

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

Communication networks and systems for power utility automation – Part 4: System and project management

Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques – Partie 4: Gestion du système et gestion de projet



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 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 Central Office
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and definitions clause of IEC publications issued between 2002 and 2015. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et définitions des publications IEC parues entre 2002 et 2015. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Communication networks and systems for power utility automation –
Part 4: System and project management**

**Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes
électriques –
Partie 4: Gestion du système et gestion de projet**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.200

ISBN 978-2-8322-8925-9

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

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems 2 management and associated information exchange.

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

FDIS	Report on voting
57/2256/FDIS	57/2271/RVD

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://web-store.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

IECNORM.COM : Click to view the PDF of IEC 61850-4:2011/AMD1:2020

1 Scope

Replace the existing text of the first paragraph of the scope with the following new text:

This part of IEC 61850 applies to projects associated with processes near automation systems of power utilities (UAS, utility automation system), such as substation automation systems (SAS). It defines the system and project management for UAS with communication between intelligent electronic devices (IEDs) in the substation respective plant and the related system requirements.

2 Normative references

Replace the existing reference to IEC 61850-6 with the following new reference:

IEC 61850-6, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 6: Configuration description language for communication in power utility automation systems related to IEDs*

Delete the references to IEC 81346-1 and IEC 81346-2.

4 Abbreviations

Add the following new abbreviations:

icd	IED capability description file
ICT	IED configuration tool
iid	instantiated IED description file
scd	substation configuration description file
SCT	system configuration tool
sed	system exchange description file
ssd	system specification description file

5 Engineering requirements

5.3.4 IED configuration tool

Replace the existing text of the fifth paragraph of 5.3.4 with the following new text:

The tool's data input module supports the interactive input of parameters as well as the import of the system description as created by means of the system configuration tool. The structure of input data should be technically oriented towards the process architecture, i.e. structured according to the hierarchical approach to substation, voltage level, bay, equipment and function.

Replace the existing text of the first bullet with the following new text:

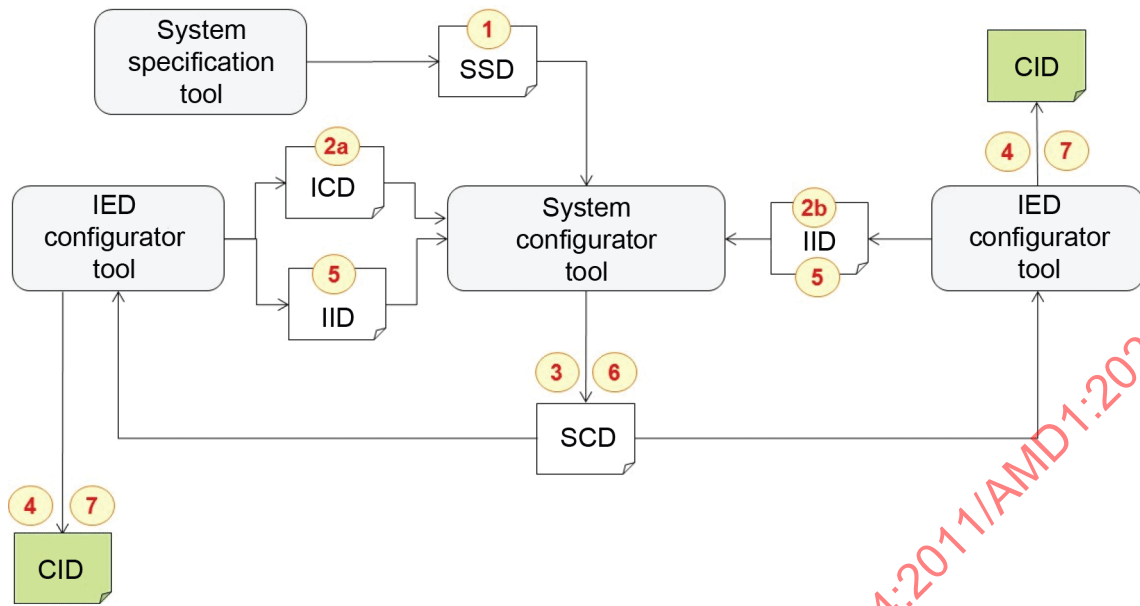
- process (e.g. substation or line) identification;

Add the following new subclause after 5.3.5:

5.3.6 Engineering tool workflow

5.3.6.1 From system specification to project description

Typical use case: one centralised SCT working with several ICT (see Figure 12).



IEC

Figure 12 – Engineering workflow steps from system to project

Step 1: System Specification Tool (SST) creates an ssd file according to IEC 61850-6.

Step 2a: IED Configurator Tool (ICT) creates an icd file according to IEC 61850-6.

Step 2b: ICT creates an iid file according to part 6.

Step 3: System Configuration Tool (SCT) creates an scd file, using previous files: ssd, icd and/or iid.

Step 4: This SCD is used by an ICT to finalize configuration and publish an cid file to its related IED (configuration of dataflow).

The fourth step is the last except if the scd contents requires modifications from the ICT, which shall be transferred to the SCT in order to publish a updated scd. Then it is replaced by step 5 hereafter.

Step 5: ICT updates the IED description based on the further IED configuration needs and on system configuration needs provided by SCT in step 3. The ICT exports to the SCT the updated configuration description via the iid file.

Step 6: SCT publishes a updated scd file taking into account information described by previous IID.

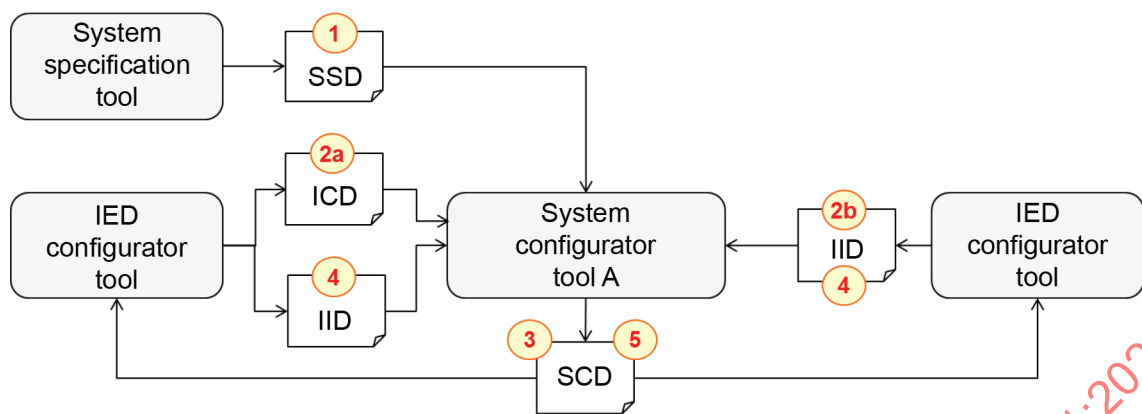
Step 7: ICT publishes the updated cid file to send to the IED, using the scd published on step 6.

5.3.6.2 Change of system tool

Use case: considering an SCT A has to be replaced by an SCT B. The context is transferred with an scd exported from the SCT A.

The creation of the project with SCT A is similar to the previous use case and is assumed to be done before the replacement of SCT A as classical project engineering as shown in Figure 13.

NOTE Changing an SCT is always done with the purpose of updating / upgrading the system configuration with features that previous SCT does not support.



IEC

Figure 13 – Change of system tool first stage

Step 1: System Specification Tool (SST) creates an ssd.

Step 2a: IED Configurator Tool (ICT) creates an icd.

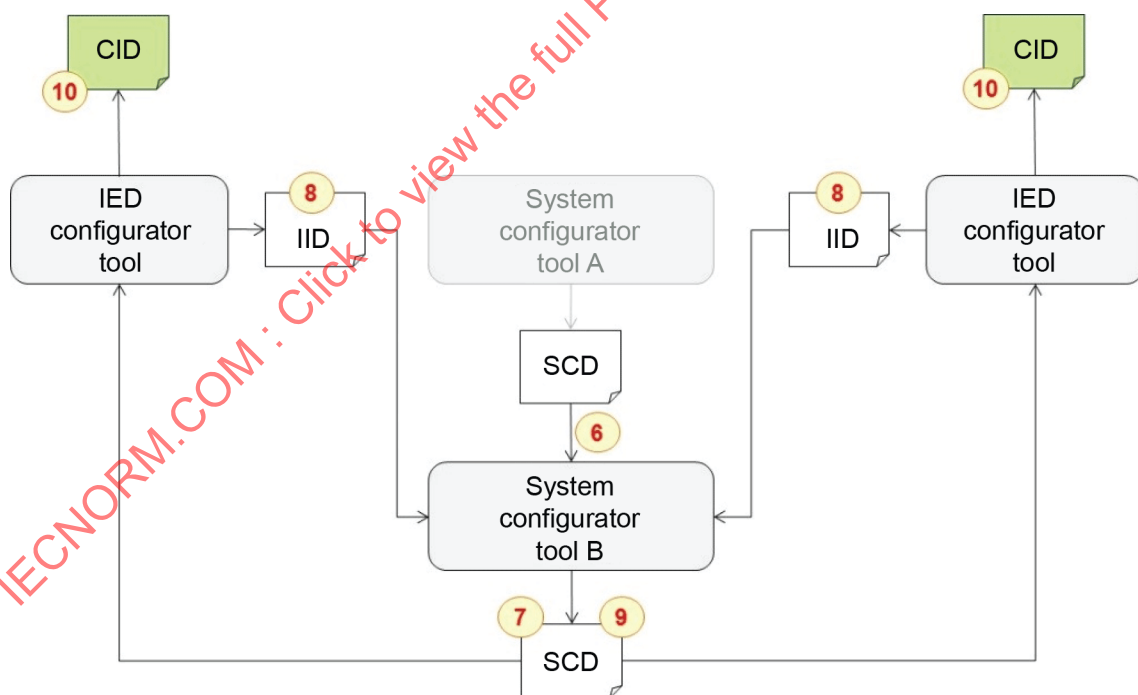
Step 2b: ICT creates an iid as a first instantiation.

Step 3: SCT creates an scd, using previous files: ssd, icd and iid.

Step 4: ICTs create iid using the scd issued on step 3.

Step 5: SCT publishes a new scd taking into account information described by previous iid.

Hereafter the second stage, the SCT B uses the scd provided by the SCT A as shown in Figure 14.



IEC

Figure 14 – Change of system tool second stage

Step 6: SCD to be transferred by SCT A to SCT B. Even if that does not appear on the scheme, it is strongly recommended to also transfer the latest version of all icd files.

Step 7: SCT B updates the scd, using previous scd created by SCT A (previous step).

Step 8: ICTs create iid using the scd issued on step 7.

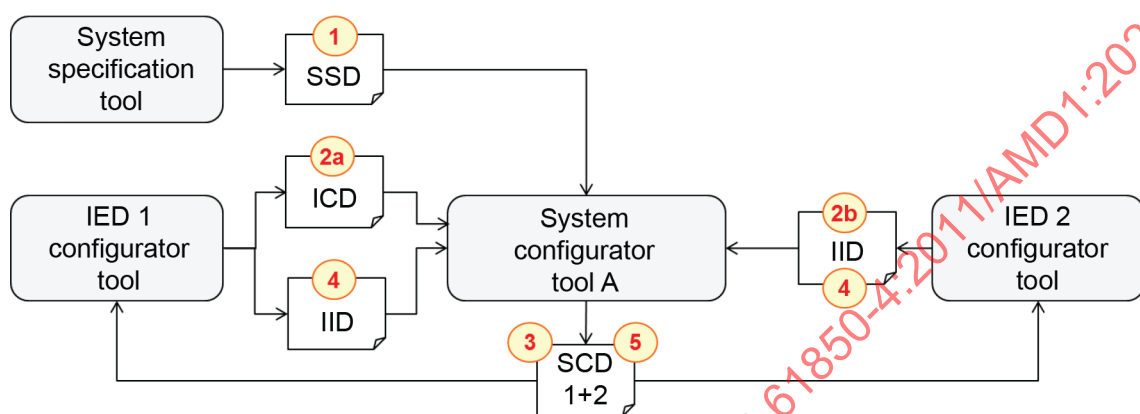
Step 9: SCT publishes a new scd.

Step 10: ICTs create cid using the scd previously created.

5.3.6.3 Interaction between projects

Use case: considering 2 different configuration projects managed by 2 SCT A and B (The 2 configuration projects may cover one or multiple UAS). One IED (e.g. IED 2) regards both projects. The cid intended to the IED 2 shall take into account both contexts. The final step is the publishing of the cid.

Hereafter, the first stage consists of the publishing of the SCD, as shown in Figure 15.



IEC

Figure 15 – interaction between projects, first stage

Step 1: System Specification Tool (SST) creates an ssd.

Step 2a: IED 1 Configurator Tool creates an icd.

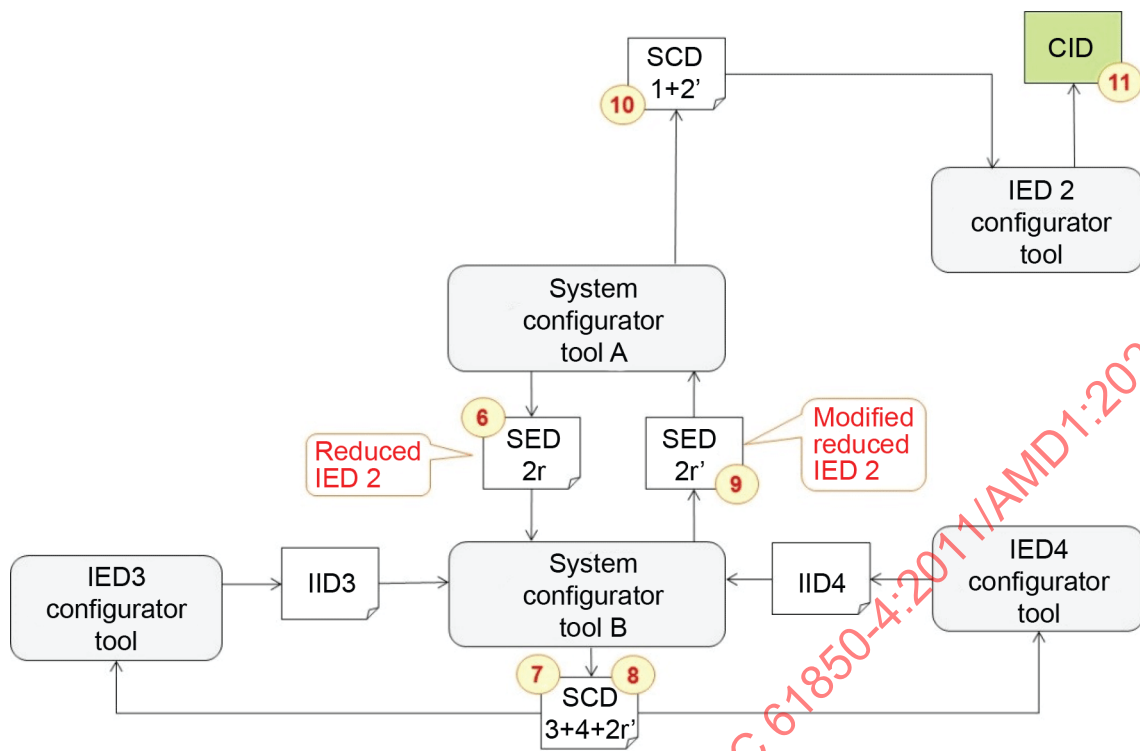
Step 2b: IED 2 Configuration Tool creates an iid as a first instantiation.

Step 3: SCT creates an SCD 1+2, describing both IED 1 and IED 2 and using previous files: ssd, icd and iid.

Step 4: ICTs create iid using the scd issued on step 3.

Step 5: SCT publishes a new scd 1+2 taking into account information described by previous IID.

Hereafter, the second stage consists in using part of the scd 1+2, that is involved in the communication of a second project, as shown in Figure 16.



IEC

Figure 16 – interaction between projects, second stage

- Step 6: SCT A creates an sed 2r, which gives only required information on the IED 2 needed for the engineering of the second project. (therefore “reduced IED 2”)
- Step 7: SCT B creates an scd 3+4+2r', using the sed 2r created by sct A (previous step) and taking into account its own context.
- Step 8: ICTs create iid using the scd 3+4+2r'.
- Step 9: SCT B creates a new sed 2r' taking into account IED 2 in the SCT B context.
- Step 10: SCT A creates a new scd 1+2' using the sed 2r' to integrate dataflow modifications of IED 2 coming from the sct B.
- Step 11: ICTs create cid using the scd previously created.

5.5 Scalability

Replace the existing text of the first bullet with the following new text:

- task (transmission/distribution/power plant/DER/... networks) and voltage range (medium, high or ultra high voltage) of the substation;

5.7 Standard documentation

Replace the existing text of the first paragraph with the following new text:

The standard documentation is the description of the device and the functions of one IED or the UAS product family of a manufacturer which is universally valid and which is not changed for purposes of specific projects (refer to CIGRE – TB628 – *Documentation requirements throughout the lifecycle of Digital Substation Automation Systems – B5-39*).

Add the following new text after 5.8:

5.9 System testing and engineering

Functional testing of the system, especially for maintenance testing, but also during FAT and SAT, requires the preparation of the system configuration to support testing.

The testing concept must be defined by the user at an early stage of the project, since this comes with additional requirements impacting the system design and configuration, see IEC 61850-10-3.

6 System life cycle

6.1 Requirements of product versions

Replace the existing text of 6.1 with the following new text:

The life cycles of an UAS and its IEDs are subject to differences of the manufacturer's and the customer's point of view, as shown in Figure 17:

- the manufacturer's product life cycle contains the period between the start of production and the discontinuation of the UAS product family;
- the customer's system life cycle contains the period between the site commissioning of the first system installation, often based on several UAS product families, and the decommissioning of the latest system installation. The system installation may be carried out by a system integrator who is different from the product manufacturer.

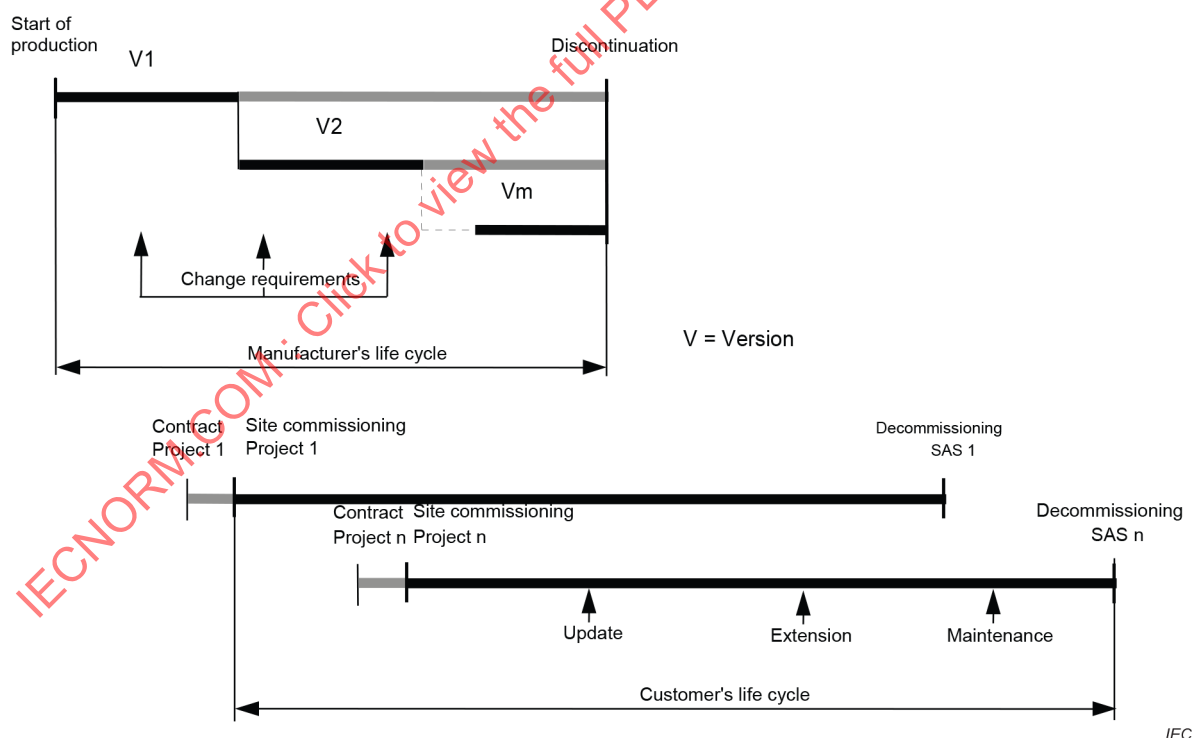


Figure 17 – Two meanings of the system life cycle

During the life cycle of the UAS and its IEDs, a number of changes and extensions are required for various reasons:

- functional improvements and extensions;
- technology changes in the hardware;

- correction of recognized problems.

These changes can lead updating IED versions of hardware, software or even engineering tools. Different use cases are identified and developed later (ref. backward compatibility).

Whatever the use case, the manufacturer is obliged to provide identification of the IED versions (software, firmware, hardware, configuration, revision):

- in the case of IED software or the supporting tools software, the version information is available in a self identifying manner (for example, on display or PC);
- for the hardware, the version information is available at IED level (either physically or by tool);
- if the functionality has changed or a function has been removed, a new configuration compatibility list shall be distributed.

The co-ordination of the manufacturer's and the customer's life cycles requires that new versions of the IEDs with identical model numbers shall comply with the following rules.

- a) The hardware shall be compatible. All interfaces must perform the same function in the same places. The sizes of the boards and the devices must be identical.
- b) The functional changes from the previous version of the product software shall be declared. This includes any impact on IEC 61850 interface of the device. This information will help the customer knowing the impact on their IEC 61850 system using this device.
- c) The supporting tools shall be downward compatible, which means that the new version of the supporting tool shall serve all existing versions of the same product family.

The manufacturer has to inform the customer about all of the functional changes and extensions that are carried out between the last production release and most recent production release.

From an UAS system maintenance perspective identical or backwards compatible products are preferred for replacement of failed parts. In case that functionally but not engineering wise compatible products are used in this case, a re-engineering of a part of the UAS might be necessary.

Add the following new text after 6.3:

6.4 Backward compatibility

6.4.1 General

As mentioned in 6.3, the life cycle of an UAS and its IEDs involve several changes. These may come from:

- the manufacturer for including improvements, new functionalities and-or bugs correction;
- the customer for taking into account extensions or new requirements;
- the new edition of the standard.

This chapter deals with replacement or extension whatever the component is provided by the same or a different manufacturer. It scrutinizes, through four use cases, taking into account what is standardized in the actual IEC 61850 SCL configuration process what can be the encountered issues.

Considering the system is operated, the utilities point of view is highlighted.

NOTE 1 If the backward compatibility is not possible following standard advice, a mitigation plan shall be supplied by the manufacturer.

NOTE 2 If for any reason, the backward compatibility of the standard itself must be broken, the mitigation solutions has to be handled by the SCT as described in Part 6 annex I.

NOTE 3 It is understood that Edition 1 is a special case not considered. The discussion is about future Editions/Implementations.

6.4.2 Components

- New IED: replaces an IED for any reason or is an extension of an existing system;
- Clients: IEDs which are only client or subscriber of the new IED, which means the communication between station and bay level (ref. to 61850-5: IF1 and IF6) or between bay and process level (ref. to 61850-5: IF4 and IF5);
- Interacting IEDs: IEDs which are server or publisher for the new IED. Typically means the communication at the bay level, within the bay or between bays (ref. to 61850-5: IF3 and IF8).
- Other IEDs: every IEDs, which do not have any relation with the new IED.
- Configuration Tools: means SCT (System Configuration Tool) possibly ICT (IED Configuration Tool).

6.4.3 Use cases

Four use cases are identified:

No new functionalities required.

- 1) Replacement of one IED with one coming from the same manufacturer (UC1);
- 2) Replacement of one IED with one coming a different manufacturer (UC2);
- 3) Extension with addition of one IED into an existing system (UC3);

New functionalities required:

- 1) Extension of the system with new functionalities (UC4).

NOTE In the following sections, to avoid designating some particular editions of IED 61850 devices (e.g. Ed1 system with an added Ed 2 device), the Ed n and Ed n+m designations will be used to cover all possibilities (eg ED 2 system with added Ed 3 device, or even Ed3 system with Ed 5 device ect). What matter here is Ed n+m has later edition than Ed n.

6.4.4 Impacts

6.4.4.1 General

Depending on whether it is a new release (i.e. interoperability tissues have been implemented) or a new version/revision (i.e. new edition of the standard), the three following possible impacts are studied for each component previously listed:

- changing or modifying the configuration, which means in creating an updated SCD file and potentially a new CID;
- upgrading the firmware of IED(s);
- upgrading the SCT and, other ICT.

The table shown in Figure 18 is used to detail which impact are acceptable or not:

	IEC 61850 Configuration impact (which part of the .scd shall be updated)	Upgrade Firmware of device	Upgrade IEC 61850 configuration Tool (upgrade of ICT for devices / upgrade of SCT for entire system)
New IED		NA ^a	NA ^b
Client (s)			
Interacting IEDs		y	
Other IEDs			
Entire 61850 System	NA ^c	NA ^d	x

^a a new IED does not need firmware upgrade as it is new

^b a new IED comes with a new ICT already upgraded

^c entire system configuration update (all IEDs) is covered by selecting all the others in this column (New IED + Client(s) + Interacting IEDs + Other IEDs)

^d entire system firmware upgrade (all IEDs) is covered by selecting all the others in this column (Client(s) + Interacting IEDs + Other IEDs)

Selected case (■: dark blue filling) means needed. If any, "x" is a number that refers to an explanation.

Partially selected case (■: light blue filling) means needed under certain condition. If any, "y" is a number that refers to an explanation.

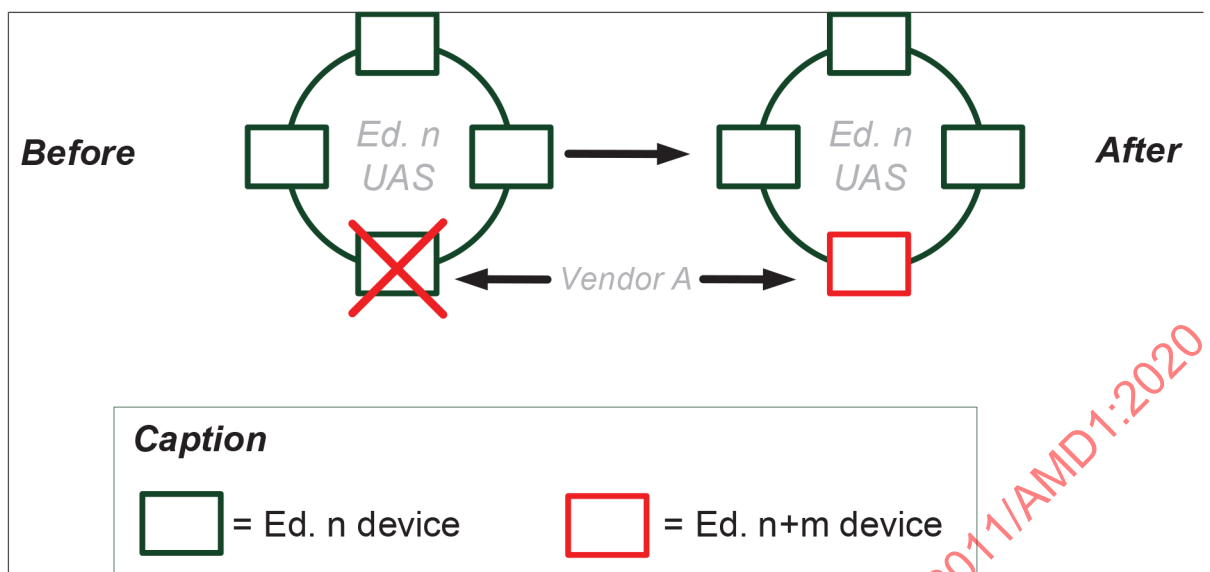
Non-selected case (blank) means there shall be no impact (e.g. An IED not concerned by new features shall not be affected).

Figure 18 – Template table of acceptable impacts

6.4.4.2 First use case (UC1)

Replacement of one IED with a new one coming from the same vendor, with equal behaviour, without any impact on system configuration, as shown in Figure 19.

In that case, the vendor shall be able to provide a way to configure the new IED (especially the data model) that mirrors the older device configuration (event if the new device supports a newer edition of IEC 61850)



IEC

Figure 19 – Backward compatibility first use case

	Before	After
UAS Version	Ed.n	Ed.n
Event	Device failure from vendor A.	Replacement with one device with the same behaviour.
IED IEC 61850 Edition supported	Ed.n	Ed.n+m ^a configured and acting like an Ed.n
Vendor	A	A
Clarification	New functionalities not required.	
Requirements	The new IED can be integrated without a need for re-engineering (e.g. no bug correction or no Interop issues correction needed), it is required that the Ed.n .scd file can be used to load the new IED with no impact on the system, i.e.: • No impact on other IEDs • No impact on ICTs • No impact on SCT	

^a A device in a system in IEC 61850 edition n (all IEDs are edition n) has to be changed: the new device may be a newer edition of IEC 61850: that is what n+m means.

Example: Edition 1 system where an edition 2.1 device is added.

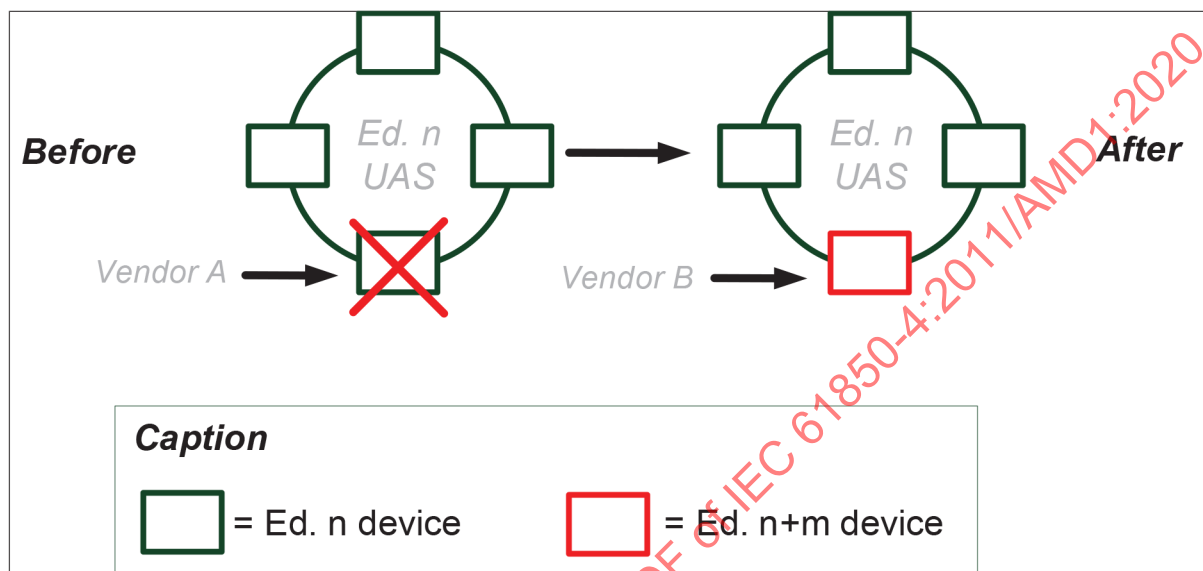
	IEC 61850 Configuration impact	Upgrade Firmware of device	Upgrade IEC 61850 configuration Tool
New IED		NA	NA
Client (s)			
Interacting IEDs			
Other IEDs			
Entire 61850 System	NA	NA	

No impact is accepted.

6.4.4.3 Second use case (UC2)

Replacement of one IED with a new one coming from a different or same vendor, with equal behaviour, with impact on system configuration, as shown in Figure 20.

We assume in the use case that the new IED has a different data model than the older device. In order to support the same data flow (i.e make the system behave as previously), the system configuration shall be updated.



IEC

Figure 20 – Backward compatibility second use case

	Before	After
UAS Version	Ed.n	Ed.n
Event	Device failure from vendor A.	Replacement with one device with the same behaviour.
IED	Ed.n	Ed.n+m ^a
Vendor	A	B
Clarification	New functionalities not required.	
Requirements	A new ICT is required for creating a new configuration to download. The more flexible the new IED is, the more similar the data model will look like. Changes to clients (CBs, Datasets) are to be expected.	

^a Example: Edition 1 system where an edition 2.1 device is added.

Expectations

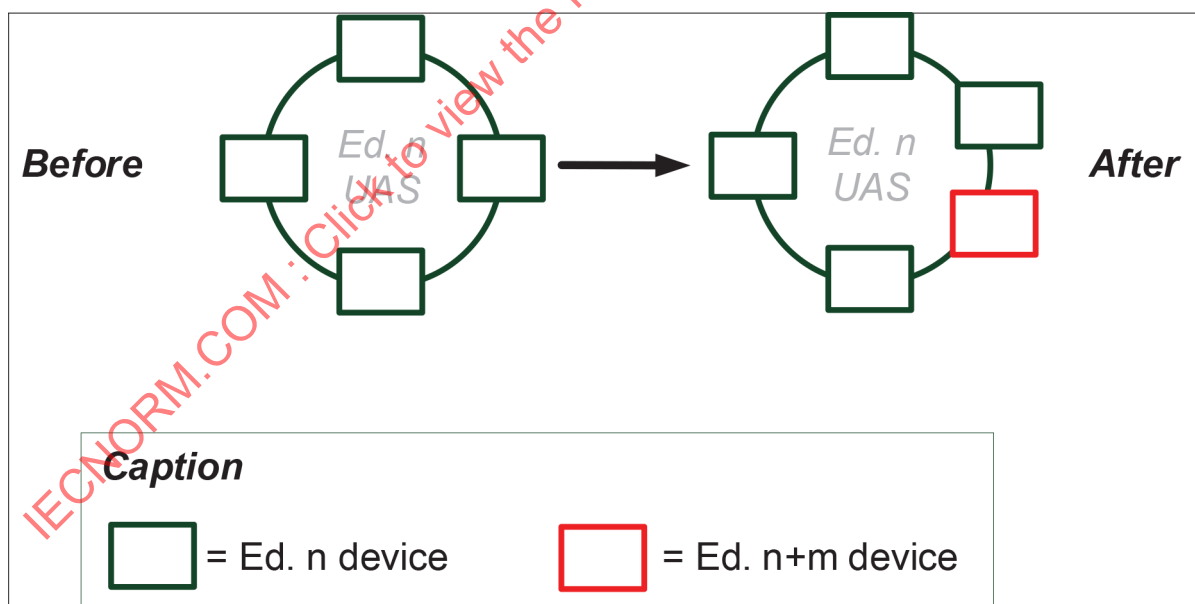
	IEC 61850 Configuration impact	Upgrade Firmware of device	Upgrade IEC 61850 configuration Tool
New IED	2	NA	NA
Client (s)	2		
Interacting IEDs	2		
Other IEDs			
Entire 61850 System	NA	NA	1

- 1) As the new Data model is not the same and has more information, the .scd must be updated and, for this, a new version of SCT is required to manage the new IEC 61850 edition of the new IED. The SCT shall provide configuration files in both editions. Refer to IEC 61850-6:2009/AMD1:2018, Annex I for detailed workflow.
- 2) As the data model changed, the FCDA of new device's DataSet are different for FCDA of older device that imply update of Extref in other devices.

6.4.4.4 Third use case (UC3)

Extension with addition of one IED into an existing system to support new UAS functionality, as shown in Figure 21.

The added IED will have to exchange information with clients and maybe other IEDs. A new .scd will be needed.



IEC

Figure 21 – Backward compatibility third use case

	Before	After
UAS Version	Ed.n	Ed.n
Event	Need new UAS functionality	Addition of a device.
IED		Ed. n+m
Vendor		A or B
Clarification	New functionalities defined in Ed. n+m are not required within the system.	
Requirements	A new ICT(or new ICT version) will be introduced for the new IED.	

Expectations

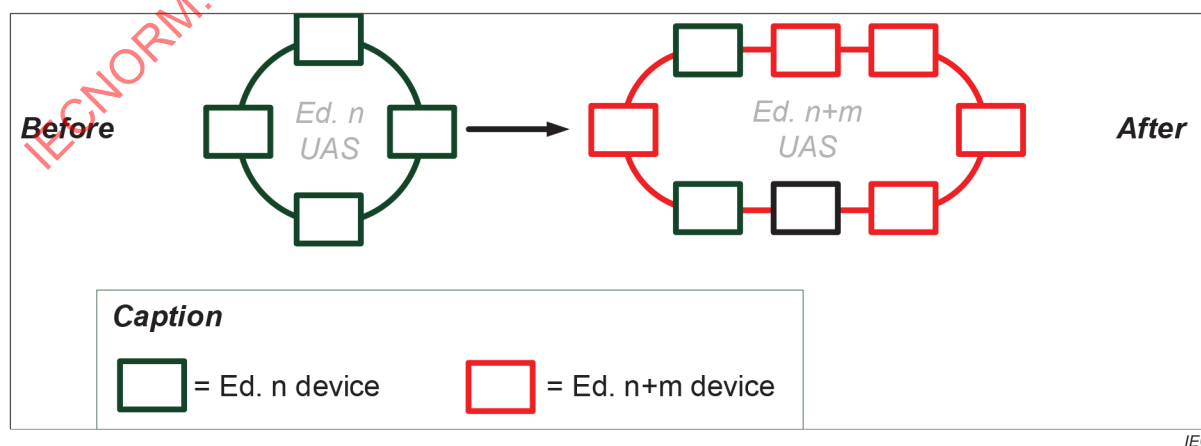
	IEC 61850 Configuration impact	Upgrade Firmware of device	Upgrade IEC 61850 configuration Tool
New IED	2	NA	NA
Client (s)	2		
Interacting IEDs	2		
Other IEDs			
Entire 61850 System	NA	NA	1

- 1) The .scd must be updated and, for this, a new version of SCT is needed in order to support new IEC 61850 edition of the new device. The SCT shall provide configuration files in both editions. Refer to IEC 61850-6:2009/AMD1:2018, Annex I for detailed workflow.

The configuration of each IED communicating with the new one needs to be updated.

6.4.4.5 Fourth use case (UC4)

Extension of the system possibly with new UAS functionalities requiring new IEC 61850 edition, as shown in Figure 22.



IEC

Figure 22 – Backward compatibility fourth use case

	Before	After
UAS Version	Ed.n	Ed.n+m
Event	Primary System extension need UAS Extension	New IEDs added to support UAS Extension
IEDs	Ed.n only	Mixed system Ed.n and Ed.n+m
Vendor	any	
Clarification	New functionalities defined in Ed. n+m are required within the system.	
Requirements	If new extension (new IED as well) comes from another vendor, a new ICT could be required for creating a new configuration to download. The more flexible is the new IED, the more similar the data model will look like. If not, changes to clients (CBs, Datasets) are to be expected.	

Expectations

	IEC 61850 Configuration impact	Upgrade Firmware of device	Upgrade IEC 61850 configuration Tool
New IED	2	NA	NA
Client (s)	2	3	3
Interacting IEDs	2	3	3
Other IEDs			
Entire 61850 System	NA	NA	1

- 1) The .scd must be updated and, for this, a new version of SCT is needed in order to support new IEC 61850 edition of the new device. The SCT shall provide configuration files in both editions. Refer to IEC 61850-6:2009/AMD1:2018, Annex I for detailed workflow.
- 2) For all interacting IEDs and clients, the configuration must be updated.
- 3) Firmware and ICT upgrade are needed if interacting IEDs or Clients of previous edition of the standard need to interface with new features of edition n+m. In this case this particular device will upgrade to Ed. n+m.

7 Quality assurance

7.1.2.4 Diagnostic

Replace the existing text of the last sentence of 7.1.2.4 with the following new text:

The technical documentation of the system and its individual products shall include the recommended preventive maintenance (e.g. batteries, capacitors, etc.).

7.1.3 Responsibility of the customer

Replace the existing text of the third paragraph of 7.1.3 with the following new text:

The inspection and regular check of individual products and their inter-related function (e.g. protection relay and circuit breaker) will be necessary from time to time in accordance with the recommendations of the manufacturer or the customer's standards organization (IEE, VDEW, IEEE, etc.).

Add, after the fourth paragraph of 7.1.3, the following new text:

The customer should define the requirements for the project at the tender stage, at the latest at an early stage of the engineering process.

The definition could include

- the system specification (functional, network, safety and security)
- requirements for the used IEDs and network equipment
- Communication requirements
- requirements to test and prove the system during FAT, SAT and maintenance
- the concept intended for maintenance testing

Those requirements could be expressed by mean of an .ssd file.

7.2 Test equipment

7.2.1 General

Replace the existing text of the first paragraph of 7.2.1 with the following new text:

The test equipment includes all of the equipment that is required for the acceptance test and commissioning. The test equipment is used to provide the verification of all inputs and outputs of the primary equipment, the communication with the network control centre and the functionality of individual IEDs of the automation system.

7.2.2 Normal process test equipment

Replace the existing text of 7.2.2 with the following new text:

This test equipment, in its simplest form, should be able:

- to provide all alarms and HV device status to the substation control system;
- to enable the simulation of measured values (including over range);
- to be able to display all commands from the UAS.

More complex test equipment should be able to simulate reactions of the switchgear in real time. Such test equipment can be used to check dynamic processes such as switching sequences or synchronization. There is a need to be able to generate various conditions for the reactions, for example to produce intermediate positions of switchgear or to simulate an earth fault on one busbar section during a switching sequence.

Test equipment should also be capable of generating a large quantity of data traffic in a short time or intermittent data traffic on a regular basis.

7.3 Classification of quality tests

Replace the existing title of Clause 7.3 with the following new title:

7.3 Classification of tests

7.3.6 Factory Acceptance Test (FAT)

Replace the existing text of the first paragraph of 7.3.6 with the following new text:

The factory acceptance test (FAT) serves to validate and verify a system and its functions from the customer's point of view. The factory acceptance test is optional but it is recommended as FAT testing detects configuration mistakes and misunderstanding of the intended functionality in an early stage, thus saving costs.

7.3.7 Site Acceptance Test (SAT)

Replace the existing text of the first paragraph of 7.3.7 with the following new text:

The main purpose of site acceptance test (SAT) of the system is to check, on the customer site, the correct installation and connection of every system components. It shall be carried out on the completely installed equipment in individual steps (see Figure 11).

Add the following new subclause after 7.3.7:

7.3.8 Maintenance tests (after commissioning)

The main purpose of the maintenance test of the system is to check, on the customer site, the correct behaviour of all components of the system after a maintenance operation of any kind, such as the following examples:

- Cyber security patch deployment
- Failure and replacement of a device (or a part of a device)
- LAN modification
- Predictive maintenance

The scope of those maintenance tests is sized according to the maintenance that has been performed.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61850-4:2011/AMD1:2020

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/2256/FDIS	57/2271/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

1 Domaine d'application

Remplacer le texte actuel du premier alinéa du domaine d'application par le nouveau texte suivant:

La présente partie de la série IEC 61850 s'applique aux projets associés aux processus proches des systèmes d'automatisation de systèmes électriques (UAS, *Utility Automation System*), comme les systèmes d'automatisation de postes (SAS, *Substation Automation System*). Elle définit le système et la gestion de projet pour les UAS intégrant de la communication (numérique) entre des dispositifs électroniques intelligents (IED) dans le poste ou le site, ainsi que les exigences concernant les systèmes associés.

2 Références normatives

Remplacer la référence actuelle à l'IEC 61850-6 par la nouvelle référence suivante:

IEC 61850-6, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 6: Configuration description language for communication in power utility automation systems related to IEDs* (disponible en anglais seulement)

Supprimer les références à l'IEC 81346-1 et à l'IEC 81346-2.

4 Abréviations

Ajouter les nouvelles abréviations suivantes:

icd	IED capability description file (fichier de description de capacité d'IED)
ICT	IED configuration tool (outil de configuration d'IED)
iid	instantiated IED description file (fichier de description d'IED instancié)
scd	substation configuration description file (fichier de description de configuration de poste)
SCT	system configuration tool (outil de configuration du système)
sed	system exchange description file (fichier de description d'échange système)
ssd	system specification description file (fichier de description de spécification de système)

5 Exigences d'ingénierie

5.3.4 Outil de configuration d'IED

Remplacer le texte actuel du cinquième alinéa du 5.3.4 par le nouveau texte suivant:

Le module d'entrée des données de l'outil permet d'entrer de manière interactive des paramètres ainsi que d'importer la description du système créée au moyen de l'outil de configuration du système. Il convient d'orienter techniquement la structure des données d'entrée vers l'architecture de processus, c'est-à-dire de la structurer selon l'approche hiérarchique du poste, du niveau de tension, de la baie, de l'équipement et de la fonction.

Remplacer le texte actuel de la première puce par le nouveau texte suivant:

- identification du processus (poste ou ligne, par exemple);

Ajouter le nouveau suivant après le 5.3.5:

5.3.6 Flux de travail de l'outil d'ingénierie

5.3.6.1 De la spécification du système à la description du projet

Cas d'utilisation type: un SCT centralisé qui interopère avec plusieurs ICT (voir Figure 12).

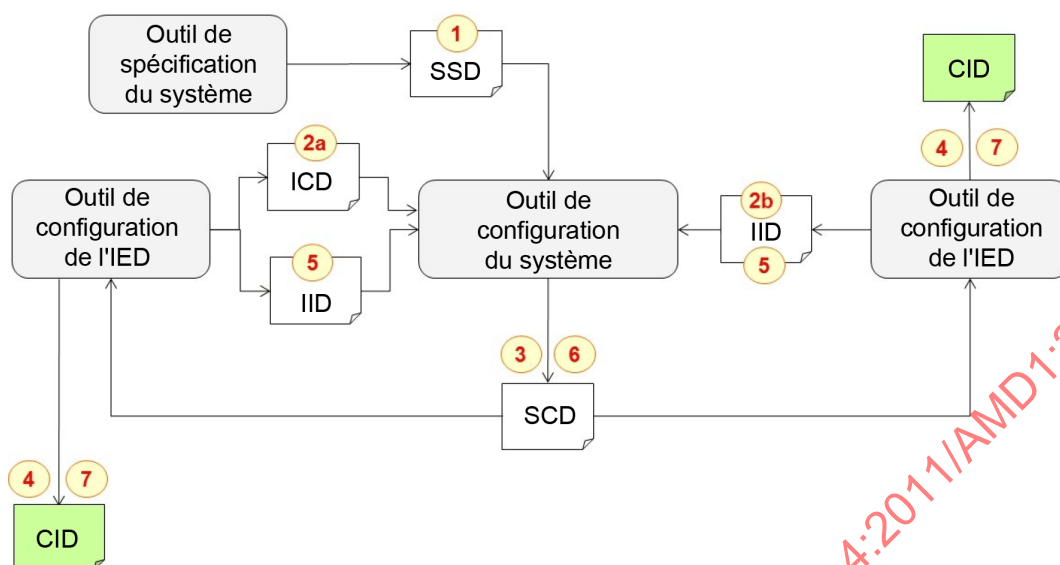


Figure 12 – Etapes du flux de travail d'ingénierie (du système au projet)

Etape 1: L'outil de spécification de système (SST) crée un fichier **ssd** conformément à l'IEC 61850-6.

Etape 2a: L'outil de configuration d'IED (ICT) crée un fichier **icd** conformément à l'IEC 61850-6.

Etape 2b: L'ICT crée un fichier **iid** conformément à la Partie 6.

Etape 3: L'outil de configuration du système (SCT) crée un fichier **scd** à partir des fichiers précédents: **ssd**, **icd** et/ou **iid**.

Etape 4: Ce **SCD** est utilisé par un ICT pour finaliser la configuration et publier un fichier **cid** vers son IED associé (configuration d'un flux de données).

La quatrième étape est la dernière, sauf si l'ICT doit apporter au contenu **scd** des modifications qui doivent être transférées au SCT afin de publier un fichier **scd** mis à jour. Elle est alors remplacée par l'étape 5 ci-après.

Etape 5: L'ICT met à jour la description d'IED en fonction des autres besoins de configuration d'IED et des besoins de configuration du système formulés par le SCT à l'étape 3. L'ICT exporte la description de la configuration mise à jour vers le SCT, par l'intermédiaire du fichier **iid**.

Etape 6: Le SCT publie un fichier **scd** mis à jour en tenant compte des informations décrites par le fichier **iid** précédent.

Etape 7: L'ICT publie le fichier **cid** mis à jour à envoyer à l'IED en utilisant le **scd** publié à l'étape 6.

5.3.6.2 Modification d'un outil système

Cas d'utilisation: un SCT A doit être remplacé par un SCT B. Le contexte est transféré avec un **scd** exporté par le SCT A.

La création du projet avec le SCT A est semblable au cas d'utilisation précédent; elle est par hypothèse effectuée avant le remplacement du SCT A en tant qu'ingénierie de projet classique (voir Figure 13).

NOTE La modification d'un SCT est toujours réalisée dans le but de mettre à jour/mettre à niveau la configuration système avec des fonctionnalités non prises en charge par le SCT précédent.

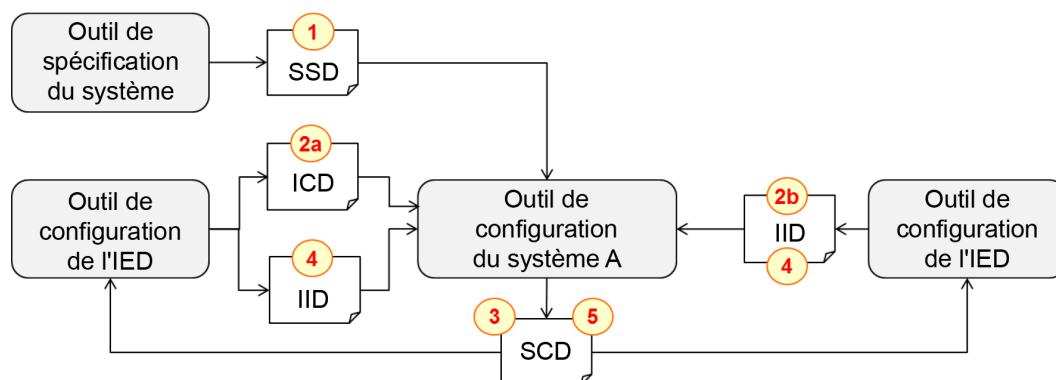


Figure 13 – Modification d'un outil système – première étape

Etape 1: L'outil de spécification de système (SST) crée un ssd.

Etape 2a: L'outil de configuration d'IED (ICT) crée un icd.

Etape 2b: L'ICT crée un iid en tant que première instanciation.

Etape 3: Le SCT crée un scd à l'aide des fichiers précédents (ssd, icd et iid).

Etape 4: Les ICT créent un iid à l'aide du scd créé à l'étape 3.

Etape 5: Le SCT publie un nouveau scd en tenant compte des informations décrites par le iid précédent.

Au cours de la deuxième étape, le SCT B utilise le scd fourni par le SCT A (voir Figure 14).

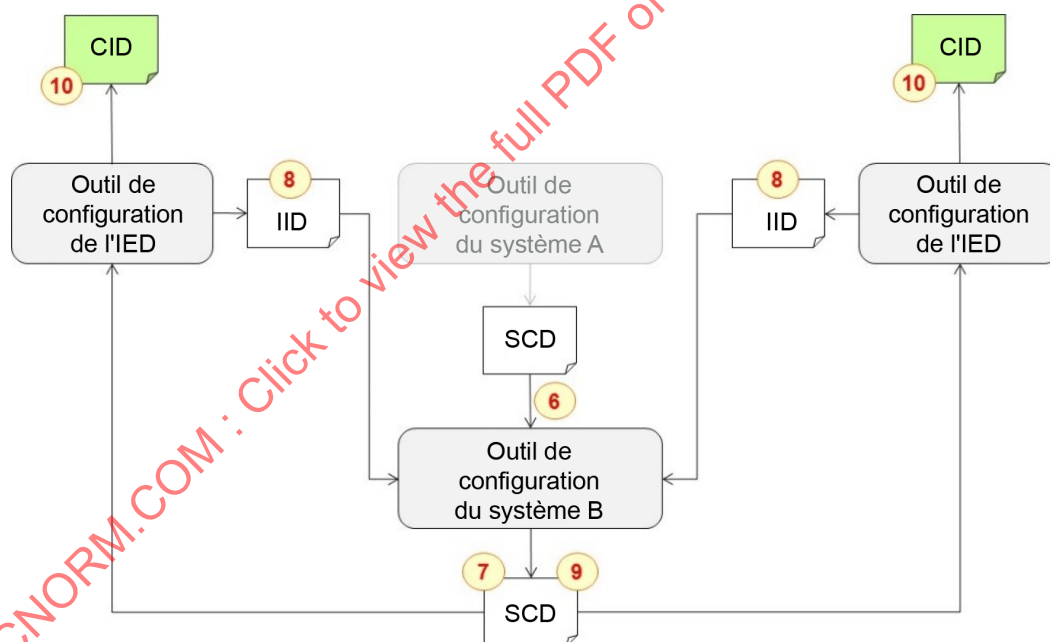


Figure 14 – Modification d'un outil système – deuxième étape

Etape 6: Le SCT A doit transférer le SCD au SCT B. Même si cela n'est pas visible sur la figure, il est fortement recommandé de transférer également la dernière version de tous les fichiers icd.

Etape 7: Le SCT B met à jour le scd à l'aide du fichier scd précédent, créé par le SCT A (étape précédente).

Etape 8: Les ICT créent un iid à l'aide du scd créé à l'étape 7.

Etape 9: Le SCT publie un nouveau scd.

Etape 10: Les ICT créent un cid à l'aide du fichier scd précédemment créé.

5.3.6.3 Interaction entre les projets

Cas d'utilisation: 2 projets de configuration différents gérés par 2 SCT, SCT A et B (les 2 projets de configuration peuvent couvrir un ou plusieurs UAS). Les deux projets portent sur un IED (IED 2, par exemple). Le fichier cid destiné à l'IED 2 doit tenir compte des deux contextes. La dernière étape est la publication du cid.

Ensuite, la première étape consiste à publier le SCD (voir Figure 15).

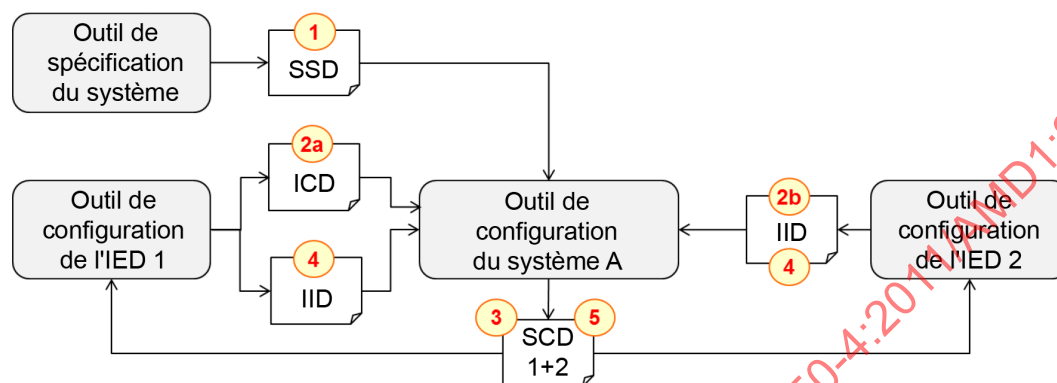


Figure 15 – Interaction entre les projets – première étape

Etape 1: L'outil de spécification de système (SST) crée un ssd.

Etape 2a: L'outil de configuration de l'IED 1 crée un icd.

Etape 2b: L'outil de configuration de l'IED 2 crée un iid en tant que première instantiation.

Etape 3: Le SCT crée un fichier SCD 1+2, qui décrit l'IED 1 et l'IED 2 et utilise les fichiers précédents (ssd, icd et iid).

Etape 4: Les ICT créent un iid à l'aide du scd créé à l'étape 3.

Etape 5: Le SCT publie un nouveau scd 1+2 en tenant compte des informations décrites par le fichier iid précédent.

Ensuite, la deuxième étape consiste à utiliser une partie du scd 1+2 qui est utilisé pour la communication d'un second projet (voir Figure 16).

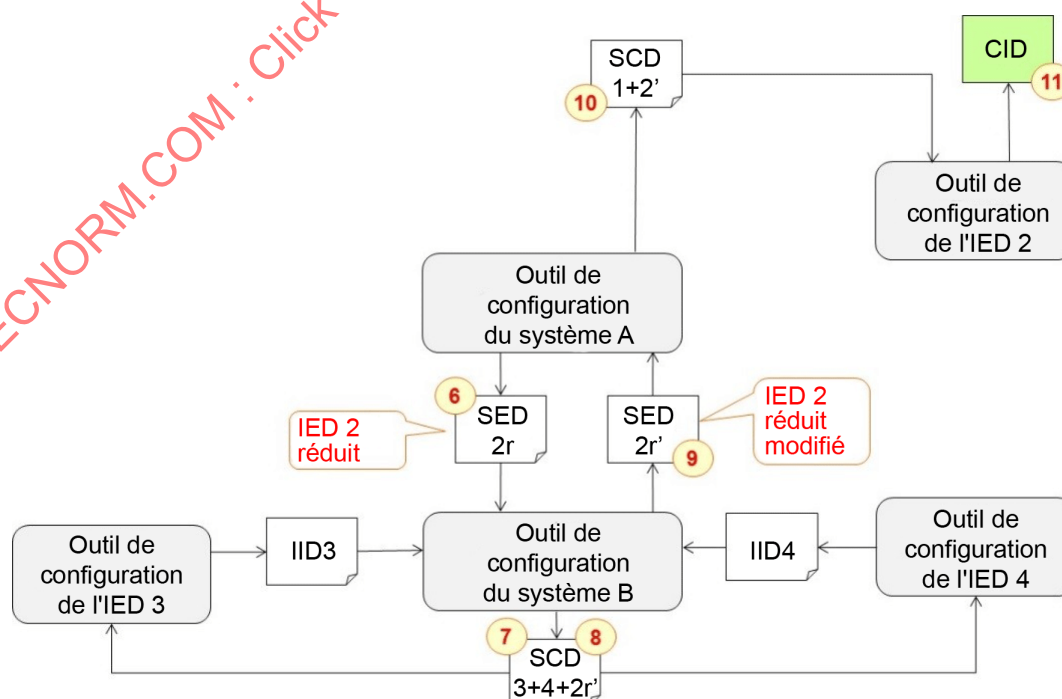


Figure 16 – Interaction entre les projets – deuxième étape

- Etape 6: Le SCT A crée un fichier sed 2r, qui fournit uniquement les informations exigées concernant l'IED 2 et qui sont nécessaires à l'ingénierie du second projet ("IED 2 réduit").
- Etape 7: Le SCT B crée un fichier scd 3+4+2r' à l'aide du fichier sed 2r créé par le SCT A (étape précédente) et en tenant compte de son propre contexte.
- Etape 8: Les ICT créent un fichier iid à l'aide du fichier scd 3+4+2r'.
- Etape 9: Le SCT B crée un nouveau fichier sed 2r' en tenant compte de l'IED 2 dans le contexte du SCT B.
- Etape 10: Le SCT A crée un nouveau fichier scd 1+2' à l'aide du fichier sed 2r' pour intégrer les modifications du flux de données de l'IED 2 issues du SCT B.
- Etape 11: Les ICT créent un cid à l'aide du fichier scd précédemment créé.

5.5 Evolutivité

Remplacer le texte actuel de la première puce par le nouveau texte suivant:

- tâche (transmission/distribution/centrale électrique/DER/... réseaux) et plage de tensions (moyenne, haute ou très haute tension) du poste;

5.7 Documentation normative

Remplacer le texte actuel du premier alinéa par le nouveau texte suivant:

La documentation normative est constituée de la description du dispositif et des fonctions d'un IED ou de la famille de produits UAS d'un fabricant qui est valable d'une façon universelle et qui n'est pas modifiée pour les besoins de projets spécifiques (voir CIGRE – TB628 – *Documentation requirements throughout the lifecycle of Digital Substation Automation Systems – B5-39*).

Ajouter le nouveau texte suivant après le 5.8:

5.9 Essais du système et ingénierie

Les essais fonctionnels du système, notamment dans le cadre des essais de maintenance, mais également lors de l'essai de réception en usine (FAT, *Factory Acceptance Test*) et de l'essai de réception sur site (FAT) exigent une préparation de la configuration du système pour les besoins des essais.

Le concept d'essai doit être défini par l'utilisateur lors de la phase préliminaire du projet, car il implique des exigences supplémentaires qui ont une incidence sur la conception et la configuration du système (voir IEC 61850-10-3).

6 Cycle de vie du système

6.1 Exigences relatives aux versions de produits

Remplacer le texte actuel du 6.1 par le nouveau texte suivant:

Les cycles de vie d'un UAS et de ses IED diffèrent selon le fabricant et le client, comme indiqué à la Figure 17:

- du point de vue du fabricant, le cycle de vie du produit couvre la période comprise entre le démarrage de la production et l'arrêt de la fabrication de la famille de produits UAS;
- du point de vue du client, le cycle de vie du système couvre la période comprise entre la mise en service sur site de la première installation du système (déterminée en fonction de plusieurs familles de produits UAS) et la mise hors service de la dernière installation du système. L'installation du système peut être réalisée par un intégrateur système, qui est différent du fabricant du produit.

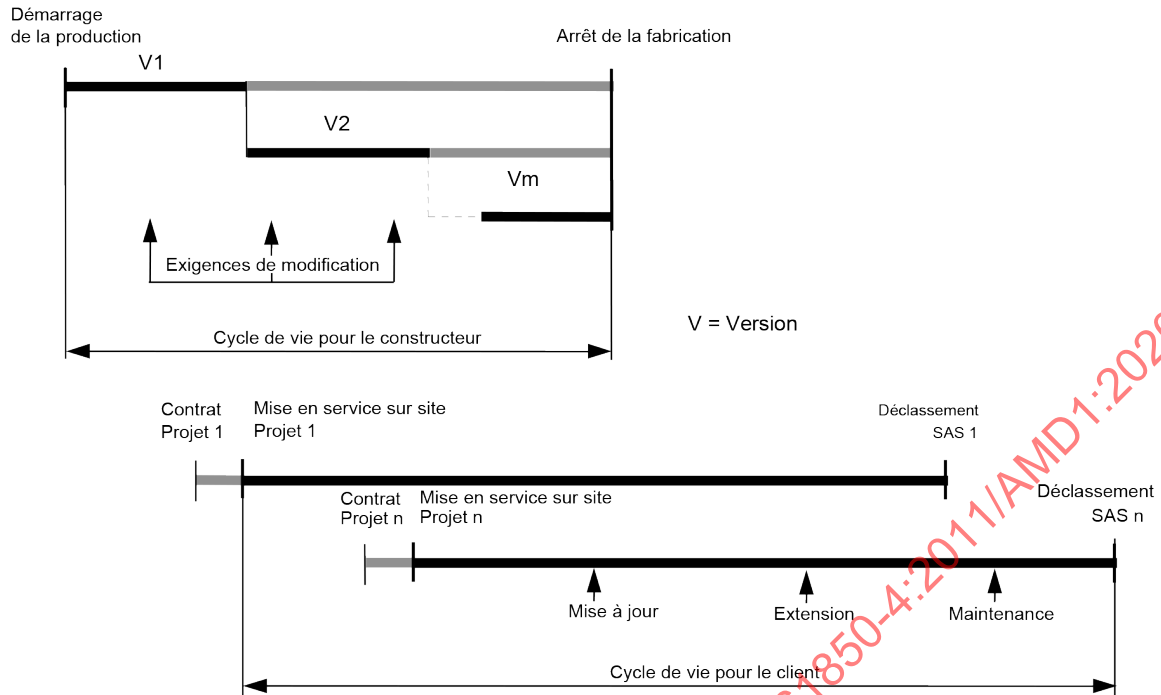


Figure 17 – Deux définitions du cycle de vie du système

Au cours du cycle de vie de l'UAS et de ses IED, un certain nombre de modifications et d'extensions sont exigées à différentes fins:

- améliorations fonctionnelles et extensions;
- modifications technologiques du matériel;
- correction des problèmes identifiés.

Ces modifications peuvent conduire à la mise à jour des versions IED du matériel, des logiciels voire des outils d'ingénierie. Les différents cas d'utilisation sont identifiés et élaborés ultérieurement (voir rétrocompatibilité).

Quel que soit le cas d'utilisation, le fabricant est tenu de fournir une identification des versions IED (logiciel, micrologiciel, matériel, configuration, révision):

- dans le cas des logiciels IED ou des logiciels d'outils de support, les informations de version sont disponibles par autoidentification (par exemple, par affichage sur le PC);
- pour le matériel, les informations de version sont disponibles au niveau de l'IED (physiquement ou à l'aide d'un outil);
- si la fonctionnalité a été modifiée ou qu'une fonction a été supprimée, une nouvelle liste de compatibilité de configuration doit être diffusée.

Pour assurer la coordination des cycles de vie du fabricant et du client, les nouvelles versions des IED avec des numéros de modèle identiques doivent respecter les règles ci-dessous.

- a) Le matériel doit être compatible. Toutes les interfaces doivent assurer la même fonction aux mêmes endroits. Les dimensions des cartes et des dispositifs doivent être identiques.
- b) Les modifications fonctionnelles par rapport à la version précédente du logiciel du produit doivent être indiquées. Cela inclut l'impact sur l'interface IEC 61850 du dispositif. Ces informations aident le client à évaluer l'impact de l'utilisation de ce dispositif sur leur système IEC 61850.
- c) Les outils de support doivent être rétrocompatibles. Autrement dit, la nouvelle version de l'outil de support doit prendre en charge l'ensemble des versions actuelles de la même famille de produits.

Le fabricant doit informer le client de l'ensemble des modifications fonctionnelles et extensions, qui ont été apportées au produit entre la dernière version de production et la version de production la plus récente.

En ce qui concerne la maintenance d'un système UAS, l'utilisation de produits identiques ou rétrocompatibles est préférentielle au remplacement des éléments défectueux. Lorsque des produits fonctionnellement équivalents, mais qui ne sont pas compatibles sur le plan de l'ingénierie sont utilisés, il peut être nécessaire de procéder à une nouvelle ingénierie de l'UAS.

Ajouter le nouveau texte suivant après le 6.3:

6.4 Rétrocompatibilité

6.4.1 Généralités

Comme indiqué en 6.3, le cycle de vie d'un UAS et de ses IED implique plusieurs modifications. Celles-ci peuvent provenir:

- du fabricant en vue d'ajouter des améliorations et de nouvelles fonctionnalités et/ou de corriger des bogues;
- du client afin d'intégrer des extensions ou de nouvelles exigences;
- d'une nouvelle édition de la norme.

Le présent paragraphe traite du remplacement ou d'une extension, quelle que soit l'origine du composant (fabricant identique ou différent). Il décrit quatre cas d'utilisation en analysant les éléments normalisés du processus de configuration SCL IEC 61850 actuel et les problèmes qui peuvent être rencontrés.

Ces cas d'utilisation mettent en lumière le point de vue des services électriques en s'appuyant sur un système en fonctionnement.

NOTE 1 Si la rétrocompatibilité n'est pas possible du fait d'une recommandation normative, le fabricant doit alors établir un plan de migration.

NOTE 2 Si, pour une raison quelconque, la rétrocompatibilité de la norme elle-même ne doit pas être assurée, les solutions d'atténuation doivent être gérées par le SCT conformément à l'Annexe I de la Partie 6.

NOTE 3 Il est admis que l'édition 1 est un cas spécial non couvert. La discussion porte ici sur les futures éditions/mises en œuvre.

6.4.2 Composants

- Nouvel IED: remplace un IED pour une raison quelconque ou est une extension d'un système existant;
- Clients: IED qui sont uniquement un client ou un abonné du nouveau IED. Cela couvre la communication entre le poste et la baie (voir IEC 61850-5: IF1 et IF6) ou entre la baie et le processus (voir IEC 61850-5: IF4 et IF5);
- IED en interaction: IED qui représentent un serveur ou un éditeur pour le nouvel IED. Cela couvre généralement la communication au niveau de la baie, au sein de la baie ou entre des baies (voir IEC 61850-5: IF3 et IF8).
- Autres IED: tous les IED qui n'ont aucune relation avec le nouveau IED.
- Outils de configuration: désignent le SCT (outil de configuration du système), voire l'ICT (outil de configuration d'IED).

6.4.3 Cas d'utilisation

Quatre cas d'utilisation sont identifiés ci-après:

Aucune nouvelle fonctionnalité n'est exigée:

- 1) remplacement d'un IED par un autre dispositif du même fabricant (UC1);
- 2) remplacement d'un IED par un autre dispositif d'un fabricant différent (UC2);
- 3) extension avec ajout d'un IED à un système existant (UC3);

De nouvelles fonctionnalités sont exigées:

1) extension du système avec de nouvelles fonctionnalités (UC4).

NOTE Dans les paragraphes suivants, les désignations Ed n et Ed n+m sont utilisées pour couvrir l'ensemble des possibilités (système Ed 2 avec ajout d'un dispositif Ed 3 ou système Ed 3 avec un dispositif Ed 5, par exemple) afin d'éviter la désignation d'éditions particulières des dispositifs IEC 61850 (système Ed 1 avec ajout d'un dispositif Ed 2, par exemple). Autrement dit, l'édition n+m est plus récente que l'édition n.

6.4.4 Impacts

6.4.4.1 Généralités

Selon qu'il s'agit ou non d'une nouvelle édition (autrement dit, des problèmes d'interopérabilité ont été signalés) ou d'une nouvelle version/révision (c'est-à-dire une nouvelle édition de la norme), les trois impacts possibles suivants sont étudiés pour chacun des composants répertoriés précédemment:

- changement ou modification de la configuration, ce qui implique la création d'un fichier SCD mis à jour voire d'une nouvelle CID (Configured IED Description);
- mise à niveau du micrologiciel du ou des IED;
- mise à niveau du SCT, voire de l'ICT.

Le tableau représenté à la Figure 18 répertorie les impacts acceptables et inacceptables.

	Impact sur la configuration IEC 61850 (la partie du fichier .scd qui doit être mise à jour)	Mise à niveau du micrologiciel du dispositif	Mise à niveau de l'outil de configuration IEC 61850 (mise à niveau de l'ICT pour les dispositifs – mise à niveau du SCT pour l'ensemble du système)
Nouvel IED		NA ^a	NA ^b
Client(s)			
IED en interaction		y	
Autres IED			
Ensemble du système IEC 61850	NA ^c	NA ^d	x

^a un nouvel IED ne nécessite pas de mise à niveau du micrologiciel du fait qu'il soit nouveau

^b un nouvel IED est livré avec un nouvel ICT déjà mis à niveau

^c la mise à jour de la configuration de l'ensemble du système (tous les IED) est assurée en choisissant toutes les autres cellules de cette colonne (Nouvel IED + Client(s) + IED en interaction + Autres IED)

^d la mise à niveau du micrologiciel de l'ensemble du système (tous les IED) est assurée en choisissant toutes les autres cellules de cette colonne (Client(s) + IED en interaction + Autres IED)

Un cas choisi (■: cellule sur fond bleu foncé) signifie qu'il est nécessaire. Le cas échéant, la lettre "x" renvoie à une explication.

Un cas partiellement choisi (■: cellule sur fond bleu clair) signifie qu'il est nécessaire sous certaines conditions. Le cas échéant, la lettre "y" renvoie à une explication.

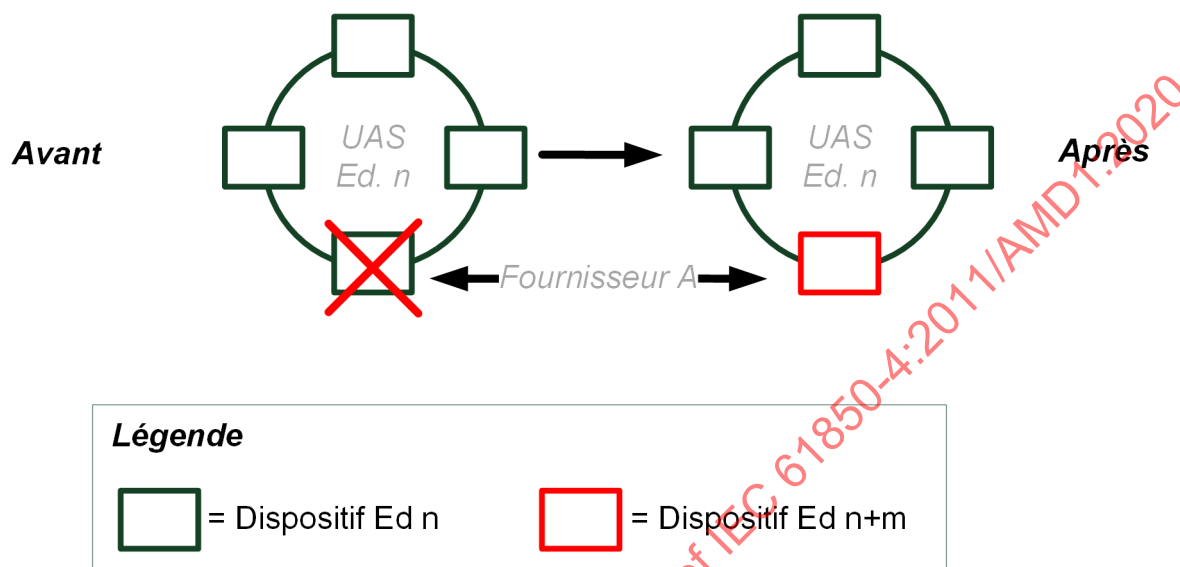
Si un cas n'est pas choisi (cellule vide), cela signifie qu'il ne doit avoir aucun impact (un IED non concerné par de nouvelles fonctionnalités ne doit pas être affecté, par exemple).

Figure 18 – Modèle de tableau des impacts acceptables

6.4.4.2 Premier cas d'utilisation (UC1)

Remplacement d'un IED par un nouveau dispositif du même fournisseur: même comportement, avec aucun impact sur la configuration du système (voir Figure 19).

Dans ce cas, le fournisseur doit être capable de fournir un moyen pour configurer le nouvel IED (notamment le modèle de données) qui reflète la configuration de l'ancien dispositif (même si le nouveau dispositif prend en charge la dernière version de l'IEC 61850).



IEC

Figure 19 – Premier cas d'utilisation de rétrocompatibilité

	Avant	Après
Version d'UAS	Ed n	Ed n
Événement	Défaillance du dispositif du fournisseur A.	Remplacement par un dispositif dont le comportement est identique.
Edition IEC 61850 prise en charge par l'IED	Ed n	Ed n+m ^a configurée et fonctionnant comme l'Ed n
Fournisseur	A	A
Explication	Nouvelles fonctionnalités non exigées.	
Exigences	Le nouveau IED peut être intégré sans nécessiter une nouvelle ingénierie (par exemple, il n'est pas nécessaire de résoudre les bogues ou les problèmes d'interopérabilité). Le fichier scd Ed n doit pouvoir être utilisé pour charger le nouveau IED sans compromettre le système, c'est-à-dire: • Aucun impact sur les autres IED • Aucun impact sur les ICT • Aucun impact sur le SCT	

^a Un dispositif qui fait partie d'un système IEC 61850 d'édition n (tous les IED sont à l'édition n) doit être remplacé: le nouveau dispositif peut être une édition plus récente de l'IEC 61850 (autrement dit n+m).
Exemple: système Ed 1 auquel est ajouté un dispositif Ed 2.1.

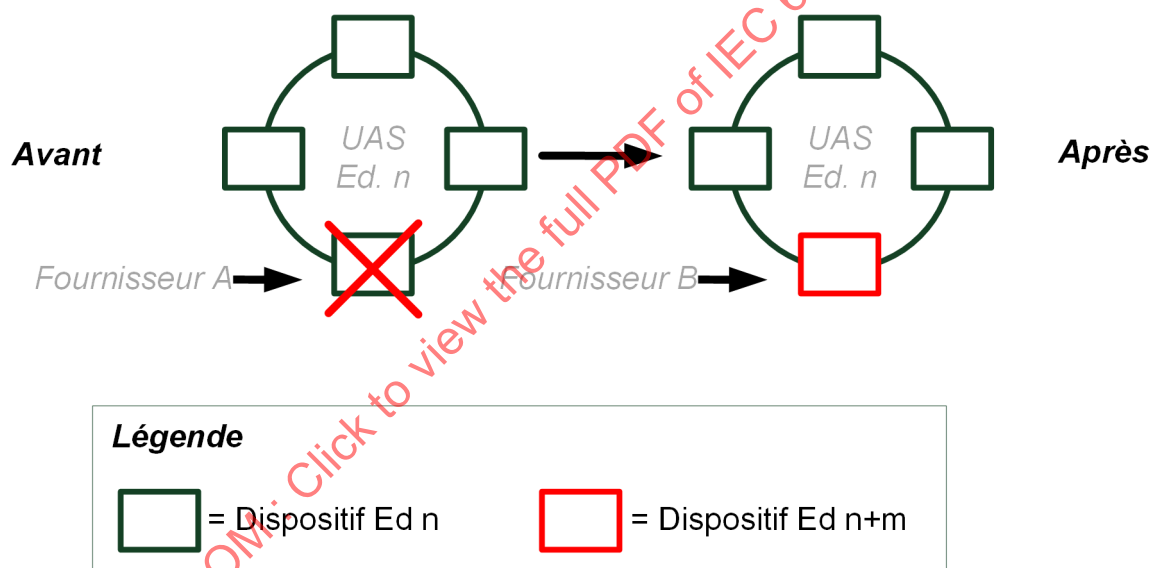
	Impact sur la configuration IEC 61850	Mise à niveau du micrologiciel du dispositif	Mise à niveau de l'outil de configuration IEC 61850
Nouvel IED		NA	NA
Client(s)			
IED en interaction			
Autres IED			
Ensemble du système IEC 61850	NA	NA	

Aucun impact n'est accepté.

6.4.4.3 Deuxième cas d'utilisation (UC2)

Remplacement d'un IED par un nouveau dispositif du même fournisseur ou d'un fournisseur différent: même comportement, avec un impact sur la configuration du système (voir Figure 20).

Ce cas d'utilisation admet par hypothèse que le nouvel IED possède un modèle de données différent de celui de l'ancien dispositif. Pour prendre en charge le même flux de données (autrement dit pour que le système se comporte comme auparavant), la configuration du système doit être mise à jour.



IEC

Figure 20 – Deuxième cas d'utilisation de rétrocompatibilité