEC 62386-101:2022, Clause 7 apply, with the following additions.

7.2 32-bit forward frame encoding

The forward frame format used for firmware update consists of $n = 32$ data bits as described in IEC 62386-101:2022, 7.4.3 (32-bit forward frame).

For commands, the 32-bit forward frame shall be encoded as shown in Table 1.

Table 1 – 32-bit command frame encoding

Bytes/Bits								Device addressing method		
Address byte								Opcode byte		
								1	2	3
31	30	29	28	27	26	25	24 ^a	23...16	15...8	7...0
0	64 short addresses						x			Short addressing
1	0	1	1	1	1	0	1			Data transfer command ^b
1	1	0	0	1	0	1	1			Data transfer command ^b
1	1	1	1	1	1	0	x			Broadcast unaddressed
1	1	1	1	1	1	1	x			Broadcast
All other address byte values										Reserved
^a Where bit 24 is shown as "x", 0 indicates address space for control gear, 1 indicates address space for control devices. ^b See Table 7 for data transfer commands.										

8 Timing

The requirements of IEC 62386-101:2022, Clause 8 apply.

9 Method of operation

9.1 General

The requirements of IEC 62386-101:2022, Clause 9 apply, with the exception that the total duration of a transaction may exceed 400 ms (IEC 62386-101:2022, 9.3).

9.2 Commands

A bus unit shall check the device addressing scheme to see if it is addressed by a command. The bus unit shall accept the command, unless any of the following conditions hold:

- The command is sent using short address, broadcast addressing or broadcast unaddressed addressing, and bit 24 of the command frame does not match the type of bus unit (control gear or control device).
- The command is sent using short addressing and the given short address is not equal to its short address.
- The command is sent using reserved addressing.

- The command is sent using broadcast unaddressed addressing and the short address is not MASK.
- The command is not defined (e.g. reserved command).

The following command groups can be identified:

- standard commands;
 - instructions;
 - queries;
- data transfer commands.

9.3 Data transmission

A bus unit receives a new FW block by block. The first block (block 0) contains information about the type of bus unit (see Table 3), which receives a new FW. This avoids transferring the wrong FW to a bus unit if more than one bus unit is updated at a time.

The update file shall contain release notes as described in Annex A.

9.4 Duration of firmware update

A data transmission frame consists of a start bit, a 32-bit data transfer command and a stop condition, which occupies the bus for around 30 ms. With a settling time of less than 15 ms (priority 1 settling time), the transmission of three bytes takes less than 45 ms. For an update of 64 kB it is expected to take less than 20 min.

9.5 Security

This document specifies the use of CRC checksums to help ensure error-free transfer of data. In addition, it is recommended that the individual manufacturer ensures firmware image integrity and authenticity, for example by making use of the device key.

9.6 Firmware update features

Each bus unit shall expose its firmware update features as a combination of device properties as given in Table 2.

Table 2 – Firmware update features

Bit	Description	Value	See
0	"fwUpdateCancelSupported" is TRUE?	"1" = "YES"	9.7.2.3
1	Integrated bus power supply is present and is disabled during firmware update	"1" = "YES" "0" = bus power supply state is unchanged during firmware update, or is not present	
2 to 7	Reserved – Not implemented	"0" = "NO"	

The bus unit firmware update features can be queried using QUERY FW UPDATE FEATURES.

Bit 1: "1" shall indicate that an integrated bus power supply is present and is automatically disabled during the firmware update process. "0" shall indicate that either there is no integrated bus power supply, or if there is an integrated bus power supply then its state shall not be automatically changed when starting, during, or at the end of the firmware update. To help prevent loss of bus power during a firmware update, a lock-out mechanism is described in 11.3.2.

NOTE For bus units with bit 1 = "1", using a firmware update tool that is unable to apply suitable bus power can result in a system with no bus power and so no communications are possible. In such cases, a bus power supply can be temporarily connected to the system to allow the firmware update process to continue.

9.7 Update process

9.7.1 Start firmware update

A bus unit shall enable the firmware update process whenever "*fwUpdateProcessEnabled*" is TRUE. This can be due to execution of the command START FW TRANSFER, or after a power cycle where the previous update failed (see Table 5). Several bus units can be addressed in this way to update more than one bus unit at a time.

NOTE 1 Annex C provides an example of the firmware update process.

The bus unit shall be capable of returning to normal operation until at least a block 0 has been successfully verified.

NOTE 2 This means that bus units with a single flash image of the firmware used for normal operation cannot erase that firmware until at least block 0 has been verified.

Whilst "*fwUpdateProcessEnabled*" is TRUE, the operation of the bus unit is manufacturer-specific except for the requirements given in this document.

NOTE 3 This includes, for example, the reaction to commands of other parts of the IEC 62386 series.

9.7.2 Data transfer

9.7.2.1 Block 0 (information block)

Block 0 contains all data for the bus unit to decide if it will accept the new firmware or not.

The global trade item number (GTIN), the hardware version number and the firmware version number contained in the bus unit are described in IEC 62386-102:2022, 9.10.7 (Memory bank 0 for control gear) and IEC 62386-103:2022, 9.11.7 (Memory bank 0 for control devices).

If "*currentBlock*" is 0, then upon reception of a complete block 0, the following information shall be checked, where Table 3 shows block 0 content:

- The received block 0 "Size of block" is equal to the value shown in Table 3.
- The received block 0 "Session key" is not MASK or 0.
- The received block 0 "Block number" is equal to the value shown in Table 3.
- The received block 0 "Block 0 version" is equal to the value shown in Table 3.
- The received block 0 "GTIN" matches the GTIN stored in memory bank 0.
- (Received block 0 "FW version min") ≤ (memory bank 0, Firmware version) ≤ (received block 0 "FW version max").
- (Received block 0 "HW version min") ≤ (memory bank 0, Hardware version) ≤ (received block 0 "HW version max").
- (Received block 0 "Identification number min") ≤ (memory bank 0, Identification number) ≤ (received block 0 "Identification number max").
- The received block 0 "Device key" meets manufacturer-specific requirements.
- The received block 0 "CRC" matches the calculated value based on the block 0 content; Annex B is applicable).

If the above check is successful, the following operation shall result:

- "*sessionKey*" shall be set to the received block 0 "Session key",
- previously received block data that is unwritten may be discarded.

Otherwise, the following operation shall result:

- The block 0 content shall be discarded.

NOTE In the case where block 0 content is discarded, "*fwUpdateProcessEnabled*" remains TRUE, so the bus unit will continue looking for valid block 0 data. This enables multiple devices to be updated, even where these devices use identical firmware but have different GTINs, due to the possibility of an update tool sending multiple block 0s.

Table 3 – Block 0 definitions

Offset (hex)	Size (bytes)	Description
00..01	2	Size of block 0 (MSB first, fixed value of 0x0041 for block 0)
02..09	8	Session key ^a
0A..0C	3	Block number (always 0x000000 for block 0)
0D	1	Block 0 version (always 0x01)
0E..10	3	Total block count (MSB first) ^b
11..16	6	GTIN (MSB first)
17..18	2	HW version min (MSB first)
19..1A	2	HW version max (MSB first)
1B..1C	2	FW version min (MSB first)
1D..1E	2	FW version max (MSB first)
1F..26	8	Identification number min (MSB first)
27..2E	8	Identification number max (MSB first)
2F..3E	16	Device key ^c
3F..40	2	CRC (MSB first)
Key MSB Most significant byte ^a The session key is generated by the FW update tool which transfers the firmware update. ^b This is the number of blocks, excluding block 0, being transferred during the firmware update. ^c The device key and its use is manufacturer-specific. It allows the manufacturer to specify different areas or options in their firmware. The device key shall be independent of the session key, allowing a firmware update tool to change the session key without requiring a change to the device key.		

It is recommended to calculate the CRC checksums with the incoming bytes to minimize delay at the end of the block reception.

9.7.2.2 Block 1..n (data block)

Table 4 shows the content of a data block. A bus unit shall only accept a data block if the following conditions are true:

- "*fwUpdateProcessEnabled*" is TRUE, and
- the session key matches "*sessionKey*", and is not MASK or 0, and
- the block number matches "*currentBlock*", and
- "*currentBlock*" is not 0.

After reception of a whole block, the consistency of the firmware data inside the block shall be verified by CRC (offset 0x0D...0x0E). The data consistency of the whole block shall be verified by a second CRC (offset s + 0x0F...s + 0x10). The block may optionally be discarded if "size of whole block" is an unexpected size, as determined by the manufacturer. If the verification fails, the bus unit shall discard the block. If a block is valid, but is the same as the last programmed block, it is recommended to discard the block to prevent unnecessary write cycles.

Table 4 – Block 1..*n* definitions

Offset (hex)	Size (bytes)	Description
00..01	2	Size of whole block (MSB first) ^{a b}
02..09	8	Session key
0A..0C	3	Block number (MSB first)
0D..0E	2	CRC (of block firmware data bytes)
0F..(s + 0E)	s	Firmware data bytes (optionally encrypted by manufacturer)
(s + 0F)..(s + 10)	2	CRC (of whole block)
Key MSB Most significant byte ^a This allows a theoretical maximum block size of 65 535 bytes, resulting in a maximum firmware data size of 65 518 bytes. ^b Whole block size = s + 17.		

It is recommended to calculate the CRC checksums with the incoming bytes to minimize delay at the end of the block reception.

9.7.2.3 Cancel firmware update

If the bus unit supports cancellation of the firmware update process even when "*sessionKey*" is not MASK, "*fwUpdateCancelSupported*" shall be TRUE.

In this case, the command CANCEL FW UPDATE can be used to cancel the firmware update at any time and return the bus unit to normal operation.

9.7.3 Persistent variables during firmware update

A firmware update may change the internal memory arrangement and content of the corresponding bus unit, except for the following cases:

The values for

- the GTIN,
- the identification number,
- the hardware version,

shall not be affected by a firmware update.

If firmware update features bit 1 is "0", the enabled or disabled state of an integrated bus power supply shall not be changed by a firmware update (see 9.6).

For the purposes of this Subclause 9.7.3, a "structural change" in the bus unit is when any of the following are changed by the firmware update:

- number of logical units, or
- implemented device types, or
- quantity or types of implemented input device instances, or
- implemented feature types.

NOTE 1 A change in "current bus unit configuration" in memory bank 0 can cause a change of these "structural change" parameters.

The short addresses of all logical units shall not change as a result of a firmware update with a new firmware image until a restart with the new firmware image is carried out. If the restart with the new firmware image results in a structural change of the bus unit, then the short addresses of all logical units shall be set to MASK and it is recommended that all NVM variables are set to their factory defaults. If instead, the restart with a new firmware image results in no structural change of the bus unit, the short addresses of all logical units shall remain unchanged and it is recommended that all NVM variables are unchanged.

The manufacturer shall provide a document stipulating which variables are affected by the update and whether a re-commissioning of the system is necessary after the firmware update process.

After a firmware update, an updated bus unit should first proceed to a power-up sequence to (re-)load RAM variables.

NOTE 2 Owing to the fact that the programme memory of a bus unit is updated, values in other parts of the IEC 62386 series marked as ROM can be changed.

9.7.4 Firmware version number

It is permitted to transfer the same firmware to a bus unit multiple times using the firmware transfer procedure described in this document.

It is strongly recommended that two firmware update files containing different firmware do not contain the same GTIN number and the same firmware version number.

9.7.5 Firmware update in a system

While "*fwUpdateProcessEnabled*" is TRUE, the bus unit may discard some or all commands not described in this document. Execution or discarding of such commands shall not affect the firmware update process as described in this document.

While "*fwUpdateProcessEnabled*" is TRUE, the bus unit shall not send any forward frames.

It is recommended to run the firmware update under human observation to be able to react to any errors that occur.

It is recommended to avoid other communication on the bus while a firmware update process is running.

NOTE The FW update tool can use the quiescent mode defined in IEC 62386-103:2022, 9.10.4, to suppress forward frames from other bus units.

9.7.6 Error recovery

The requirements in this document ensure that an interrupted or incomplete firmware update process can be restarted or resumed until successfully completed. Such interruptions can be caused by power failure or communications interruption.

EXAMPLE An example implementation would be a "bootloader". The bootloader is a smaller partitioned piece of firmware that is capable of communicating over the bus and implementing the download and programming of a new firmware. If the bootloader does not complete the firmware update it will retain control until the process is re-established and completed. A common method is to start again from the beginning.

NOTE If a firmware update process is started, some or all commands not specified in this document can be stopped from execution.

9.8 Power-on

If an external power cycle occurs and "*fwUpdateRestartEnabled*" is TRUE, then normal operation implementing the changes made by the most recently transferred firmware image shall be executed immediately after the power cycle.

If an external power cycle interrupts a firmware update, the operation proceeds as follows:

- If *"fwUpdateCancelSupported"* is TRUE: normal operation shall result after a power-cycle.
- If *"fwUpdateCancelSupported"* is FALSE: the power on values shall be set in accordance with footnote "a" of Table 5.

In all other cases, normal operation shall resume after the power cycle.

10 Declaration of variables

Variables are given in Table 5. The variables in other implemented parts of the IEC 62386 series shall also exist at least whenever *"fwUpdateProcessEnabled"* is FALSE.

Table 5 – Declaration of variables

Variable	Default value (factory)	Reset value	Power-on value	Range of validity	Memory type
<i>"fwUpdateProcessEnabled"</i>	FALSE	no change	FALSE ^a	[TRUE, FALSE]	RAM
<i>"currentBlock"</i>	0	no change	0	[0, 0xFFFFFFFF]	RAM
<i>"currentBlockByte"</i>	0	no change	0	[0, 0xFFFF]	RAM
<i>"blockIncomplete"</i>	FALSE	no change	FALSE	[TRUE, FALSE]	RAM
<i>"sessionKey"</i>	MASK	no change	MASK ^a	[0, 0xFF FF FF FF FF FF FF FF]	RAM
<i>"fwUpdateRestartEnabled"</i>	FALSE	no change	FALSE	[TRUE, FALSE]	RAM
<i>"fwUpdateCancelSupported"</i>	b	no change	b	[TRUE, FALSE]	ROM
^a If a previous update process has failed, <i>"fwUpdateProcessEnabled"</i> can still be set to TRUE after a power cycle, in which case the power-on value of <i>"sessionKey"</i> shall be 0, indicating that a previously interrupted update attempt can only be restarted from block 0.					
^b (Default) value of this bit shall be defined by the manufacturer.					

11 Definition of commands

11.1 General

Standard commands are either control instructions defined in 11.3, or queries defined in 11.4. Data transfer commands are defined in 11.5.

Unused opcodes are reserved for future needs.

11.2 Overview sheets

Table 6 gives an overview of the standard commands for bus units having implemented this document.

Table 6 – Standard commands

Command name	Address byte	Opcode byte			Answer	Send twice	References	Command reference
	See 7.2	1	2	3				
START FW TRANSFER	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x00	0x00	✓	✓	9.7.1	11.3.2
RESTART FW	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x01	0x00	✓	✓		11.3.3
ENABLE RESTART	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x02	0x00		✓		11.3.4
FINISH FW UPDATE	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x03	0x00	✓	✓		11.3.5
CANCEL FW UPDATE	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x04	0x00		✓	9.7.2.3	11.3.6
QUERY FW UPDATE FEATURES	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x05	0x00	✓		9.6	11.4.1
QUERY FW RESTART ENABLED	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x06	0x00	✓			11.4.2
QUERY FW UPDATE RECEIVER READY	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x07	0x00	✓			11.4.3
QUERY BLOCK INCOMPLETE OR FAULT	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x08	0x00	✓			11.4.4
QUERY FW TRANSFER VERSION	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x09	0x00	✓		9.7.4	11.4.5
QUERY BLOCK 0 ACCEPTED	<i>Device</i> ^a	0xFB	0x0A	0x00	✓		9.7.2.1	11.4.6

^a *Device* means Short addressing, Broadcast or Broadcast unaddressed from Table 1.

Table 7 gives an overview of the data transfer commands for bus units having implemented this document.

Table 7 – Data transfer commands

Command name	Address byte	Opcode byte			Answer	Send twice	References	Command reference
		1	2	3				
BEGIN BLOCK (<i>data h, data m, data l</i>)	0xCB	<i>data h</i>	<i>data m</i>	<i>data l</i>		✓	9.7.2	11.5.1
TRANSFER BLOCK DATA (<i>data h, data m, data l</i>)	0xBD	<i>data h</i>	<i>data m</i>	<i>data l</i>			9.7.2	11.5.3

11.3 Control instructions

11.3.1 General

Control instructions are used to change the configuration or the mode of operation of the bus unit. A control instruction marked as "send twice" in Table 6 shall be discarded unless it is accepted twice according to the requirements stated in IEC 62386-101:2022, 9.4. Some control instructions provide an answer, as shown in Table 6.

11.3.2 START FW TRANSFER

If "*fwUpdateProcessEnabled*" is TRUE, this command shall be discarded.

If bit 1 of the firmware update features described in 9.6 is "1", and the integrated bus power supply is enabled, then this command shall be discarded.

NOTE 1 This provides a lock-out mechanism to help prevent the loss of bus power when performing a firmware update on a bus unit that contains a switchable integrated bus power supply. When updating bus units that do not implement IEC 62386-250, but do have bit 1 of the firmware update features described in 9.6 equal to "1", a firmware update tool can prompt the user to apply the manufacturer-specific method to disable the integrated bus power supply before continuing with the firmware update.

In some manufacturer-specific conditions, this command can be discarded. Such conditions shall be stated in the product manual or datasheet.

NOTE 2 Some examples of manufacturer-specific conditions causing this command to be discarded are as follows: a self-contained emergency control gear whilst operating from the battery; a centrally-supplied emergency control gear whilst the emergency condition is true; control gear failure; application controller failure; or input device failure.

If the command is not discarded, execution shall continue as follows:

The bus unit shall set "*fwUpdateProcessEnabled*" to TRUE, set "*sessionKey*" to MASK and answer with "YES".

The bus unit shall be ready to receive the new firmware after a maximum time of 500 ms.

11.3.3 RESTART FW

If "*fwUpdateProcessEnabled*" is TRUE, or if "*fwUpdateRestartEnabled*" is FALSE, then this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

"*fwUpdateRestartEnabled*" shall be set to FALSE.

This instruction is intended to restart firmware execution.

If the firmware that will be executed by this command does not meet the requirements specified in IEC 62386-102 or IEC 62386-103, then the reply shall be "YES", otherwise the reply shall be "NO".

NOTE An example where a "YES" reply is sent is when a "bootloader" image is restarted. This can occur if the device does not contain an alternative valid firmware image. Leaving the device in this state without completing a firmware update results in the device not having functionality according to IEC 62386-102 or IEC 62386-103.

The bus unit shall then restart firmware execution and shall be ready to receive frames within 120 s from the execution of this command.

Depending on the state of the firmware image, the device can restart the same firmware as previously executed, or a different firmware than was previously executed (for example, the newly transferred image), or a firmware that implements only the commands described in this document (bootloader).

11.3.4 ENABLE RESTART

If "*fwUpdateProcessEnabled*" is TRUE, this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

The bus unit shall set "*fwUpdateRestartEnabled*" to TRUE.

11.3.5 FINISH FW UPDATE

If "*fwUpdateProcessEnabled*" is FALSE, this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

If the following conditions are all true:

- "*currentBlock*" is equal to the total block count from block 0 (see Table 3), and

- *"currentBlockByte"* matches the block size in address 0 and 1 of this last received block, and
- an optional manufacturer-specific condition for completing the firmware update is TRUE,

then *"fwUpdateProcessEnabled"* shall be set to FALSE and *"fwUpdateRestartEnabled"* shall be set to TRUE, the reply shall be "NO" and the bus unit may optionally continue the operation described for RESTART FW except for the reply specified for that command.

NOTE An example of a case when FINISH FW UPDATE will also cause the device to restart, is for devices that only have space for a single firmware image that is destroyed when the block data transfer starts. In such cases, the device executes a bootloader until the firmware update finishes and the device is restarted.

If any of the conditions in the above bulleted list are FALSE, then the answer shall be "YES".

11.3.6 CANCEL FW UPDATE

If *"fwUpdateProcessEnabled"* is FALSE, this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

"currentBlock" and *"currentBlockByte"* shall both be set to 0.

If *"sessionKey"* is MASK, or *"fwUpdateCancelSupported"* is TRUE, the bus unit shall:

- set the variable *"fwUpdateProcessEnabled"* to FALSE, and
- discard all transferred blocks, and
- then return to normal operation, which can be achieved by running through a power-up sequence and executing the previous firmware.

NOTE If *"fwUpdateProcessEnabled"* remains TRUE, the firmware update process can only proceed if block 0 is then successfully resent.

11.4 Queries

11.4.1 QUERY FW UPDATE FEATURES

If *"fwUpdateProcessEnabled"* is TRUE, this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

The bus unit shall answer with the firmware update feature set, which is formed by a combination of bus unit features.

Refer to 9.6 for further information.

11.4.2 QUERY FW RESTART ENABLED

If *"fwUpdateProcessEnabled"* is TRUE, this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

The bus unit shall answer with "YES", if the variable *"fwUpdateRestartEnabled"* is TRUE.

11.4.3 QUERY FW UPDATE RECEIVER READY

If *"fwUpdateProcessEnabled"* is FALSE, this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

The bus unit shall answer with "YES", if the variable *"fwUpdateProcessEnabled"* is TRUE and the device is ready to receive data, otherwise the reply shall be "NO". The status "ready to receive data" includes the case when the last block has been transferred and written to memory.

NOTE Bus units will possibly need some time to erase flash or write firmware data after receiving each complete block. An FW update tool can use this query to determine when a bus unit is ready to continue. The query can also be used to determine if the firmware update process has been started and not completed in any bus units.

11.4.4 QUERY BLOCK INCOMPLETE OR FAULT

If "*fwUpdateProcessEnabled*" is FALSE, this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

The bus unit shall answer with "NO", if "*blockIncomplete*" is FALSE, otherwise the answer shall be:

- if "*shortAddress*" of all logical units is MASK: "YES",
- in all other cases: the "*shortAddress*" of the first addressed logical unit (starting from logical unit index 0), 0AAAAAA1b.

NOTE Sending this query when an incomplete block has been transferred, will cause a reply, which does not necessarily indicate a fault, but indicates that the block transfer is incomplete. To check for successful block transfer, update tools can send this query at the end of each complete block transfer, for blocks 1 or greater.

11.4.5 QUERY FW TRANSFER VERSION

The answer to this command shall be 1.

NOTE A firmware update tool can use this version number to determine an acceptable format for block data. This version number will be increased in a future update to this document if the block data format is changed and can be increased if other changes are made.

11.4.6 QUERY BLOCK 0 ACCEPTED

If "*fwUpdateProcessEnabled*" is FALSE, this command shall be discarded, otherwise execution shall continue as follows:

If "*sessionKey*" is not MASK or 0, the reply shall be "YES", otherwise the reply shall be "NO".

NOTE If the device is busy, for example erasing flash, it is possible that there will be no answer even if block 0 has been accepted. A reply of "YES" indicates that block 0 has been accepted, and the device is ready to receive further block data.

11.5 Data transfer commands

11.5.1 General

A data transfer command marked as "send twice" in Table 7 shall be discarded unless it is accepted twice according to the requirements stated in IEC 62386-101:2022, 9.4.

All data transfer commands shall be interpreted as instructions unless explicitly stated otherwise in the description of the command.

11.5.2 BEGIN BLOCK (*data h*, *data m*, *data l*)

If the value of "*data h*", "*data m*" and "*data l*" is equal to any of the following:

- 0, or
- "*currentBlock*", or
- "*currentBlock*" + 1,

and provided that all of the following conditions are false:

- the value of "*data h*", "*data m*" and "*data l*" is equal to "*currentBlock*" + 1 and "*currentBlockByte*" is not equal to the size of the current block, or
- the value of "*data h*", "*data m*" and "*data l*" is equal to "*currentBlock*" + 1 and "*blockIncomplete*" is TRUE, or
- the value of "*data h*", "*data m*" and "*data l*" is greater than the total block count from block 0,

then the following shall apply:

- "*blockIncomplete*" shall be set to TRUE.
- The bus unit shall set "*currentBlockByte*" to 0.
- The bus unit shall set "*currentBlock*" to the value transferred by the command itself. The parameters "*data h*", "*data m*" and "*data l*" shall set the MSB, the middle byte and the LSB of "*currentBlock*" respectively.

Otherwise, the command shall be discarded.

NOTE This enables the addressing of 2^{24} blocks in total.

11.5.3 TRANSFER BLOCK DATA (*data h*, *data m*, *data l*)

On execution of this command, if "*currentBlockByte*" is already equal to the current block data size, then "*blockIncomplete*" shall be set to TRUE to indicate unexpected block data and the three bytes of data shall be discarded, otherwise execution shall proceed as follows:

Up to three bytes of data shall be added to the current block. The bus unit shall increment "*currentBlockByte*" by 1 after each byte is added to the current block. If "*currentBlockByte*" reaches the current block data size, any remaining data shall be discarded. The byte "*data h*" shall be the first byte added to the block, "*data m*" shall be the second byte added and "*data l*" shall be the third byte added to the block.

Upon "*currentBlockByte*" reaching the current block data size, "*blockIncomplete*" shall be set to FALSE if all of the following conditions are met:

- "*currentBlock*" is 0 or "*sessionKey*" matches the session key of the block data, and
- "*currentBlock*" matches the block number of the block data, and
- the CRC (in the case of block 0) or both CRCs (in the case of block *n*) match the values calculated from the transferred block data.

See 9.7.2.1 for checks and operation upon completion of a block 0 transfer. See 9.7.2.2 for checks and operation upon completion of a block 1.. *n* transfer.

Whilst programming, it is possible that the bus unit will be unable to process receptions. This period during which the receiver is unresponsive shall be no more than 300 ms in the case where "*currentBlock*" is greater than 0, and no more than 120 s for the case where "*currentBlock*" is 0.

NOTE In the case where "*currentBlockByte*" reaches the current block data size, the command QUERY FW UPDATE RECEIVER READY can be used to determine when the bus unit has completed programming. In the case where block 0 has just been accepted, the bus unit can take longer before it becomes responsive, due to the time needed to erase flash memory.

Annex A (normative)

Update file description

Besides update data, the manufacturer shall provide release notes in human readable form. The update file shall contain:

- date of release in ISO 8601 format: yyyy-mm-dd;
- affected devices;
- change log;
- description of the update.

It is recommended that the "description of the update" includes a statement on the possible impact of the firmware update on the number of logical units, device types and instances.

The human readable part of the file shall be separated from the block data by a line containing only 20 hyphen characters ('-' decimal code 45) and an end of line character '\n'.

Each block is then a line in the file starting with the block number (hexadecimal coded, 6 hex-characters) followed by a space character followed by the block data (hexadecimal coded, 2 characters per byte). Each line shall end with '\n'.

EXAMPLE (only one block, CRC not valid)

1970-01-01 Release 1.2\n

All LED drivers from version 1.0 up to version 1.1 from demo-company\n

Problem xx Fixed\n

-----\n

000000 0041010203040506070800000001BBBBBB011F71FB268D0000FFFF0000FFFF0000000000000000FFFFF
FFFFFFFFFABABABABABABABABABABABABABABABABABABAB2222\n

It is recommended that the firmware update file extension is ".d2fw".

Annex B

(normative)

CRC16 calculation

This document specifies the use of CRC checksums to help ensure error-free transfer of data. The parameters of the CRC calculation shall be implemented according to this Annex B.

Detailed parameters are:

- polynomial is $P(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$ (0x8005 in big-endian hex representation);
- initial CRC value is 0xFFFF;
- final XOR value is zero;
- input is reflected;
- result is reflected.

"Input reflected" means that each input byte is reflected before being used in the calculation. "Reflected" means that the bits of the input byte are used in reverse order.

"Result reflected" means that the final CRC value is reflected before being returned.

These two test vectors shall support testing of an implementation:

0x1A2B3C4D = 0x01A6

0x12345678 = 0x107B

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024

Annex C (informative)

Firmware update process example

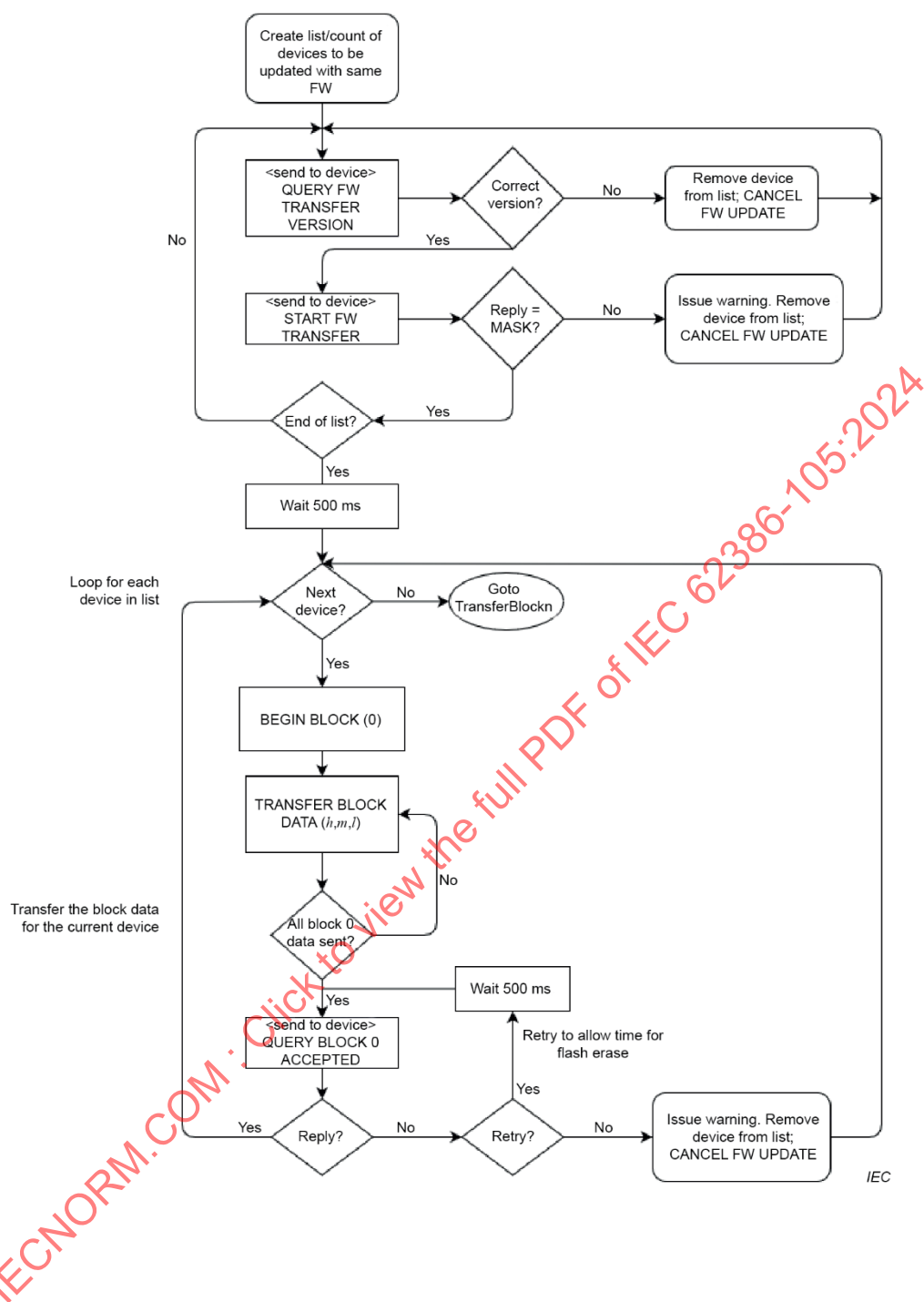
This document provides an example of a firmware update process and recommendations for a FW update tool.

Figure C.1 gives an example of a firmware update process. This example uses broadcast commands, unless prefixed with "send to device". Most of these can be converted to broadcast commands.

The example given in Figure C.1 does not consider that some bus units may have integrated bus power supplies that are disabled during a firmware update (see 9.6). To allow for this, QUERY FW UPDATE FEATURES can be sent to each bus unit to be updated, to determine if the bus unit has an integrated bus power supply that will be disabled during the firmware update. If this is the case, the tool can ensure that the bus unit's integrated bus power supply is disabled, either by sending commands or by prompting the user, and can then provide additional bus power whilst the bus unit's integrated bus power supply is disabled.

NOTE Where "Correct version?" is shown in Figure C.1, the decision as to which versions to accept is manufacturer specific.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024



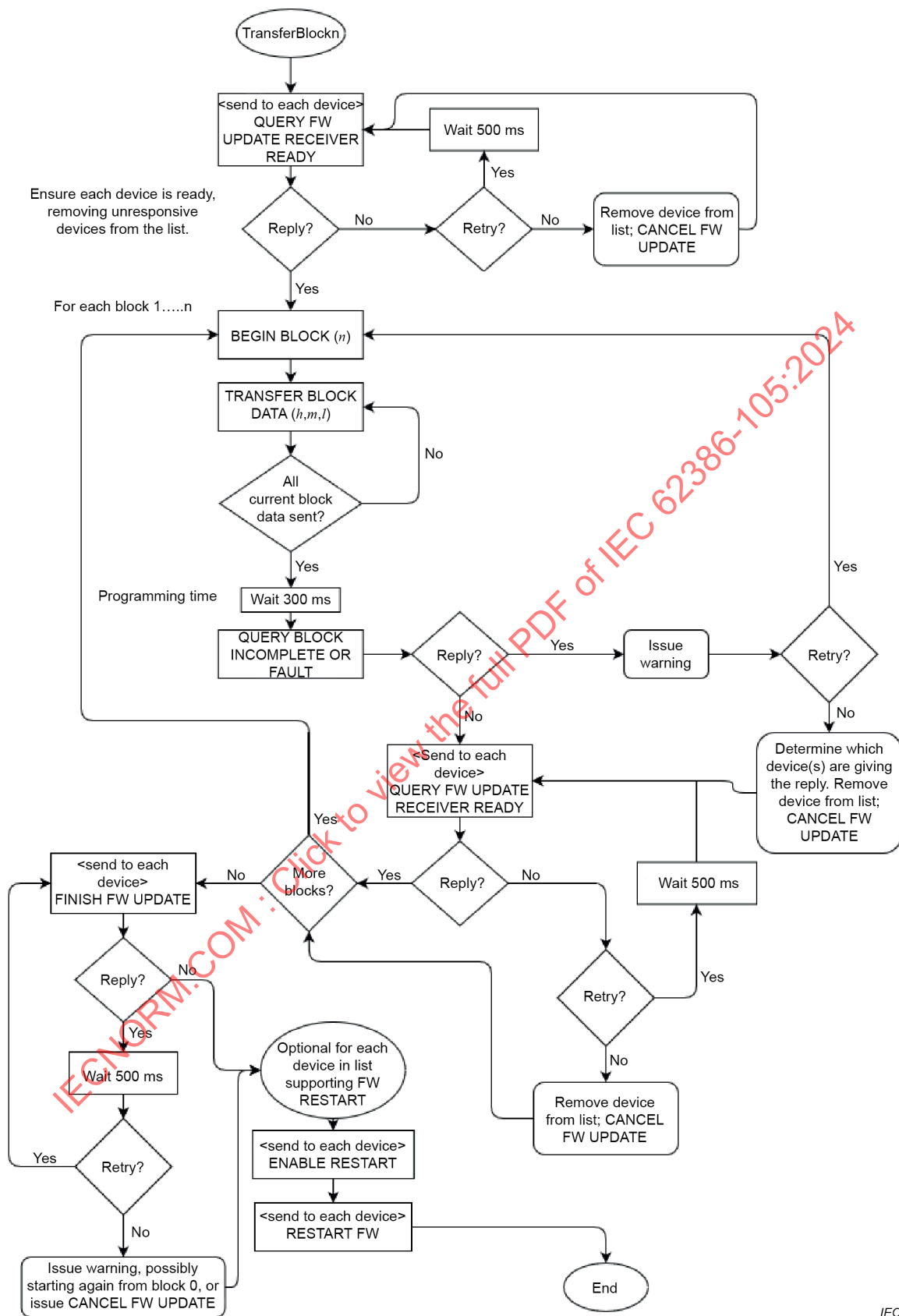


Figure C.1 – Example of a firmware update process

After a firmware update data block (see 9.7.2.2) is transmitted, it is recommended that the bus unit checks the data consistency with the command QUERY BLOCK INCOMPLETE OR FAULT (see 11.4.4). If the bus unit responds to this command with "YES", it is recommended that the firmware update tool retransmits the block. If several block faults occur on the same bus unit, although the transmitted block data matches the bus unit and the block data is consistent, it is recommended that the site engineer checks the wiring.

It is recommended to transmit the firmware update data blocks with Priority 1 according to IEC 62386-101.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024

Annex D (informative)

Firmware update management check sheet

Table D.1 gives an example of a check sheet that can be used for the firmware update of control gear. This can be used to manage the risk of updating control gear firmware in a live site. A similar checklist can be used when updating control devices.

Table D.1 – Example check sheet for firmware update of control gear

Firmware update name		
Check sheet version		Date:
Reason why firmware update is required <i>(bug fix, feature upgrade, consequences if update does not occur)</i>		
Control gear details	Manufacturer	
	Description (name)	
	Manufacture part ref.	
	GTIN	
	Identification/serial number range	
	Firmware range	
Location of gear <i>(in stock; installed; if installed, details of other gear on bus, type of installation)</i>		
Quantity of gear to be firmware updated		
Required conditions for firmware update <i>(Example: can other gear or other application controllers (multi-master bus) be connected to bus?)</i>		
Reference of new firmware (to be used in update)		
Details of suitable firmware update tools		
Behaviour of gear during update	Fully functional	
	No functionality – light levels unchanged (mask)	
	No functionality – lights Off	
	No functionality – lights On	
	Other – give details	
If emergency control gear (device type 1) firmware update, specifics to be detailed. (Example pre-, during and post-update: emergency test results, battery charge, failure status, mode status, post-update behaviour, example battery conditioning)		
Post firmware update: will commissioning activities be required? <i>(short and group addressing, scene settings)</i> If yes, give details.		
Detail actions and requirements concerning:-	Operating mode (if manufacturer-specific modes are affected, give details)	
	Bus configuration	
	Built-in bus power supplies (activation status)	

Brief description of firmware update process (method) <i>(including preparation, individual gear or by bus, by short address, group or broadcast, number of times firmware update will need to be run, serially or in parallel, hand-back details)</i>		
Length of time that update will require	Per single gear	
	For all gear	
Has a trial of this firmware update been successfully performed?		
If firmware update is at an installation, did firmware update trial simulate installed conditions? <i>(Example: other gear on bus, bus wiring)</i>		
If firmware update is at an installation and an emergency control gear (device type 1) is connected to the bus or the firmware update is on an emergency control gear (device type 1), detail emergency lighting system status relating to building/area occupancy during and 24 h after firmware update.		
If firmware update is for emergency control gear (device type 1) at an installation, is a recertification of the emergency lighting installation by the appropriate fire authority required?		
Where is the firmware update being performed?		
Who is to perform the firmware update?		
When is the firmware update to be performed? <i>(date + time window, if no functionality during update, fully functional working hand back deadline time)</i>		
If at an installation, what are the client's hand back criteria post firmware updates?		
If at an installation, have permits been obtained? Provide details.		
What are the contingency plans including:- <i>(likely occurrence and severity of the event to be considered, the risk)</i>	If first firmware update fails (power outage, etc.)	
	Firmware update is not successful and control gear subsequently has no bus control functionality.	
	Consideration of other gear on bus being affected by firmware update process	
Do any liability disclaimers need generating? <i>(if yes, give details)</i>		
Organization(s) responsible for firmware update costs <i>(provide details as appropriate)</i>		
Agreement approval for firmware update activity to proceed		
Gear manufacturer	End client	Organization performing the firmware update
Signature:	Signature:	Signature:
Name:	Name:	Name:
Organization:	Organization:	Organization:
Date:	Date:	Date:

Bibliography

IEC 62386-250, *Digital addressable lighting interface – Part 250: Particular requirements – Integrated power supply (device type 49)*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
INTRODUCTION.....	37
1 Domaine d'application	39
2 Références normatives	39
3 Termes et définitions	39
4 Généralités	40
4.1 Généralités	40
4.2 Unités logiques dans un appareillage de bus	40
4.3 Mise à jour de l'appareillage de commande pour éclairage de secours	40
5 Spécifications électriques	41
6 Alimentation électrique du bus.....	41
7 Structure du protocole de transmission.....	41
7.1 Généralités	41
7.2 Codage des trames en avant de 32 bits	41
8 Cadencement	41
9 Mode de fonctionnement	42
9.1 Généralités	42
9.2 Commandes.....	42
9.3 Transmission de données	42
9.4 Durée de la mise à jour du microprogramme	42
9.5 Sécurité	42
9.6 Caractéristiques de mise à jour du microprogramme	43
9.7 Processus de mise à jour	43
9.7.1 Début de la mise à jour du microprogramme	43
9.7.2 Transfert de données.....	44
9.7.3 Variables persistantes lors de la mise à jour du microprogramme	46
9.7.4 Numéro de version du microprogramme	47
9.7.5 Mise à jour du microprogramme dans un système	47
9.7.6 Reprise sur incident.....	47
9.8 Mise sous tension	48
10 Déclaration des variables	48
11 Définition des commandes.....	49
11.1 Généralités	49
11.2 Fiches de vue d'ensemble.....	49
11.3 Instructions de commande	50
11.3.1 Généralités	50
11.3.2 START FW TRANSFER	50
11.3.3 RESTART FW	50
11.3.4 ENABLE RESTART	51
11.3.5 FINISH FW UPDATE	51
11.3.6 CANCEL FW UPDATE	51
11.4 Requêtes	52
11.4.1 QUERY FW UPDATE FEATURES	52
11.4.2 QUERY FW RESTART ENABLED.....	52
11.4.3 QUERY FW UPDATE RECEIVER READY	52
11.4.4 QUERY BLOCK INCOMPLETE OR FAULT	52

11.4.5	QUERY FW TRANSFER VERSION.....	52
11.4.6	QUERY BLOCK 0 ACCEPTED.....	53
11.5	Commande de transfert de données	53
11.5.1	Généralités.....	53
11.5.2	BEGIN BLOCK (<i>data h</i> , <i>data m</i> , <i>data l</i>)	53
11.5.3	TRANSFER BLOCK DATA (<i>data h</i> , <i>data m</i> , <i>data l</i>)	53
	Annexe A (normative) Description du fichier de mise à jour.....	55
	Annexe B (normative) Calcul du CRC16.....	56
	Annexe C (informative) Exemple de processus de mise à jour du microprogramme	57
	Annexe D (informative) Fiche de vérification de gestion de mise à jour du microprogramme.....	61
	Bibliographie.....	64
	Figure 1 – Vue d'ensemble graphique de l'IEC 62386	37
	Figure C.1 – Exemple de processus de mise à jour du microprogramme.....	59
	Tableau 1 – Codage de la trame de commande de 32 bits	41
	Tableau 2 – Caractéristiques de mise à jour du microprogramme	43
	Tableau 3 – Définitions du bloc 0.....	45
	Tableau 4 – Définitions du bloc 1.. <i>n</i>	46
	Tableau 5 – Déclaration des variables	48
	Tableau 6 – Commandes normalisées	49
	Tableau 7 – Commandes de transfert de données	49
	Tableau D.1 – Exemple de fiche de vérification de mise à jour du microprogramme d'un appareillage	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERFACE D'ÉCLAIRAGE ADRESSABLE NUMÉRIQUE –

Partie 105: Exigences particulières pour appareillages et dispositifs de commande – Transfert du microprogramme

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a reçu aucune déclaration relative à des droits de brevets, qui pourraient être exigés pour la mise en œuvre du présent document. Toutefois, il est rappelé aux responsables de cette mise en œuvre qu'il ne s'agit peut-être pas des informations les plus récentes, qui peuvent être obtenues dans la base de données disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 62386-105 a été établie par le comité d'études 34 de l'IEC: Éclairage. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2020. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) plusieurs commandes ont été modifiées, renommées et ajoutées;
- b) des variables ont été modifiées et ajoutées;
- c) des recommandations de mise en œuvre dans les appareillages de commande de secours ont été ajoutées;
- d) les exigences relatives à l'acceptation des blocs ont été modifiées;
- e) des exemples de schémas de flux de processus ont été ajoutés;
- f) les exigences relatives au redémarrage et à la mise sous tension ont été modifiées.

Le texte de la présente Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
34/1258/FDIS	34/1281/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, et a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le présent document est destiné à être utilisé conjointement avec:

- l'IEC 62386-101, qui contient des exigences générales relatives aux composants de système;
- l'IEC 62386-102, qui contient des exigences générales relatives au type de produit pertinent (appareillages de commande), et les parties appropriées de la série IEC 62386-2xx (exigences particulières relatives aux appareillages de commande);
- l'IEC 62386-103, qui contient des exigences générales relatives au type de produit pertinent (dispositifs de commande), et les parties appropriées de la série IEC 62386-3xx (exigences particulières relatives aux dispositifs de commande);
- IEC 62386-104, qui contient des exigences générales relatives aux composants de système à connexion alternative ou sans fil.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62386, publiées sous le titre général *Interface d'éclairage adressable numérique*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous <http://webstore.iec.ch> dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024

INTRODUCTION

L'IEC 62386 est composée de plusieurs parties collectivement désignées comme une série. La série IEC 62386 spécifie un système à bus pour la commande par signaux numériques des équipements d'éclairage électroniques. La série IEC 62386-1xx inclut les spécifications de base. L'IEC 62386-101 contient les exigences générales relatives aux composants de système, l'IEC 62386-102 complète ces informations avec les exigences générales relatives aux appareillages de commande et l'IEC 62386-103 complète ces informations avec les exigences générales relatives aux dispositifs de commande. L'IEC 62386-104 et l'IEC 62386-105 peuvent être appliquées aux appareillages ou aux dispositifs de commande. L'IEC 62386-104 définit les exigences relatives aux composants de système à connexion alternative ou sans fil. L'IEC 62386-105 décrit le transfert du microprogramme. L'IEC 62386-150 définit les exigences relatives à une source d'alimentation auxiliaire qui peut être autonome, ou intégrée à des appareillages ou des dispositifs de commande.

La série IEC 62386-2xx étend les exigences générales relatives aux appareillages de commande aux extensions spécifiques aux lampes (principalement pour la rétrocompatibilité avec l'Édition 1 de l'IEC 62386) et aux caractéristiques spécifiques aux appareillages de commande.

La série IEC 62386-3xx étend les exigences générales relatives aux dispositifs de commande aux extensions spécifiques aux dispositifs d'entrée qui décrivent les types d'instances, ainsi que certaines caractéristiques communes qui peuvent être combinées à plusieurs types d'instances.

Cette seconde édition de l'IEC 62386-105 est destinée à être utilisée conjointement avec l'IEC 62386-101, l'IEC 62386-102 et les différentes parties qui composent la série IEC 62386-2xx relatives aux appareillages de commande, ainsi qu'avec l'IEC 62386-103 et les différentes parties qui composent la série IEC 62386-3xx qui spécifient les exigences particulières relatives aux dispositifs de commande. La division en parties publiées séparément facilite les futurs amendements et révisions. Des exigences supplémentaires seront ajoutées en fonction des besoins identifiés.

La structure des normes est représentée sous forme de graphique à la Figure 1 ci-dessous.

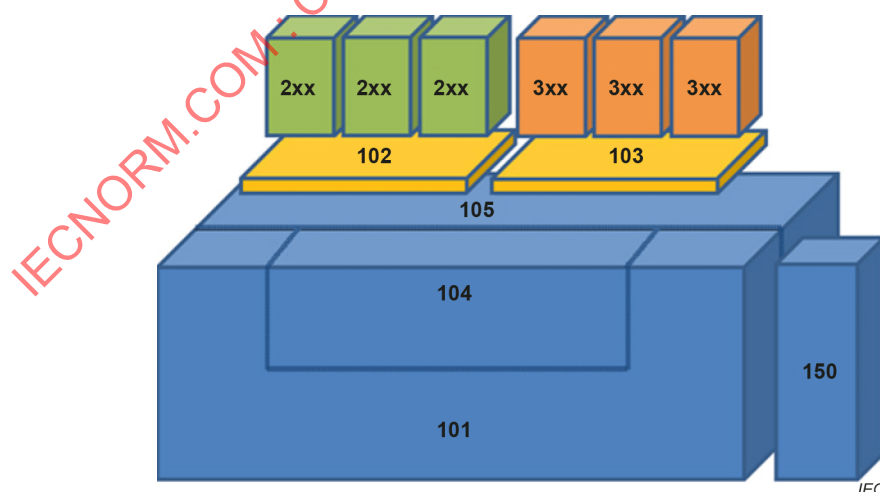


Figure 1 – Vue d'ensemble graphique de l'IEC 62386

Le présent document, tout en faisant référence à un article quelconque de la série IEC 62386-1xx, spécifie la mesure dans laquelle un article s'applique. Les autres parties contiennent également des exigences supplémentaires, si nécessaire.

Tous les nombres utilisés dans le présent document sont des nombres décimaux, sauf indication contraire. Les nombres hexadécimaux sont donnés dans le format 0xVV, où VV est la valeur. Les nombres binaires sont donnés dans le format XXXXXXXXb ou dans le format XXXX, où X est 0 ou 1; "x" dans les nombres binaires signifie "que la valeur n'a pas d'influence".

Les expressions typographiques suivantes sont utilisées:

variables: *variableName* ou *variableName[3:0]*, qui définit uniquement les bits 3 à 0 de *variableName*;

plage de valeurs: [lowest, highest] ([minimale, maximale]);

commande: "COMMAND NAME" (Nom de la commande);

les paramètres de fonction ou de commande: *parameter name*.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62386-105:2024

INTERFACE D'ÉCLAIRAGE ADRESSABLE NUMÉRIQUE –

Partie 105: Exigences particulières pour appareillages et dispositifs de commande – Transfert du microprogramme

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62386 s'applique aux appareillages et dispositifs de commande par signaux numériques des équipements d'éclairage électroniques.

Un appareillage de bus conforme à la série IEC 62386 contient généralement un microprogramme. Il peut être nécessaire, dans certaines circonstances, de modifier ce microprogramme après la production ou l'expédition du produit, par exemple lorsque l'appareillage de bus ne fonctionne pas comme prévu. Dans ce cas, il est bénéfique de mettre à jour le microprogramme de l'appareillage de bus par l'intermédiaire de l'interface.

Ce processus de mise à jour du microprogramme est principalement conçu comme un processus de correction des bogues et non comme un processus d'extension de caractéristiques. Le processus de mise à jour du microprogramme peut néanmoins être utilisé pour l'extension des caractéristiques. Il est important cependant d'étudier en détail le risque d'effets négatifs sur le système entier.

NOTE L'Annexe D fournit une "fiche de vérification de gestion de mise à jour du microprogramme" afin de prendre en charge l'estimation des risques.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 62386-101:2022, *Interface d'éclairage adressable numérique – Partie 101: Exigences générales – Composants de système*

IEC 62386-102:2022, *Interface d'éclairage adressable numérique – Partie 102: Exigences générales – Appareillages de commande*

IEC 62386-103:2022, *Interface d'éclairage adressable numérique – Partie 103: Exigences générales – Dispositifs de commande*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 62386-101, de l'IEC 62386-102, de l'IEC 62386-103, ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1

FW

microprogramme

logiciel programmé dans un appareillage ou un dispositif de commande

Note 1 à l'article: Le microprogramme peut être modifié lors d'une mise à jour.

Note 2 à l'article: L'abréviation "FW" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*firmware*".

3.2

CRC

contrôle de redondance cyclique

somme de contrôle utilisée pour empêcher la corruption des données

Note 1 à l'article: L'Annexe B fournit des informations détaillées relatives au calcul du CRC.

Note 2 à l'article: L'abréviation "CRC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*cyclic redundancy check*".

3.3

bloc

unité de données contenant des informations

Note 1 à l'article: les informations contenues dans un bloc de mise à jour d'un microprogramme comprennent généralement des contenus relatifs au microprogramme.

3.4

programmation

écriture des données de transfert du microprogramme en mémoire non volatile, (NVM)

3.5

fonctionnement normal

fonctionnement conforme à l'IEC 62386-102 ou l'IEC 62386-103

4 Généralités

4.1 Généralités

Les exigences de l'IEC 62386-101:2022, Article 4 s'appliquent avec les restrictions, modifications et ajouts identifiés ci-dessous.

NOTE Il est peu probable que les systèmes avec un contrôleur d'application à un seul maître fonctionnent correctement lorsque d'autres dispositifs de commande avec dispositif maître, comme des outils de mise à jour du microprogramme, sont connectés.

4.2 Unités logiques dans un appareillage de bus

Le démarrage du processus de mise à jour du microprogramme doit concerner toutes les unités logiques internes à l'appareillage de bus. Toutes les variables définies dans le Tableau 5 doivent être partagées par toutes les unités logiques de l'appareillage de bus. Les commandes adressées à une ou plusieurs unités logiques dans l'appareillage de bus doivent être acceptées par l'appareillage de bus conformément aux exigences du 9.2.

4.3 Mise à jour de l'appareillage de commande pour éclairage de secours

Si l'IEC 62386-105 est mise en œuvre dans l'appareillage de commande pour éclairage de secours, il convient que le manuel du produit ou la fiche technique contienne des recommandations sur les implications en termes de sécurité d'une mise à jour du microprogramme qu'il convient de prendre en compte.

5 Spécifications électriques

Les exigences de l'IEC 62386-101:2022, Article 5 s'appliquent.

6 Alimentation électrique du bus

Les exigences de l'IEC 62386-101:2022, Article 6 s'appliquent.

7 Structure du protocole de transmission

7.1 Généralités

Les exigences de l'IEC 62386-101:2022, Article 7 s'appliquent avec les ajouts suivants.

7.2 Codage des trames en avant de 32 bits

Le format de trame en avant utilisé pour la mise à jour du microprogramme consiste en $n = 32$ bits de données comme cela est décrit dans l'IEC 62386-101:2022, 7.4.3 (trame en avant de 32 bits).

Pour les commandes, la trame en avant de 32 bits doit être codée comme cela est présenté dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Codage de la trame de commande de 32 bits

Octets/bits											Méthode d'adressage du dispositif	
Octet d'adresse								Octet de code de fonctionnement				
								1	2	3		
31	30	29	28	27	26	25	24 ^a	23...16	15...8	7...0		
0	64 adresses courtes							x				Adressage court
1	0	1	1	1	1	0	1				Commande de transfert de données ^b	
1	1	0	0	1	0	1	1				Commande de transfert de données ^b	
1	1	1	1	1	1	0	x				Diffusion non adressée	
1	1	1	1	1	1	1	x				Diffusion	
Toutes les autres valeurs d'octets d'adresses											Réservé	

^a Lorsque le bit 24 est représenté par un "x", 0 indique l'espace d'adressage des appareillages de commande, 1 indique l'espace d'adressage des dispositifs de commande.

^b Voir le Tableau 7 pour les commandes de transfert de données.

8 Cadencement

Les exigences de l'IEC 62386-101:2022, Article 8 s'appliquent.

9 Mode de fonctionnement

9.1 Généralités

Les exigences de l'IEC 62386-101:2022, Article 9 s'appliquent, à l'exception du fait que la durée totale d'une transaction peut dépasser 400 ms (IEC 62386-101:2022,9.3).

9.2 Commandes

Un appareillage de bus doit vérifier le schéma d'adressage du dispositif pour déterminer s'il est adressé par une commande. L'appareillage de bus doit accepter la commande, sauf si l'une des conditions suivantes s'applique:

- la commande est envoyée au moyen d'une adresse courte, par adressage par diffusion ou adressage par diffusion non adressée, et le bit 24 de la trame de commande ne correspond pas au type d'appareillage de bus (appareillage de commande ou dispositif de commande);
- la commande est envoyée par adressage court et l'adresse courte donnée n'est pas identique à son adresse courte;
- la commande est envoyée par adressage réservé;
- la commande est envoyée par adressage par diffusion non adressée et l'adresse courte n'est pas la valeur MASK;
- la commande n'est pas définie (commande réservée, par exemple).

Les groupes de commandes suivants peuvent être identifiés:

- commandes normalisées;
 - instructions;
 - requêtes;
- commandes de transfert de données.

9.3 Transmission de données

Un appareillage de bus reçoit un nouveau microprogramme bloc par bloc. Le premier bloc (bloc 0) contient des informations relatives au type d'appareillage de bus (voir le Tableau 3), qui reçoit un nouveau microprogramme. Cette disposition permet d'éviter d'envoyer le mauvais microprogramme à un appareillage de bus si plusieurs appareillages de bus sont mis à jour simultanément.

Le fichier de mise à jour doit contenir des notes de version telles qu'elles sont décrites à l'Annexe A.

9.4 Durée de la mise à jour du microprogramme

Une trame de transmission de données consiste en un bit de départ, une commande de transfert de données de 32 bits et un état d'arrêt, qui occupe le bus pendant environ 30 ms. Avec une durée d'établissement inférieure à 15 ms (durée d'établissement de priorité 1), la transmission de trois octets dure moins de 45 ms. Il est prévu qu'une mise à jour de 64 Ko dure moins de 20 min.

9.5 Sécurité

Le présent document spécifie l'utilisation des sommes CRC afin d'assurer un transfert de données sans erreur. En outre, il est recommandé que chaque fabricant veille à l'intégrité et à l'authenticité de l'image du microprogramme, par exemple, en utilisant la clé du dispositif.

9.6 Caractéristiques de mise à jour du microprogramme

Chaque appareillage de bus doit présenter ses caractéristiques de mise à jour du microprogramme en tant que combinaison des propriétés de dispositifs indiquées dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Caractéristiques de mise à jour du microprogramme

Bit	Description	Valeur	Voir
0	"fwUpdateCancelSupported" est TRUE?	"1" = "YES"	9.7.2.3
1	L'alimentation de bus intégrée est présente et elle est désactivée pendant la mise à jour du microprogramme	"1" = "YES" "0" = l'état de l'alimentation de bus n'est pas modifié pendant la mise à jour du microprogramme, ou n'est pas présent	
2 à 7	Réservés – Pas mis en œuvre	"0" = "NO"	

Les caractéristiques de mise à jour du microprogramme de l'appareillage de bus peuvent faire l'objet d'une requête par le biais de la commande QUERY FW UPDATE FEATURES.

Bit 1: "1" doit indiquer qu'une alimentation de bus intégrée est présente et qu'elle est automatiquement désactivée pendant le processus de mise à jour du microprogramme. "0" doit indiquer que, soit il n'y a pas d'alimentation de bus intégrée, soit si une telle alimentation existe, que son état ne doit pas être automatiquement modifié au démarrage, au cours ou à l'issue de la mise à jour du microprogramme. Un mécanisme de verrouillage qui vise à empêcher la perte d'alimentation du bus au cours de la mise à jour du microprogramme est décrit au 11.3.2.

NOTE "Les appareillages de commande dont le bit 1 = "1", qui utilisent un outil de mise à jour du microprogramme qui n'est pas capable d'appliquer une alimentation adaptée du bus peuvent donner lieu à un système sans alimentation du bus et rendre ainsi impossibles les communications. Dans de tels cas, une alimentation de bus peut être temporairement connectée au système pour permettre au processus de mise à jour du microprogramme de continuer.

9.7 Processus de mise à jour

9.7.1 Début de la mise à jour du microprogramme

Un appareillage de bus doit autoriser le processus de mise à jour du microprogramme à chaque fois que "fwUpdateProcessEnabled" est TRUE. Cette disposition peut être due à l'exécution de la commande START FW TRANSFER, ou à un cycle de mise sous tension au cours duquel la mise à jour précédente a échoué (voir le Tableau 5). Plusieurs appareillages de bus peuvent être adressés de cette façon afin de mettre à jour plusieurs appareillages de bus simultanément.

NOTE 1 Un exemple de processus de mise à jour du microprogramme est donné à l'Annexe C.

L'appareillage de bus doit pouvoir revenir à un fonctionnement normal jusqu'à ce qu'au moins un bloc 0 ait été vérifié avec succès.

NOTE 2 Cela signifie que les appareillages de bus qui disposent d'une seule image flash du microprogramme utilisé pour le fonctionnement normal ne peuvent pas effacer ce microprogramme jusqu'à ce qu'au moins le bloc 0 ait été vérifié.

Alors que "fwUpdateProcessEnabled" est TRUE, le fonctionnement de l'appareillage de bus est spécifique au fabricant, à l'exception des exigences spécifiées dans le présent document.

NOTE 3 Cette disposition inclut, par exemple, la réaction aux commandes définies dans les autres parties de la série IEC 62386.

9.7.2 Transfert de données

9.7.2.1 Bloc 0 (bloc d'information)

Le bloc 0 contient toutes les données permettant à l'appareillage de bus de décider de l'acceptation ou non du nouveau microprogramme.

Le code article international GTIN (*Global Trade Item Number*), le numéro de version du matériel et le numéro de version du microprogramme contenus dans l'appareillage de bus sont décrits dans l'IEC 62386-102:2022, 9.10.7 (Bloc de mémoire 0 pour les appareillages de commande) et l'IEC 62386-103:2022, 9.11.7 (Bloc de mémoire 0 pour les dispositifs de commande).

Si "*currentBlock*" est 0, à réception d'un bloc 0 complet, les informations suivantes doivent être vérifiées, le Tableau 3 présentant le contenu du bloc 0:

- le bloc 0 reçu "Taille du bloc" est égal à la valeur présentée dans le Tableau 3;
- le bloc 0 reçu "Clé de session" n'est pas MASK ou 0;
- le bloc 0 reçu "Numéro du bloc" est égal à la valeur présentée dans le Tableau 3;
- le bloc 0 reçu "Version du bloc 0" est égal à la valeur présentée dans le Tableau 3;
- le bloc 0 reçu "GTIN" correspond au GTIN archivé dans le bloc de mémoire 0;
- (bloc 0 reçu "version minimale du microprogramme") $\leq$ (bloc de mémoire 0, version du microprogramme) $\leq$ (bloc reçu 0 "version maximale du microprogramme");
- (bloc 0 reçu "version minimale du matériel") $\leq$ (bloc de mémoire 0, version du matériel) $\leq$ (bloc reçu 0 "version maximale du matériel");
- (bloc 0 reçu "Numéro d'identification minimal") $\leq$ (bloc de mémoire 0, numéro d'identification) $\leq$ (bloc reçu 0 "Numéro d'identification maximal");
- le bloc 0 reçu "Clé du dispositif" satisfait aux exigences spécifiques au fabricant;
- le bloc 0 reçu "CRC" correspond à la valeur calculée fondée sur le contenu du bloc 0; l'Annexe B s'applique).

Si le contrôle ci-dessus est satisfaisant, l'opération suivante doit se produire:

- "*sessionKey*" doit être réglée sur le bloc 0 reçu "Clé de session",
- les données de bloc reçues précédemment, mais non écrites peuvent être rejetées.

Dans le cas contraire, l'opération suivante doit se produire:

- Le contenu du bloc 0 doit être rejeté.

NOTE Si le contenu du bloc 0 est rejeté, "*fwUpdateProcessEnabled*" reste TRUE, et l'appareillage de bus continue par conséquent à chercher des données valides pour le bloc 0. Cela permet la mise à jour de plusieurs dispositifs, même si ces dispositifs utilisent des microprogrammes identiques mais qui ont des GTIN différents, parce qu'il est possible qu'un outil de mise à jour envoie de multiples blocs 0.

Tableau 3 – Définitions du bloc 0

Offset (hex)	Taille (octets)	Description
00..01	2	Taille du bloc 0 (octet de poids fort en premier, valeur fixe de 0x0041 pour le bloc 0)
02..09	8	Clé de session ^a
0A..0C	3	Numéro du bloc (toujours 0x000000 pour le bloc 0)
0D	1	Version du bloc 0 (toujours 0x01)
0E..10	3	Nombre total de blocs (octet de poids fort en premier) ^b
11..16	6	GTIN (octet de poids fort en premier)
17..18	2	Version minimale du matériel (octet de poids fort en premier)
19..1A	2	Version maximale du matériel (octet de poids fort en premier)
1B..1C	2	Version minimale du microprogramme (octet de poids fort en premier)
1D..1E	2	Version maximale du microprogramme (octet de poids fort en premier)
1F..26	8	Numéro d'identification minimal (octet de poids fort en premier)
27..2E	8	Numéro d'identification maximal (octet de poids fort en premier)
2F..3E	16	Clé du dispositif
3F..40	2	CRC (octet de poids fort en premier)
Légende MSB octet de poids fort ^a La clé de session est générée par l'outil de mise à jour du microprogramme, qui transfère la mise à jour du microprogramme. ^b Il s'agit du nombre de blocs, à l'exception du bloc 0, transférés lors de la mise à jour du microprogramme. ^c La clé du dispositif et son utilisation sont spécifiques au fabricant. Elle permet au fabricant de spécifier des zones ou options différentes dans son microprogramme. La clé du dispositif doit être indépendante de la clé de session, pour permettre à un outil de mise à jour du microprogramme de modifier la clé de session mais sans nécessiter la modification de la clé du dispositif.		

Il est recommandé de calculer les sommes CRC avec les octets entrants afin de réduire le plus possible le délai après la réception du bloc.

9.7.2.2 Bloc 1..n (bloc de données)

Le Tableau 4 donne le contenu d'un bloc de données. Un appareillage de bus doit uniquement accepter un bloc de données si les conditions suivantes sont vraies:

- "*fwUpdateProcessEnabled*" est TRUE; et
- la clé de session correspond à "*sessionKey*", et n'est pas MASK ou 0; et
- le numéro de bloc correspond à "*currentBlock*"; et
- "*currentBlock*" n'est pas 0.

Après réception d'un bloc entier, la cohérence des données du microprogramme du bloc doit être vérifiée par CRC (offset 0x0D...0x0E). La cohérence des données du bloc entier doit être vérifiée par un second CRC (offset $s + 0x0F \dots s + 0x10$). Le bloc peut éventuellement être rejeté si la "taille du bloc entier" correspond à une taille inattendue, telle que définie par le fabricant. Si la vérification échoue, l'appareillage de bus doit rejeter le bloc. Si un bloc est valide, mais identique au dernier bloc programmé, il est recommandé de le rejeter afin d'éviter des cycles d'écriture inutiles.

Tableau 4 – Définitions du bloc 1..*n*

Offset (hex)	Taille (octets)	Description
00..01	2	Taille du bloc entier (octet de poids fort en premier) ^{a,b}
02..09	8	Clé de session
0A..0C	3	Numéro du bloc (octet de poids fort en premier)
0D..0E	2	CRC (des octets de données du microprogramme du bloc)
0F..(s + 0E)	s	Octets de données du microprogramme (chiffrement par le fabricant facultatif)
(s + 0F)..(s + 10)	2	CRC (du bloc entier)
Légende MSB octet de poids fort ^a Cette opération permet d'obtenir une taille maximale théorique de 65 535 octets, ce qui donne une taille maximale de données du microprogramme de 65 518 octets. ^b Taille du bloc entier = s + 17.		

Il est recommandé de calculer les sommes CRC avec les octets entrants afin de réduire le plus possible le délai après la réception du bloc.

9.7.2.3 Annulation de la mise à jour du microprogramme

Si un appareillage de bus supporte l'annulation du processus de mise à jour du microprogramme même si "*sessionKey*" n'est pas MASK, "*fwUpdateCancelSupported*" doit être TRUE.

Dans ce cas, la commande CANCEL FW UPDATE peut être utilisée pour annuler à tout moment la mise à jour du microprogramme, et remettre l'appareillage de bus en fonctionnement normal.

9.7.3 Variables persistantes lors de la mise à jour du microprogramme

Une mise à jour du microprogramme peut modifier le dispositif de mémoire interne et le contenu de l'appareillage de bus correspondant, sauf pour les cas suivants:

Les valeurs.

- Du GTIN.
- Du numéro d'identification.
- De la version du matériel.

Ne doivent pas être concernées par une mise à jour du microprogramme.

Si le bit 1 de caractéristique de la mise à jour du microprogramme est "0", l'état activé ou désactivé d'une alimentation de bus intégrée ne doit pas être modifié par la mise à jour du microprogramme (voir 9.6).

Dans le cadre du présent paragraphe 9.7.3, une "modification structurelle" de l'appareillage de bus se produit lorsque l'un des éléments suivants est modifié par la mise à jour du microprogramme:

- nombre d'unités logiques; ou
- types de dispositifs mis en œuvre; ou
- quantité ou types d'instances de dispositifs de commande mis en œuvre; ou
- types de caractéristiques mises en œuvre.

NOTE 1 Une modification de la "configuration actuelle de l'appareillage de bus" dans le bloc de mémoire 0 peut entraîner une modification de ces paramètres de "modification structurelle".

Les adresses courtes de toutes les unités logiques ne doivent pas être modifiées après une mise à jour du microprogramme avec une nouvelle image de microprogramme avant qu'un redémarrage avec la nouvelle image de microprogramme n'ait été effectué. Si le redémarrage avec la nouvelle image de microprogramme entraîne une modification structurelle de l'appareillage de bus, les adresses courtes de toutes les unités logiques doivent alors être réglées sur MASK et il est recommandé de régler toutes les variables NVM sur leurs valeurs par défaut établies en usine. Si, au contraire, le redémarrage avec une nouvelle image de microprogramme n'entraîne aucune modification structurelle de l'appareillage de bus, les adresses courtes de toutes les unités logiques ne doivent pas être modifiées et il est recommandé de ne pas modifier non plus les variables NVM.

Le fabricant doit fournir un document stipulant les variables concernées par la mise à jour et précisant si une réinstallation du système est nécessaire après le processus de mise à jour du microprogramme.

Après une mise à jour du microprogramme, il convient qu'un appareillage de bus mis à jour effectue préalablement une séquence de remise sous tension afin de (re)charger les variables RAM.

NOTE 2 En raison de la mise à jour de la mémoire du programme d'un appareillage de bus, les valeurs spécifiées dans les autres parties de la série IEC 62386 et marquées comme ROM peuvent être modifiées.

9.7.4 Numéro de version du microprogramme

Un transfert à plusieurs reprises du même microprogramme à un appareillage de bus donné est admis en appliquant la procédure de transfert de microprogramme décrite dans le présent document.

Il est fortement recommandé que deux fichiers de mise à jour du microprogramme comportant des microprogrammes différents ne contiennent ni le même numéro GTIN ni le même numéro de version du microprogramme.

9.7.5 Mise à jour du microprogramme dans un système

Pendant que "*fwUpdateProcessEnabled*" est TRUE, l'appareillage de bus peut rejeter certaines commandes, voire toutes les commandes non décrites dans le présent document. L'exécution ou le rejet de ces commandes ne doit pas affecter le processus de mise à jour du microprogramme tel qu'il est décrit dans le présent document.

Pendant que "*fwUpdateProcessEnabled*" est TRUE, l'appareillage de bus ne doit pas envoyer de trames en avant.

Il est recommandé d'exécuter la mise à jour du microprogramme sous observation humaine afin de pouvoir réagir à toute erreur qui se produit.

Il est recommandé d'éviter toute autre communication sur le bus lors de l'exécution d'un processus de mise à jour du microprogramme.

NOTE L'outil de mise à jour du microprogramme peut utiliser le mode repos défini dans l'IEC 62386-103:2022, 9.10.4 pour supprimer les trames en avant provenant d'autres appareillages de bus.

9.7.6 Reprise sur incident

Les exigences énoncées dans le présent document assurent qu'un processus de mise à jour du microprogramme interrompu ou incomplet peut être relancé ou repris jusqu'à ce que son exécution soit achevée de manière satisfaisante. Ces interruptions peuvent être dues à une panne d'alimentation ou à une interruption des communications.

EXEMPLE Un microprogramme de démarrage constitue un exemple de mise en œuvre. Le microprogramme de démarrage représente une plus petite partie partitionnée de microprogramme capable de communiquer par le bus et de mettre en œuvre le téléchargement et la programmation d'un nouveau microprogramme. Si le microprogramme de démarrage ne termine pas la mise à jour du microprogramme, il garde le contrôle jusqu'à ce que le processus soit rétabli et terminé. Une méthode courante consiste à recommencer l'opération depuis le début.

NOTE Lors du démarrage d'un processus de mise à jour du microprogramme, l'exécution de certaines commandes, voire de toutes les commandes, non spécifiées dans le présent document, peut être interrompue.

9.8 Mise sous tension

Si un cycle d'alimentation externe se produit et que *"fwUpdateRestartEnabled"* est TRUE, un fonctionnement normal mettant en œuvre les modifications apportées par l'image de microprogramme qui a été transférée le plus récemment doit être exécuté immédiatement après le cycle d'alimentation.

Si un cycle d'alimentation externe interrompt une mise à jour du microprogramme, l'opération se déroule de la manière suivante:

- si *"fwUpdateCancelSupported"* est TRUE: un fonctionnement normal doit se produire après un cycle de mise sous tension;
- si *"fwUpdateCancelSupported"* est FALSE: les valeurs de mise sous tension doivent être réglées conformément à la note de bas de page "a" du Tableau 5.

Dans tous les autres cas, le fonctionnement normal doit reprendre après le cycle de mise sous tension.

10 Déclaration des variables

Les variables sont indiquées au Tableau 5. Les variables contenues dans d'autres parties mises en œuvre de la série IEC 62386 doivent également exister au moins lorsque *"fwUpdateProcessEnabled"* est FALSE.

Tableau 5 – Déclaration des variables

Variable	Valeur par défaut (usine)	Valeur réinitialisée	Valeur de mise sous tension	Plage de validité	Type de mémoire
<i>"fwUpdateProcessEnabled"</i>	FALSE	pas de modification	FALSE ^a	[TRUE, FALSE]	RAM
<i>"currentBlock"</i>	0	pas de modification	0	[0, 0xFFFFFFFF]	RAM
<i>"currentBlockByte"</i>	0	pas de modification	0	[0, 0xFFFF]	RAM
<i>"blockIncomplete"</i>	FALSE	pas de modification	FALSE	[TRUE, FALSE]	RAM
<i>"sessionKey"</i>	MASK	pas de modification	MASK ^a	[0, 0xFF FF FF]	RAM
<i>"fwUpdateRestartEnabled"</i>	FALSE	pas de modification	FALSE	[TRUE, FALSE]	RAM
<i>"fwUpdateCancelSupported"</i>	^b	pas de modification	^b	[TRUE, FALSE]	ROM

^a Si un processus de mise à jour précédent a échoué, *"fwUpdateProcessEnabled"* peut toujours être réglée sur TRUE après un cycle de mise sous tension, auquel cas la valeur de mise sous tension de *"sessionKey"* doit être 0, ce qui indique qu'une tentative de mise à jour précédemment interrompue ne peut être relancée qu'à partir du bloc 0.

^b La valeur (par défaut) de ce bit doit être définie par le fabricant.

11 Définition des commandes

11.1 Généralités

Les commandes normalisées sont soit des instructions de commande définies au 11.3, soit des requêtes définies au 11.4. Les commandes de transfert de données sont définies au 11.5.

Les codes de fonctionnement non utilisés sont réservés pour des besoins futurs.

11.2 Fiches de vue d'ensemble

Le Tableau 6 présente une vue d'ensemble des commandes normalisées des appareillages de bus mettant en œuvre le présent document.

Tableau 6 – Commandes normalisées

Nom de la commande	Octet d'adresse	Octet de code de fonctionnement			Réponse	Double envoi	Références	Référence de commande
	Voir 7.2	1	2	3				
START FW TRANSFER	Dispositif ^a	0xFB	0x00	0x00	✓	✓	9.7.1	11.3.2
RESTART FW	Dispositif ^a	0xFB	0x01	0x00	✓	✓		11.3.3
ENABLE RESTART	Dispositif ^a	0xFB	0x02	0x00		✓		11.3.4
FINISH FW UPDATE	Dispositif ^a	0xFB	0x03	0x00	✓	✓		11.3.5
CANCEL FW UPDATE	Dispositif ^a	0xFB	0x04	0x00		✓	9.7.2.3	11.3.6
QUERY FW UPDATE FEATURES	Dispositif ^a	0xFB	0x05	0x00	✓		9.6	11.4.1
QUERY FW RESTART ENABLED	Dispositif ^a	0xFB	0x06	0x00	✓			11.4.2
QUERY FW UPDATE RECEIVER READY	Dispositif ^a	0xFB	0x07	0x00	✓			11.4.3
QUERY BLOCK INCOMPLETE OR FAULT	Dispositif ^a	0xFB	0x08	0x00	✓			11.4.4
QUERY FW TRANSFER VERSION	Dispositif ^a	0xFB	0x09	0x00	✓		9.7.4	11.4.5
QUERY BLOCK 0 ACCEPTED	Dispositif ^a	0xFB	0x0A	0x00	✓		9.7.2.1	11.4.6

^a Dispositif signifie Adressage court, Diffusion ou Diffusion non adressée à partir du Tableau 1

Le Tableau 7 présente une vue d'ensemble des commandes de transfert de données des appareillages de bus mettant en œuvre le présent document.

Tableau 7 – Commandes de transfert de données

Nom de la commande	Octet d'adresse	Octet de code de fonctionnement			Réponse	Double envoi	Références	Référence de commande
		1	2	3				
BEGIN BLOCK (<i>data h, data m, data l</i>)	0xCB	<i>data h</i>	<i>data m</i>	<i>data l</i>		✓	9.7.2	11.5.1
TRANSFER BLOCK DATA (<i>data h, data m, data l</i>)	0xBD	<i>data h</i>	<i>data m</i>	<i>data l</i>			9.7.2	11.5.3

11.3 Instructions de commande

11.3.1 Généralités

Les instructions de commande sont utilisées pour modifier la configuration ou le mode de fonctionnement de l'appareillage de bus. Une instruction de commande marquée comme "double envoi" dans le Tableau 6 doit être rejetée à moins qu'elle ne soit acceptée deux fois conformément aux exigences spécifiées dans l'IEC 62386-101:2022, 9.4. Certaines instructions de commande prévoient une réponse, comme indiqué dans le Tableau 6.

11.3.2 START FW TRANSFER

Si "*fwUpdateRestartEnabled*" est TRUE, cette commande doit être rejetée.

Si le bit 1 de caractéristique de mise à jour du microprogramme décrit au 9.6 est "1", et que l'alimentation de bus intégrée est activée, alors cette commande doit être rejetée.

NOTE 1 Cela offre un mécanisme de verrouillage qui vise à empêcher la perte d'alimentation du bus lors de l'exécution de la mise à jour d'un microprogramme sur un appareillage de bus qui contient une alimentation de bus intégrée. Lors de la mise à jour d'appareillages de bus qui ne mettent pas en œuvre l'IEC 62386-250, mais dont le bit 1 de la caractéristique de mise à jour du microprogramme décrite au 9.6 est égal à "1", un outil de mise à jour de microprogramme peut prompt l'utilisateur à appliquer la méthode spécifique au fabricant pour désactiver l'alimentation de bus intégrée avant de poursuivre la mise à jour du microprogramme.

Cette commande peut être rejetée sous certaines conditions spécifiques au fabricant. Ces conditions doivent être précisées dans le manuel du produit ou dans la fiche technique.

NOTE 2 Parmi les exemples de conditions spécifiques au fabricant entraînant le rejet de cette commande, figurent notamment: dispositif de commande de secours autonome alors qu'il fonctionne sur batterie; dispositif de commande de secours à alimentation centralisée alors que la condition de secours est vraie; défaillance du dispositif de commande; défaillance du contrôleur d'application; ou défaillance du dispositif d'entrée.

Si la commande n'est pas rejetée, l'exécution doit se poursuivre de la manière suivante:

l'appareillage de bus doit régler "*fwUpdateProcessEnabled*" sur TRUE, régler "*sessionKey*" sur MASK et répondre par "YES";

l'appareillage de bus doit être prêt à recevoir le nouveau microprogramme après un temps d'attente maximal de 500 ms.

11.3.3 RESTART FW

Si "*fwUpdateProcessEnabled*" est TRUE, ou si "*fwUpdateRestartEnabled*" est FALSE, cette commande doit être rejetée. Dans le cas contraire, l'exécution se poursuit de la manière suivante:

"*fwUpdateRestartEnabled*" doit être réglée sur FALSE.

Cette instruction est destinée à relancer l'exécution du microprogramme.

Si le microprogramme exécuté par cette commande ne satisfait pas aux exigences spécifiées dans l'IEC 62386-102 ou l'IEC 62386-103, alors la réponse doit être "YES". Dans le cas contraire, la réponse doit être "NO".

NOTE Le redémarrage d'une image de "microprogramme de démarrage" constitue un exemple de transmission d'une réponse "YES". Cette situation peut se produire si le dispositif ne contient pas une autre image de microprogramme valide. Laisser le dispositif dans cet état sans mener la mise à jour de logiciel à son terme conduit à une situation où le dispositif n'a plus les fonctionnalités conformes à l'IEC 62386-102 ou à l'IEC 62386-103

L'appareillage de bus doit alors redémarrer et être prêt à recevoir des trames au plus tard 120 s après l'exécution de cette commande.

En fonction de l'état de l'image du microprogramme, il se peut que l'appareil redémarre le même microprogramme que celui exécuté précédemment, ou un microprogramme différent de celui exécuté précédemment (par exemple, l'image qui vient d'être transférée), ou encore un microprogramme qui met uniquement en œuvre les commandes décrites dans le présent document (microprogramme de démarrage).

11.3.4 ENABLE RESTART

Si "*fwUpdateProcessEnabled*" est TRUE, cette commande doit être rejetée. Dans le cas contraire, l'exécution doit se poursuivre de la manière suivante:

l'appareillage de bus doit régler "*fwUpdateRestartEnabled*" sur TRUE.

11.3.5 FINISH FW UPDATE

Si "*fwUpdateProcessEnabled*" est FALSE, cette commande doit être rejetée. Dans le cas contraire, l'exécution doit se poursuivre de la manière suivante:

si les conditions suivantes sont toutes vraies:

- "*currentBlock*" est égal au nombre total de blocs à partir du bloc 0 (voir le Tableau 3); et
- "*currentBlockByte*" correspond à la taille du bloc dans l'adresse 0 et 1 de ce dernier bloc reçu; et
- une condition spécifique au fabricant facultative pour une mise à jour exhaustive du microprogramme est TRUE.

Alors "*fwUpdateProcessEnabled*" doit être réglée sur FALSE et "*fwUpdateRestartEnabled*" doit être réglée sur TRUE, la réponse doit être "NO" et l'appareillage de bus peut poursuivre (de manière facultative) l'opération décrite pour la commande RESTART FW sauf pour la réponse spécifiée pour cette commande.

NOTE Un exemple de redémarrage du dispositif également par la commande FINISH FW UPDATE s'applique aux dispositifs qui comportent un espace uniquement pour l'image d'un seul microprogramme qui est détruite lorsque commence le transfert de données de blocs. Dans ce type de cas, le dispositif exécute un microprogramme de démarrage jusqu'à l'achèvement de la mise à jour du microprogramme et jusqu'au redémarrage du dispositif.

Si l'une des conditions des points ci-dessus est FALSE, alors la réponse doit être "YES".

11.3.6 CANCEL FW UPDATE

Si "*fwUpdateProcessEnabled*" est FALSE, cette commande doit être rejetée. Dans le cas contraire, l'exécution doit se poursuivre de la manière suivante:

"*currentBlock*" et "*currentBlockByte*" doivent être toutes les deux réglées sur 0.

Si "*sessionKey*" est MASK, ou "*fwUpdateCancelSupported*" est TRUE, l'appareillage de bus doit:

- régler la variable "*fwUpdateProcessEnabled*" sur FALSE; et
- rejeter tous les blocs transférés; et
- revenir ensuite à un fonctionnement normal, ce qui peut être réalisé en effectuant une séquence de mise sous tension et en exécutant le microprogramme précédent.

NOTE Si "*fwUpdateProcessEnabled*" reste sur TRUE, le processus de mise à jour du microprogramme peut seulement s'effectuer si le bloc 0 est à nouveau envoyé avec succès.

11.4 Requêtes

11.4.1 QUERY FW UPDATE FEATURES

Si "*fwUpdateProcessEnabled*" est TRUE, cette commande doit être rejetée. Dans le cas contraire, l'exécution doit se poursuivre de la manière suivante:

L'appareillage de bus doit répondre avec l'ensemble de caractéristiques de mise à jour du microprogramme, formé par une combinaison des caractéristiques de l'appareillage de bus.

Se reporter au 9.6 pour de plus amples informations.

11.4.2 QUERY FW RESTART ENABLED

Si "*fwUpdateProcessEnabled*" est TRUE, cette commande doit être rejetée. Dans le cas contraire, l'exécution doit se poursuivre de la manière suivante:

si la variable "*fwUpdateRestartEnabled*" est TRUE, l'appareillage de bus doit répondre par "YES".

11.4.3 QUERY FW UPDATE RECEIVER READY

Si "*fwUpdateProcessEnabled*" est FALSE, cette commande doit être rejetée. Dans le cas contraire, l'exécution doit se poursuivre de la manière suivante:

l'appareillage de bus doit répondre par "YES", si la variable "*fwUpdateProcessEnabled*" est TRUE et le dispositif est prêt à recevoir des données. Dans le cas contraire, la réponse doit être "NO". Le statut "prêt à recevoir des données" inclut le cas où le dernier bloc a été transféré et écrit dans la mémoire.

NOTE Les appareillages de bus peuvent avoir besoin d'un certain temps pour effacer la mémoire flash ou écrire des données du microprogramme après la réception de chaque bloc complet. Un outil de mise à jour du microprogramme peut utiliser cette requête pour déterminer quand un appareillage de bus est prêt à poursuivre l'opération. La requête peut également être utilisée pour déterminer si le processus de mise à jour du microprogramme a été lancé et n'a pas été achevé dans l'un des appareillages de bus.

11.4.4 QUERY BLOCK INCOMPLETE OR FAULT

Si "*fwUpdateProcessEnabled*" est FALSE, cette commande doit être rejetée. Dans le cas contraire, l'exécution doit se poursuivre de la manière suivante:

l'appareillage de bus doit répondre par "NO", si "*blockIncomplete*" est FALSE. Dans le cas contraire, la réponse doit être:

- si "*shortAddress*" de toutes les unités logiques est MASK: "YES";
- dans tous les autres cas: "*shortAddress*" de la première unité logique adressée (en commençant par l'index 0 de l'unité logique), 0AAAAAA1b.

NOTE L'envoi de cette requête quand un bloc incomplet a été transféré entraîne une réponse qui n'indique pas nécessairement une erreur, mais indique que le transfert du bloc est incomplet. Il est recommandé de n'utiliser cette requête qu'à la fin de chaque transfert de bloc complet, pour les blocs 1 ou supérieurs.

11.4.5 QUERY FW TRANSFER VERSION

La réponse à cette commande doit être 1.

NOTE Un outil de mise à jour du microprogramme peut utiliser ce numéro de version pour définir un format acceptable pour les données de bloc. Ce numéro de version sera incrémenté dans une future mise à jour du présent document si le format des données de bloc est modifié et pourra être incrémenté si d'autres modifications sont apportées.