

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61850-4

Première édition
First edition
2002-01

**Réseaux et systèmes de communication
dans les postes –**

**Partie 4:
Gestion du système et gestion de projet**

**Communication networks and systems
in substations –**

**Part 4:
System and project management**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61850-4:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61850-4

Première édition
First edition
2002-01

**Réseaux et systèmes de communication
dans les postes –**

**Partie 4:
Gestion du système et gestion de projet**

**Communication networks and systems
in substations –**

**Part 4:
System and project management**

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Abréviations.....	16
5 Exigences liées à l'étude.....	16
5.1 Introduction	16
5.2 Catégories et types de paramètres.....	18
5.3 Les outils d'étude	24
5.4 Flexibilité et extensibilité.....	28
5.5 Evolutivité.....	30
5.6 Documentation de projet automatique	32
5.7 Documentation standard	38
5.8 Support de l'intégrateur système.....	38
6 Cycle de vie du système	38
6.1 Exigences liées aux versions des produits.....	38
6.2 Annonce de l'arrêt de fabrication du produit.....	42
6.3 Support après l'arrêt de fabrication	42
7 Assurance qualité	44
7.1 Répartition des responsabilités.....	44
7.2 Equipement d'essai	48
7.3 Classification des essais de qualité.....	50
Annexe A (informative) Annonce de l'arrêt de la fabrication (exemple)	56
Annexe B (informative) Obligations de livraison après l'arrêt de la fabrication (exemple)	58
Figure 1 – Structure du SAS et de son environnement	16
Figure 2 – Structure des paramètres SAS et IED	20
Figure 3 – Les tâches d'étude et leurs relations	24
Figure 4 – Le processus de paramétrage.....	26
Figure 5 – La documentation de projet du SAS	32
Figure 6 – Deux significations du cycle de vie SAS	40
Figure 7 – Les étapes de l'assurance qualité – Responsabilité du constructeur et de l'intégrateur système	44
Figure 8 – Contenu de l'essai du système.....	50
Figure 9 – Contenu de l'essai de type.....	52
Figure 10 – Contenu de l'essai individuel de série.....	52
Figure 11 – Les étapes d'essai de l'essai de réception sur site	54
Figure A.1 – Conditions d'annonce	56
Figure B.1 – Périodes des obligations de livraison	58

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	9
2 Normative references.....	9
3 Definitions	11
4 Abbreviations.....	17
5 Engineering requirements	17
5.1 Introduction	17
5.2 Categories and types of parameters.....	19
5.3 Engineering tools.....	25
5.4 Flexibility and expandability	29
5.5 Scalability.....	31
5.6 Automatic project documentation	33
5.7 Standard documentation	39
5.8 System integrator's support	39
6 System life cycle.....	39
6.1 Requirements of product versions.....	39
6.2 Announcement of product discontinuation	43
6.3 Support after discontinuation.....	43
7 Quality assurance	45
7.1 Division of responsibility	45
7.2 Test equipment.....	49
7.3 Classification of quality tests.....	51
Annex A (informative) Announcement of discontinuation (example).....	57
Annex B (informative) Delivery obligations after discontinuation (example).....	59
Figure 1 – Structure of the SAS and its environment.....	17
Figure 2 – Structure of SAS and IED parameters	21
Figure 3 – Engineering tasks and their relationship.....	25
Figure 4 – Parameterization process	27
Figure 5 – Project related documentation of SAS	33
Figure 6 – Two meanings of the SAS life cycle	41
Figure 7 – Stages of quality assurance – Responsibility of manufacturer and system integrator.....	45
Figure 8 – Contents of system test	51
Figure 9 – Contents of type test.....	53
Figure 10 – Contents of routine test.....	53
Figure 11 – Testing stages for site acceptance test	55
Figure A.1 – Announcement conditions.....	57
Figure B.1 – Periods for delivery obligations	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX ET SYSTÈMES DE COMMUNICATION DANS LES POSTES –

Partie 4: Gestion du système et gestion de projet

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61850-4 a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/558/FDIS	57/573/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

La CEI 61850 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Réseaux et systèmes de communication dans les postes:

Partie 1: Introduction et vue générale¹

¹ l'étude.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS IN SUBSTATIONS –

Part 4: System and project management

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61850-4 has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications

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

FDIS	Report on voting
57/558/FDIS	57/573/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A and B are for information only.

IEC 61850 consists of the following parts, under the general title: Communication networks and systems in substations:

Part 1: Introduction and overview¹

¹ Under consideration.

Partie 2: Glossary¹

Partie 3: Prescriptions générales

Partie 4: Gestion du système et gestion de projet

Partie 5: Communication requirements for functions and device models¹

Partie 6: Substation automation system configuration description language¹

Partie 7-1: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Principles and models¹

Partie 7-2: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Abstract communication service interface (ACSI)¹

Partie 7-3: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Common data classes¹

Partie 7-4: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Compatible logical node classes and data classes¹

Partie 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) – Mapping to MMS (ISO/IEC 9506 Part 1 and Part 2)¹

Partie 9-1: Specific communication service mapping (SCSM) – Serial unidirectional multidrop point to point link¹

Partie 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) – Mapping on a IEEE 802.3 based process bus¹

Partie 10: Conformance testing¹

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

¹ A l'étude.

Part 2: Glossary¹

Part 3: General requirements

Part 4: System and project management

Part 5: Communication requirements for functions and device models¹

Part 6: Substation automation system configuration description language¹

Part 7-1: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Principles and models¹

Part 7-2: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Abstract communication service interface (ACSI)¹

Part 7-3: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Common data classes¹

Part 7-4: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Compatible logical node classes and data classes¹

Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) – Mapping to MMS (ISO/IEC 9506 Part 1 and Part 2)¹

Part 9-1: Specific communication service mapping (SCSM) – Serial unidirectional multidrop point to point link¹

Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) – Mapping on a IEEE 802.3 based process bus¹

Part 10: Conformance testing¹

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

¹ Under consideration.

RÉSEAUX ET SYSTÈMES DE COMMUNICATION DANS LES POSTES –

Partie 4: Gestion du système et gestion de projet

1 Domaine d'application et objet

Cette partie de la CEI 61850 s'applique aux systèmes d'automatisation de poste (SAS). Elle définit la communication entre les dispositifs électroniques intelligents (IED) dans le poste ainsi que les exigences concernant les systèmes associés.

Les spécifications contenues dans cette partie se rapportent à la gestion du système et à la gestion de projet en ce qui concerne:

- le processus d'étude et les outils de support associés;
- le cycle de vie du système global et de ses IED;
- l'assurance qualité, de l'étape de développement jusqu'à l'arrêt de fabrication et la mise hors service du SAS et de ses IED.

Les exigences du processus de gestion du système et de gestion de projet ainsi que celles des outils de support spécifiques pour l'étude et les essais sont décrites.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61850. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61850 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60848:1988, *Etablissement des diagrammes fonctionnels pour systèmes de commande*

CEI 61082 (toutes les parties), *Etablissement des documents utilisés en électrotechnique*

CEI 61175:1993, *Désignations des signaux et connexions*

CEI 61346 (toutes les parties), *Systèmes industriels, installations et appareils, et produits industriels – Principes de structuration et désignations de référence*

ISO 9001:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées* (en anglais seulement)

COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS IN SUBSTATIONS –

Part 4: System and project management

1 Scope and object

This part of IEC 61850 applies to substation automation systems (SAS). It defines the communication between intelligent electronic devices (IEDs) in the substation and the related system requirements.

The specifications of this part pertain to the system and project management with respect to:

- the engineering process and its supporting tools;
- the life cycle of the overall system and its IEDs;
- the quality assurance beginning with the development stage and ending with discontinuation and decommissioning of the SAS and its IEDs.

The requirements of the system and project management process and of special supporting tools for engineering and testing are described.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61850. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61850 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60848:1988, *Preparation of function charts for control systems*

IEC 61082 (all parts), *Preparation of documents used in the electrotechnology*

IEC 61175:1993, *Designations for signals and connections*

IEC 61346 (all parts), *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations*

ISO 9001:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61850, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1

outils de support

outils qui servent de support à l'utilisateur dans l'étude, l'exploitation et la gestion du SAS et de ses IED. Les outils de support permettent de réaliser les tâches suivantes:

- l'étude;
- la gestion de projet;
- la modification de paramètre(s);
- le diagnostic;
- les essais;
- la documentation;
- d'autres services.

NOTE En général, les outils de support font partie du SAS.

3.1.1

outils d'étude

outils qui permettent la création et la documentation des conditions nécessaires pour adapter un SAS aux besoins spécifiques du poste et du client. Les outils d'étude se répartissent en outils de gestion de projet, outils de paramétrage et outils de documentation.

3.2

extensibilité

critère qui caractérise la capacité d'extension efficace d'un SAS (matériel et fonctionnel) à l'aide des outils d'étude.

3.3

flexibilité

critère qui caractérise la mise en œuvre rapide et efficace de modifications fonctionnelles, y compris celles du matériel.

3.4

évolutivité

critère d'un SAS économique qui reconnaît tout de même une variété de fonctionnalités, de IED, de tailles de postes et de plages de tensions de poste

3.5

paramètres

variables qui définissent le comportement des fonctions du SAS et de ses IED à l'intérieur d'une plage de valeurs donnée

3.5.1

paramètres système

données qui définissent l'interaction des IED au sein du SAS. Ils sont particulièrement importants pour:

- la configuration du SAS;
- la communication entre les IED;
- la répartition des données entre les IED;
- le traitement et la visualisation des données provenant d'autres IED, par exemple au niveau du poste

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61850, the following definitions apply:

3.1

supporting tools

those that support the user in the engineering, the operation and the management of the SAS and its IEDs. The following tasks can be implemented:

- engineering;
- project management;
- parameter change(s);
- diagnostics;
- testing;
- documentation;
- other services.

NOTE The tools are usually part of the SAS.

3.1.1

engineering tools

those tools that support the creation and documentation of the conditions for adapting an SAS to the specific substation and customer requirements. They are divided into project management, parameterization and documentation tools.

3.2

expandability

the criteria for the efficient extension of an SAS (hardware and functional) by use of the engineering tools

3.3

flexibility

the criteria for the fast and efficient implementation of functional changes including hardware

3.4

scalability

the criteria for a cost effective SAS while recognizing various functionalities, various IEDs, substation sizes and substation voltage ranges

3.5

parameters

variables which define the behaviour of functions of the SAS and its IEDs within a given range of values

3.5.1

system parameters

data which define the interaction of IEDs in the SAS. They are especially important in the:

- configuration of the SAS;
- communication between IEDs;
- marshalling of data between IEDs;
- processing and visualization of data from other IEDs (for example, at the station level)

3.6

jeu de paramètres IED

toutes les valeurs de paramètres nécessaires à la définition du comportement du IED et à son adaptation aux conditions du poste. Lorsque le IED doit fonctionner de façon autonome, le jeu de paramètres IED peut être généré, sans les paramètres système, à l'aide d'un outil de paramétrage spécifique au IED. Lorsque le IED fait partie du SAS, le jeu de paramètres IED peut comprendre des paramètres système, qu'il convient de coordonner par un outil de paramétrage général au niveau du SAS

3.7

jeu de paramètres SAS

toutes les valeurs de paramètres nécessaires à la définition du comportement du SAS global et à son adaptation aux conditions du poste. Le jeu de paramètres SAS comprend les jeux de paramètres IED de tous les IED concernés

3.8

RTU (Remote Terminal Unit = terminal à distance)

un RTU est utilisé typiquement comme poste à distance dans un système de télésurveillance et d'acquisition de données (SCADA). Le RTU peut servir d'interface entre le réseau de communication et l'appareillage du poste. La fonction du RTU peut résider dans un seul IED ou être distribuée

3.9

famille de produits SAS

ensemble de différents IED d'un même constructeur qui ont des fonctionnalités différentes et peuvent servir à la réalisation de systèmes d'automatisation de sous-station. Les IED d'une même famille de produits sont homogènes sur le plan de la conception, du traitement opérationnel et des conditions de montage et de câblage, et ils utilisent des outils de support communs ou coordonnés

3.10

installation SAS

réalisation concrète d'un système d'automatisation de poste à partir d'un ensemble de IED interopérables, issus d'un ou plusieurs constructeurs

3.11

liste de configuration

identification de toutes les versions compatibles du matériel et des logiciels des composants et des IED, y compris les versions logicielles des outils de support concernés qui fonctionnent ensemble dans une famille de produits SAS. La liste de configuration contient également l'identification des protocoles de transmission supportés pour la communication avec des IED d'autres constructeurs

3.12

constructeur

fabricant des IED et/ou des outils de support. Un constructeur peut réaliser un SAS en utilisant ses propres IED et outils de support (famille de produits SAS)

3.13

intégrateur système

fournisseur d'installations SAS clé en main. La responsabilité de l'intégrateur système comprend l'étude, la livraison et le montage de tous les IED concernés, les essais de réception usine et de réception sur site, et les essais d'exploitation. Il convient que l'assurance qualité, les obligations de maintenance et de livraison de pièces de rechange ainsi que la garantie soient approuvées dans le contrat entre l'intégrateur système et le client

3.6

IED-parameter set

all parameter values needed for the definition of the behaviour of the IED and its adaptation to the substation conditions. Where the IED has to operate autonomously, the parameter-set can be generated without system parameters using an IED-specific parameterization tool. Where the IED is a part of the SAS the parameter set may include system parameters, which should be coordinated by a general parameterization tool at the SAS level

3.7

SAS-parameter set

all parameter values needed for the definition of the behaviour of the overall SAS and its adaptation to the substation conditions. The parameter set includes the IED-parameter sets of all participating IEDs

3.8

remote terminal unit (RTU)

typically used as an outstation in a Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) system. An RTU may act as an interface between the communication network and the substation equipment. The function of an RTU may reside in one IED or may be distributed

3.9

SAS product family

different IEDs of one manufacturer with various functionalities and with the ability to perform substation automation systems. The IEDs of a product family are unified in relation to the design, the operational handling, the mounting and wiring conditions and they use common or coordinated supporting tools

3.10

SAS installation

the concrete instance of a substation automation system consisting of multiple interoperable IEDs of one or more manufacturers

3.11

configuration list

an overview of all compatible hardware and software versions of components and IEDs including the software versions of relevant supporting tools operating together in an SAS-product family. Additionally, the configuration list contains the supported transmission protocols for communication with IEDs of other manufacturers

3.12

manufacturer

the producer of IEDs and/or supporting tools. A manufacturer may be able to deliver an SAS solely by use of his own IEDs and supporting tools (SAS product family)

3.13

system integrator

a turnkey deliverer of SAS installations. The responsibility of system integration includes the engineering, the delivery and mounting of all participating IEDs, the factory and site acceptance tests and the trial operation. The quality assurance, the maintenance and spare delivery obligations and the warranty shall be agreed in the contract between the system integrator and the customer

3.14

cycle de vie du système

le terme a deux significations distinctes:

- a) pour le constructeur, c'est la période entre le démarrage de la fabrication d'une famille de produits SAS nouvellement développée, et l'arrêt du support des IED concernés;
- b) pour le client, c'est la période entre la mise en service de l'installation SAS basée principalement sur une famille de produits SAS, et la mise hors service de la dernière installation SAS de cette même famille

3.15

équipement d'essai

tous les outils et instruments qui simulent et vérifient les entrées/sorties de l'environnement de fonctionnement du SAS tels que l'appareillage, les transformateurs, les centres de commande du réseau ou les dispositifs de télécommunication connexes d'une part, et les voies de communication entre les IED du SAS d'autre part

3.16

essai de conformité

contrôle du flux de données sur les voies de communication selon les conditions définies par la norme en ce qui concerne l'organisation d'accès, les formats et les séquences de bits, la synchronisation temporelle, le temps de transmission, la forme et le niveau du signal et la réaction aux erreurs. L'essai de conformité peut être réalisé et certifié pour les parties standards ou les parties spécifiques décrites par la norme. Il convient que l'essai de conformité soit réalisé par un organisme ou un intégrateur système certifié ISO 9001

3.17

essai du système

contrôle du bon comportement des IED et du SAS global dans diverses conditions d'application. L'essai du système marque l'étape finale du développement des IED en tant que composants d'une famille de produits SAS

3.18

essai de type

vérification du bon comportement des IED du SAS, en utilisant le logiciel ayant subi l'essai du système, dans les conditions d'essai de l'environnement correspondant aux données techniques. L'essai de type marque l'étape finale du développement matériel et est le préalable au démarrage de la production. Cet essai doit être réalisé en utilisant des IED fabriqués pendant le cycle de production normal

3.19

essai de réception usine (ERU)

essais fonctionnels, approuvés par le client, de l'installation SAS spécialement fabriquée, ou de ses composants, en utilisant le jeu de paramètres pour l'application prévue. Il convient que cet essai soit réalisé à l'usine de l'intégrateur système, en utilisant un équipement d'essai simulateur de procédé

3.20

essai de réception sur site (ERS)

vérification de chaque valeur mesurée et de chaque point de contrôle, ainsi que de la bonne fonctionnalité au sein du SAS et entre le SAS et son environnement opérationnel sur l'ensemble du site, en utilisant le jeu de paramètres définitif. Cet essai est un préalable à la mise en service du SAS

3.14**system life cycle**

the term has two specific meanings:

- a) for the manufacturer, the time period between the start of the production of a newly developed SAS product family and the discontinuation of support for the relevant IEDs;
- b) for the customer, the time period between the commissioning of the SAS-installation mainly based on a SAS product family and the decommissioning of the latest SAS-installation from the same family

3.15**test equipment**

all tools and instruments which simulate and verify the input/outputs of the operating environment of the SAS such as switchgear, transformers, network control centres or connected telecommunication units on the one side, and the communication channels between the IEDs of the SAS on the other

3.16**conformance test**

the check of data flow on communication channels in accordance with the standard conditions concerning access organization, formats and bit sequences, time synchronization, timing, signal form and level, reaction to errors. The conformance test can be carried out and certified for the standard or specially described parts of the standard. The conformance test should be carried out by an ISO 9001 certified organization or system integrator

3.17**system test**

the check of correct behaviour of the IEDs and of the overall SAS under various application conditions. The system test marks the final stage of the development of IEDs as part of a SAS product family

3.18**type test**

the verification of correct behaviour of the IEDs of the SAS by use of the system tested software under the environmental test conditions corresponding with the technical data. This marks the final stage of the hardware development and is the precondition for the start of the production. This test must be carried out with IEDs that have been manufactured through the normal production cycle

3.19**factory acceptance test (FAT)**

customer agreed functional tests of the specifically manufactured SAS-installation or its parts, using the parameter set for the planned application. This test should be carried out in the factory of the system integrator by the use of process simulating test equipment

3.20**site acceptance test (SAT)**

the verification of each data and control point and the correct functionality inside the SAS and between the SAS and its operating environment at the whole installed plant by use of the final parameter set. The SAT is a precondition for the SAS being put into operation

4 Abréviations

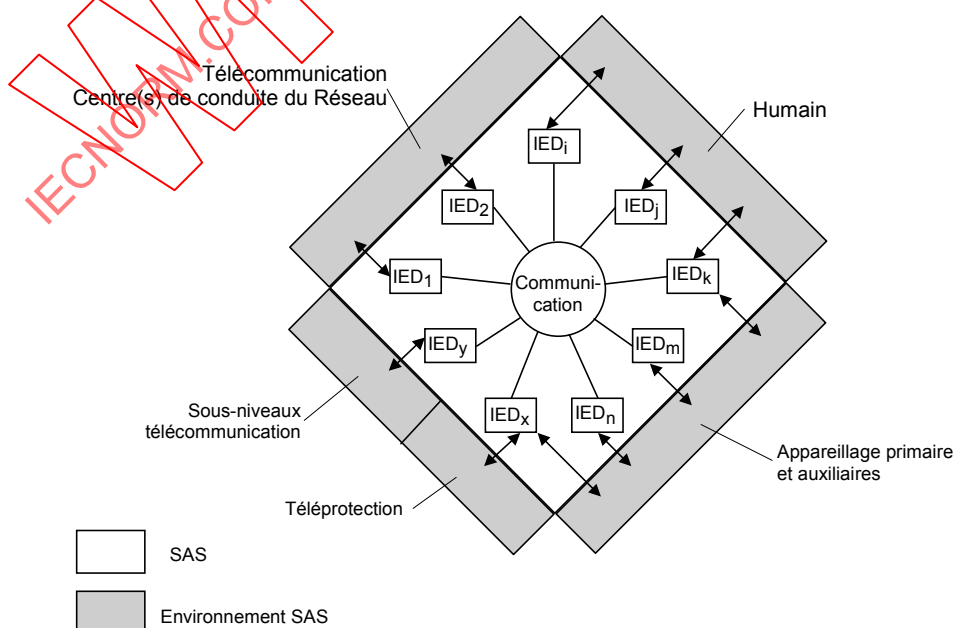
ASDU	-	Application Service Data Unit: unité de données de service application
CD ROM	-	Compact Disc Read Only Memory
CAO	-	Conception Assisté Ordinateur
IED	-	Intelligent Electronic Device: dispositif électronique intelligent
PE	-	Process Environment: environnement de procédé
ERS	-	Essai de Réception sur Site
ERU	-	Essai de Réception Usine
ET	-	Environnement de Télécommunication
IHM	-	Interface Homme-Machine
RTU	-	Remote Terminal Unit: terminal à distance
SAS	-	Substation Automation System: système d'automatisation de poste
SCADA	-	Supervisory Control And Data Acquisition: système de supervision, contrôle et acquisition de données
TC	-	Transformateur de Courant
TP	-	Transformateur de Puissance

5 Exigences liées à l'étude

5.1 Introduction

L'étude comprend:

- la définition de la configuration matérielle nécessaire du SAS: définition de tous les IEDs et des différentes interfaces avec l'environnement, comme indiqué dans la figure 1;
- l'adaptation des fonctionnalités et des quantités de signaux aux besoins opérationnels spécifiques, à l'aide de paramètres;
- la documentation de toutes les définitions spécifiques (par exemple jeu de paramètres, raccordements, etc.).



IEC 104/02

Figure 1 – Structure du SAS et de son environnement

4 Abbreviations

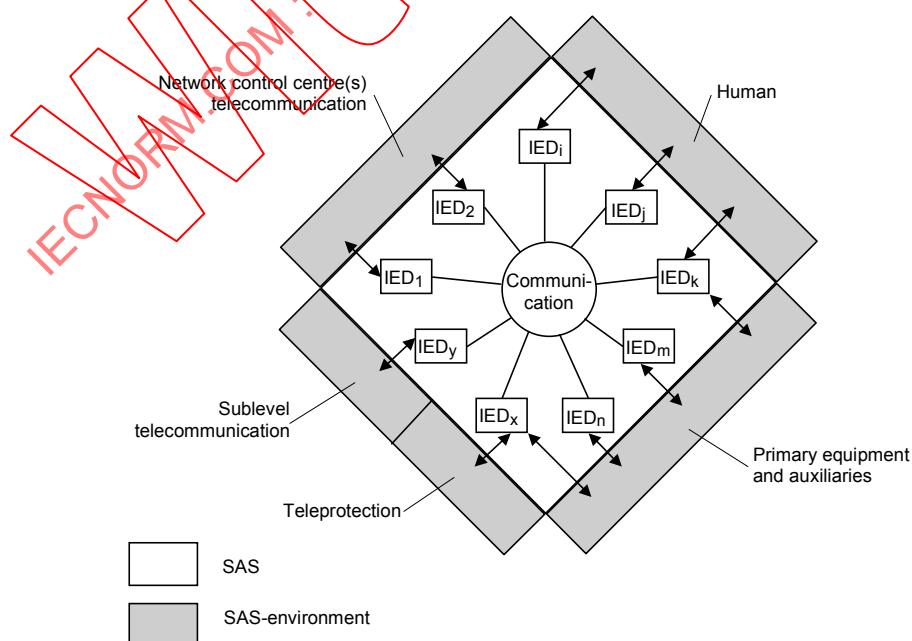
ASDU	- Application Service Data Unit
CD ROM	- Compact Disc Read Only Memory
CAD	- Computer Aided Design
CT	- Current Transformer
FAT	- Factory Acceptance Test
HMI	- Human Machine Interface
IED	- Intelligent Electronic Device
PE	- Process Environment
RTU	- Remote Terminal Unit
SAS	- Substation Automation System
SAT	- Site Acceptance Test
SCADA	- Supervisory Control and Data Acquisition
TE	- Telecommunication Environment
VT	- Voltage Transformer

5 Engineering requirements

5.1 Introduction

The engineering includes:

- the definition of the necessary hardware configuration of the SAS: i.e. the definition of the IEDs and their interfaces with one another and to the environment as shown in figure 1;
- the adaptation of functionality and signal quantities to the specific operational requirements by use of parameters;
- the documentation of all specific definitions (i.e. parameter set, terminal connections, etc.).



IEC 104/02

Figure 1 – Structure of the SAS and its environment

Comme indiqué dans la figure 1, le SAS est constitué de plusieurs IED qui communiquent entre eux à travers des liaisons de communication et qui exécutent des tâches en interaction avec l'environnement SAS, telles que:

- l'environnement télécommunication (ET):
 - le ou les centres de conduite du réseau;
 - les systèmes subordonnés;
 - la téléprotection.
- NOTE La téléprotection est en dehors du domaine d'application de la CEI 61850.
- l'être humain en tant qu'opérateur local.
- l'environnement procédé (EP) tel que l'appareillage, le transformateur de mesure, les auxiliaires.

Les IED sont typiquement:

- pour l'environnement télécommunication:
 - les passerelles;
 - les convertisseurs;
 - les RTU (côté télécommunication);
 - les relais de protection (côté téléprotection).
- pour l'interface homme-machine (IHM)
 - les passerelles;
 - les PC;
 - les postes de travail;
 - les IED avec IHM intégré.
- pour l'environnement procédé (PE)
 - les unités de commande de cellule;
 - les relais de protection;
 - les RTU (côté procédé);
 - les compteurs;
 - les contrôleurs autonomes (c'est-à-dire les contrôleurs de tension);
 - les transducteurs;
 - les TP et les TC numériques.

5.2 Catégories et types de paramètres

5.2.1 Classification

Les paramètres sont des données qui contrôlent et conditionnent le fonctionnement:

- de la configuration matérielle (décomposition en IED),
- des logiciels des IED,
- de l'environnement du procédé (appareillage primaire et auxiliaires),
- de l'IHM avec différents outils de support, et
- de l'environnement télécommunication

dans un système d'automatisation de poste (SAS) avec ses IED, de façon à réaliser les opérations du poste et à répondre aux besoins spécifiques du client.

As shown in figure 1, the SAS consists of different IEDs which communicate with each other via communication channels and which execute tasks concerning interactions with the environment of the SAS, such as:

- telecommunication environment (TE);
 - network control centre(s);
 - subordinate systems;
 - teleprotection.
- NOTE Teleprotection is outside the scope of the IEC 61850 series.
- the human as a local operator.
- process environment (PE) like switchgear, transformer, auxiliaries.

Typical IEDs may be:

- for the telecommunication environment:
 - gateways;
 - converters;
 - RTUs (telecommunication side);
 - protection relays (teleprotection side).
- for the human machine interface (HMI):
 - gateways;
 - personal computers;
 - workstations;
 - IEDs with integrated HMIs.
- for the process environment (PE):
 - bay control units;
 - protection relays;
 - RTUs (process side);
 - meters;
 - autonomous controllers (i.e. voltage controllers);
 - transducers;
 - digital VTs and CTs.

5.2 Categories and types of parameters

5.2.1 Classification

Parameters are data, which control and support the operation of:

- hardware configuration (composition of IEDs);
- software of IEDs;
- process environment (primary equipment and auxiliaries);
- HMI with different supporting tools; and
- telecommunication environment

in a substation automation system (SAS) and its IEDs in such a way that the operations of the substation and customer specific requirements are fulfilled.

On appelle l'ensemble des paramètres d'un SAS le jeu de paramètres SAS. Il est constitué de toutes les parties utilisées des jeux de paramètres de tous les IED concernés.

Du point de vue des méthodes de traitement et de la procédure de saisie, les paramètres se répartissent en deux catégories:

- les paramètres de configuration;
- les paramètres d'exploitation.

Du point de vue de leur origine et des fonctions auxquelles ils se rapportent, les paramètres se répartissent en plusieurs types:

- les paramètres système;
- les paramètres procédé;
- les paramètres fonctionnels.

La figure 2 donne une vue synoptique de la structure des paramètres.

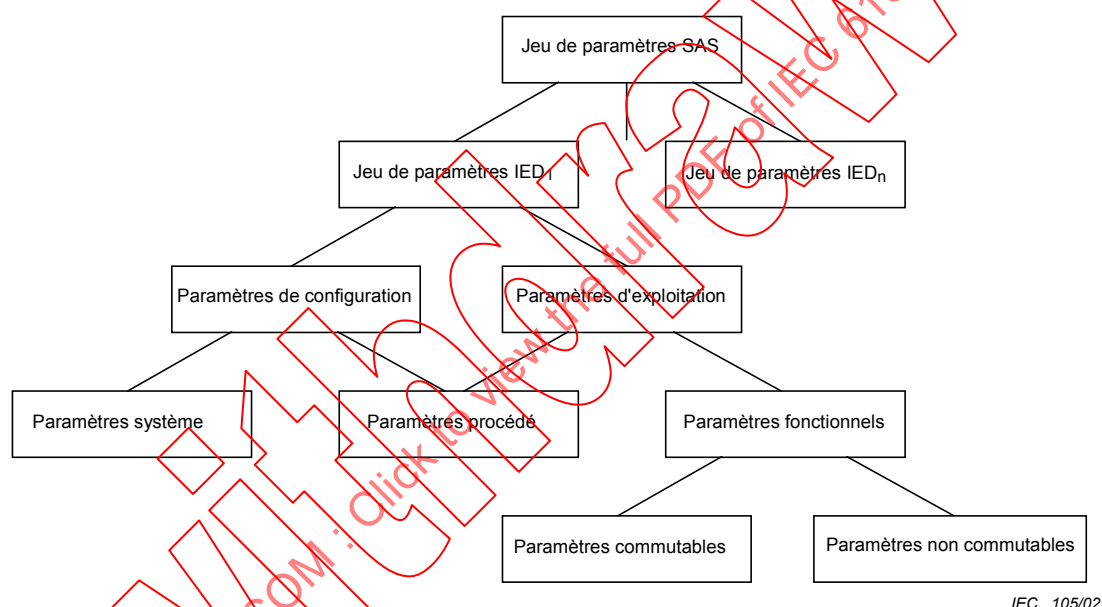


Figure 2 – Structure des paramètres SAS et IED

Les catégories et les types de paramètres dans la figure 2 sont décrits dans les paragraphes suivants.

5.2.2 Catégories de paramètres

5.2.2.1 Paramètres de configuration

Les paramètres de configuration définissent le comportement global de l'ensemble du SAS et de ses IED. En règle générale, leur valeur n'est attribuée qu'au moment du paramétrage initial, mais il convient qu'ils soient mis à jour lors de l'extension ou de la modification fonctionnelle du SAS.

Il convient que la génération et la modification des paramètres de configuration soient faites «off-line», c'est-à-dire en dehors de l'exploitation du SAS. Un fonctionnement restreint du SAS est autorisé de manière temporaire lors de la saisie des paramètres de configuration.

En général, les paramètres de configuration comprennent des paramètres système ainsi que des paramètres procédé.

The total set of parameters of an SAS is termed the SAS-parameter set. It consists of the used parts of the parameter sets of all participating IEDs.

With respect to handling methods and input procedure, the parameters are divided into two categories:

- configuration parameters;
- operating parameters.

With respect to origin and function, the parameters are divided into types:

- system parameters;
- process parameters;
- functional parameters.

In figure 2, the overview of the parameter structure is given.

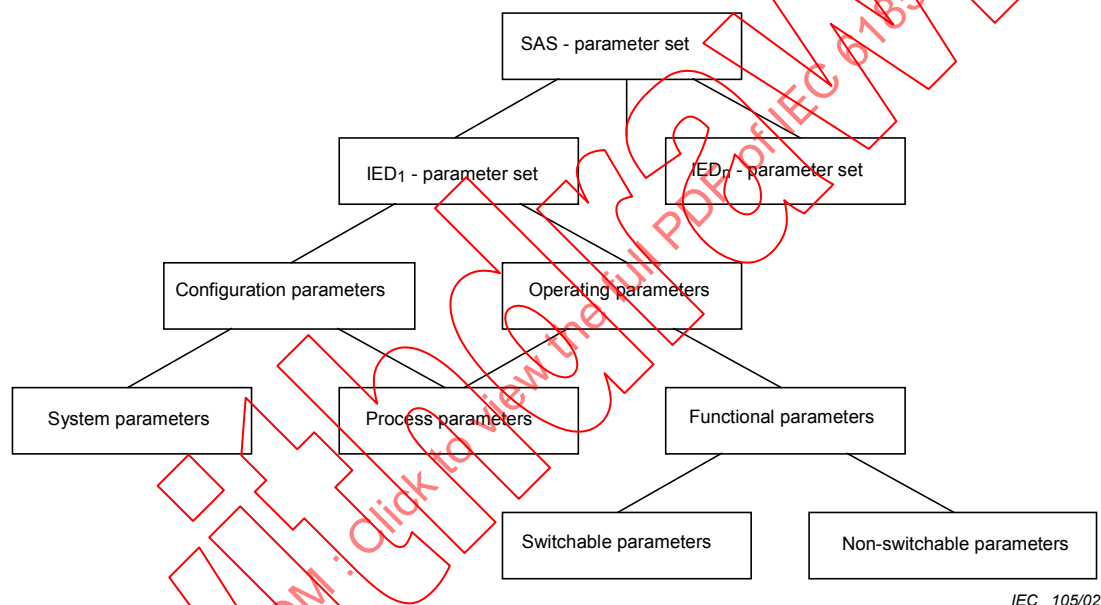


Figure 2 – Structure of SAS and IED parameters

The categories and types of parameters in figure 2 are described below.

5.2.2 Parameter categories

5.2.2.1 Configuration parameters

The configuration parameters define the global behaviour of the whole SAS and its IEDs. As a rule, they are only assigned a value during the initial parameterization, but they should be updated when extending or functionally changing the SAS.

The generation and modification of the configuration parameters should be carried out off-line, i.e. separately from the operation of the SAS. During the input of configuration parameters, a temporary restriction of the SAS operation is allowed.

The configuration parameters usually include system and process parameters.

5.2.2.2 Paramètres d'exploitation

Les paramètres d'exploitation définissent le comportement des fonctions partielles du SAS. Ils doivent être modifiables en ligne pendant le fonctionnement normal du SAS. La modification est autorisée sans restriction du fonctionnement du SAS et à l'intérieur du cadre des plages de valeurs des paramètres. Les fonctions de protection, lorsqu'elles sont associées dans des IED à d'autres fonctions, ne doivent pas être influencées lors du paramétrage de ces fonctions.

La plage des réglages et les réglages de base de ces paramètres sont déterminés au stade du paramétrage initial ou lors d'une modification, en dehors de l'exploitation du SAS. Les paramètres peuvent être saisis dans le SAS en ligne via:

- l'interface de télécommunication;
- l'IHM;
- l'interface de service intégré des IED.

En général, les paramètres d'exploitation comprennent des paramètres procédé et des paramètres fonctionnels, tels que les valeurs limites, les valeurs cibles, les délais de transmission de commande, les temporisations dans les séquences de commutation, etc.

5.2.3 Types de paramètres

5.2.3.1 Paramètres système

Les paramètres système définissent la coopération entre les IED, y compris les structures et les procédures internes d'un SAS par rapport à ses limites technologiques et ses composants disponibles.

Par exemple, les paramètres système définissent la configuration des composants matériels du SAS (les cartes, les IED), la procédure de communication entre les IED (le protocole, le débit en bauds) ainsi que l'étendue des fonctions demandées et disponibles dans le logiciel des IED au niveau du poste.

Les paramètres système décrivent également les relations entre les données provenant des différents IED, par exemple l'inter-verrouillage au niveau du poste, la visualisation des informations dans le schéma unifilaire du poste, etc.

Par ailleurs, les paramètres système comprennent l'attribution de textes aux événements au niveau du poste ainsi que la détermination des flux de données dans le SAS destinés par exemple:

- à l'IHM (visualisation, état d'événement);
- à l'imprimante;
- aux archives;
- à la télécommunication avec le centre de conduite du réseau ou d'autres postes à un niveau inférieur.

Il convient que les valeurs des paramètres système soient cohérentes à travers l'ensemble du SAS et de ses IED. Il convient que la cohérence des valeurs des paramètres système soit validée par un outil de paramétrage général au niveau du SAS.

5.2.3.2 Paramètres procédé

Les paramètres procédé décrivent tous les types d'informations échangées entre le PE et le SAS.

5.2.2.2 Operating parameters

The operating parameters define the behaviour of partial functions of the SAS. They shall be changeable on-line during the normal operation of the SAS. The modification is allowed without restricting the SAS operation and within a framework of ranges of parameter values. Protection functions, as far as combined in IEDs with other functions, shall not be influenced during the parameterization of these functions.

The range and the basic settings of these parameters are determined at the initial parameterization or at a modification stage, separate from the operation of the SAS. The operating parameters can be put into the on-line SAS via:

- telecommunication interface;
- HMI;
- integrated service interface of the IEDs.

The operating parameters usually include process and functional parameters, for example limit values, target values, command output times, delay times in switching sequences, etc.

5.2.3 Parameter types

5.2.3.1 System parameters

System parameters determine the co-operation of IEDs including the internal structures and procedures of an SAS in relation to its technological limits and available components.

For example, the system parameters determine the configuration of hardware components in the SAS (boards, IEDs), the communication procedure between the IEDs (protocol, baud rate) and the scope of required and available functions in the software of IEDs at the station level.

Additionally, the system parameters describe relations between data from different IEDs, for example interlocking at the station level, visualization of information in the substation single line diagram and others.

Furthermore, the system parameters include the assignment of texts to events at the station level and the determination of data-flows in the SAS, for example to

- HMI (display, event report);
- printer;
- archive;
- telecommunication with network control centre or further substations on a sublevel.

System parameter values should be consistent in all parts of the SAS and its IEDs. The consistency of the system parameter values should be validated by a general parameterisation tool at the SAS level.

5.2.3.2 Process parameters

Process parameters describe all types of information that is exchanged between the PE and the SAS.

Par exemple, les paramètres procédé définissent des informations échangées telles qu'un événement à point double, une commande double, et la relation entre une entrée événement et une sortie commande. Les paramètres procédé sont également responsables de caractéristiques qualitatives telles que les délais de transmission des commandes, la suppression des événements transitoires (délai de filtrage), l'amortissement des valeurs mesurées (valeur de seuil), etc.

Par ailleurs, les paramètres procédé comprennent l'attribution de textes aux événements pour la visualisation au niveau du IED.

5.2.3.3 Paramètres fonctionnels

Les paramètres fonctionnels décrivent les caractéristiques qualitatives et quantitatives des fonctionnalités utilisées par le client. Normalement, les paramètres fonctionnels sont modifiables en ligne.

Par exemple, les paramètres fonctionnels déterminent les valeurs cibles des contrôleurs, les conditions de démarrage et de déclenchement des relais de protection, les séquences automatiques telles que les opérations consécutives au dépassement de mesure ou bien à des commandes liées à des événements spécifiques. Les paramètres fonctionnels sont responsables aussi des fonctions d'inter-verrouillage au niveau des IED et des algorithmes de commande d'automatisme, de protection et de réglage.

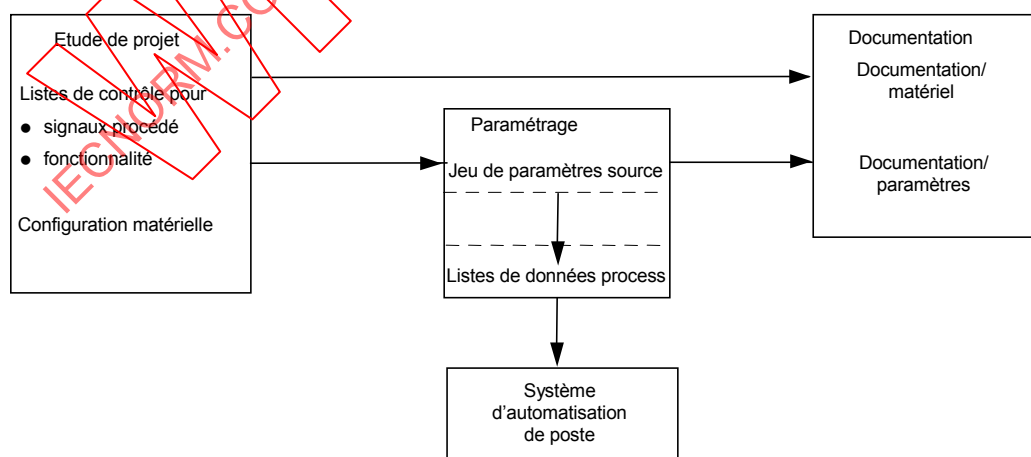
Les paramètres fonctionnels se répartissent en groupes de valeurs de paramètres commutables et non commutables.

Un groupe de valeurs de paramètres fonctionnels peut résider dans un IED en parallèle avec d'autres groupes de valeurs de paramètres fonctionnels. Dans ce cas, un seul groupe de ces valeurs de paramètres fonctionnels est actif à la fois. Il doit être possible de commuter entre les groupes en exploitation.

5.3 Les outils d'étude

5.3.1 Le processus d'étude

Le processus d'étude crée les conditions pour adapter un SAS à un poste spécifique et à la politique d'exploitation du client. Le processus d'étude est montré dans la figure 3.



IEC 106/02

Figure 3 – Les tâches d'étude et leurs relations

L'étude de projet est la définition du concept technologique à utiliser afin d'accomplir les tâches du SAS demandées, y compris le choix de la structure et de la configuration des IED ainsi que la définition des interfaces entre les IED et le PE.

For example, process parameters define different relationships such as double point event, double command or the relation of an event input to a command output. The process parameters are also responsible for qualitative features such as command output times, suppression of transient events (filter time), measured value damping (threshold value), etc.

Furthermore, the process parameters include the assignment of texts to events for visualization at the IED-level.

5.2.3.3 Functional parameters

Functional parameters describe the qualitative and quantitative features of functionality used by the customer. Normally, the functional parameters are changeable on-line.

For example, the functional parameters determine the target values of controllers, the starting and tripping conditions of protection relays, automatic sequences such as operations after measurement overflow or commands in relation to specific events. The functional parameters are responsible for interlocking functions at the IED-level and algorithms of automatic control, protection and adjustment.

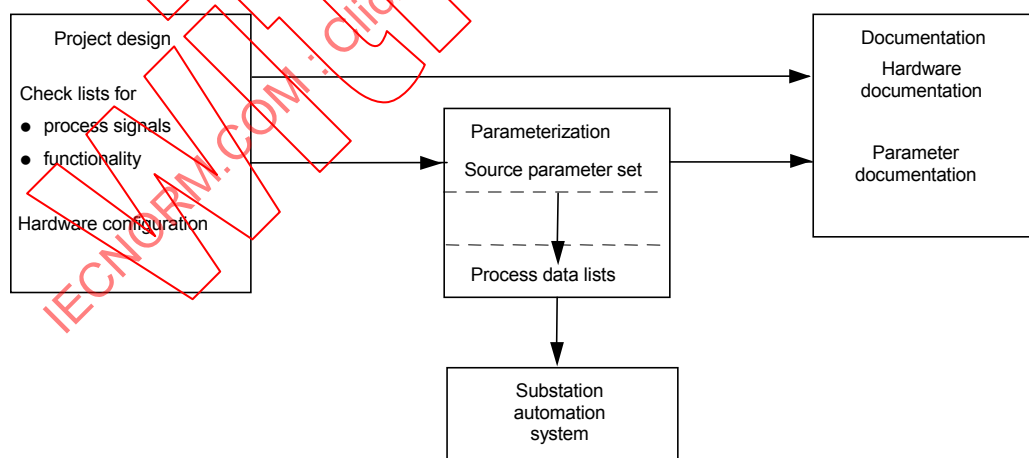
The functional parameters are divided into switchable and non-switchable parameter value groups.

A group of functional parameter values can be resident in an IED in parallel with other groups of functional parameter values. In this case, only one group of these functional parameter values is active at a time. It must be possible to switch over between the groups on-line.

5.3 Engineering tools

5.3.1 Engineering process

The engineering process creates the conditions for adapting a SAS to the specific substation and to operating philosophy of the customer. The engineering process is shown in figure 3:



IEC 106/02

Figure 3 – Engineering tasks and their relationship

Project design is the definition of the technological concept to solve the required SAS tasks including the choice of structure and IED configuration as well as the determination of interfaces between the IEDs and the PE.

Le paramétrage est la génération du jeu de paramètres pour le SAS.

La documentation est la description de tous les dispositifs convenus du projet et du paramétrage concernant les caractéristiques du SAS et son lien au PE selon les normes demandées.

Dans la pratique, des outils d'étude sont utiles pour le traitement efficace de ces tâches. Ils peuvent être conçus selon la philosophie du constructeur.

5.3.2 L'outil d'étude de projet

L'outil d'étude de projet propose le choix des composants avec les attributions fonctionnelles à l'étape de la planification d'un projet de SAS. En règle générale, l'outil d'étude de projet est basé sur une base de données et demande de choisir les signaux, procédé et fonctions. Il fournit les réponses sous la forme, par exemple, de listes de contrôle qui doivent obtenir l'accord entre l'intégrateur système et le client. La structure et la configuration du SAS, y compris les interfaces au PE, seront définies en conséquence.

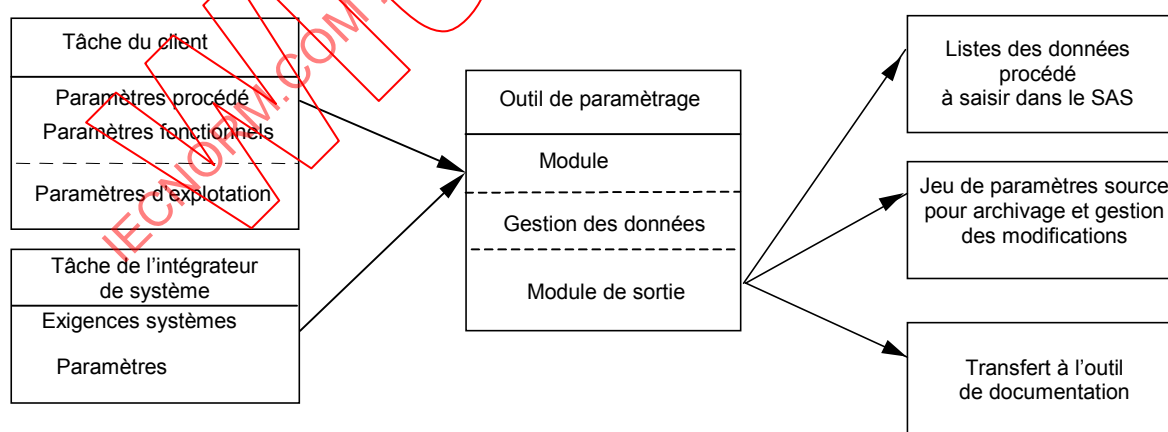
5.3.3 L'outil de paramétrage

L'outil de paramétrage permet la création d'un jeu de paramètres source qui est cohérent pour l'ensemble des IED d'un SAS. L'outil de paramétrage peut se diviser en un outil de paramétrage général pour la gestion des paramètres système au niveau du SAS, et des outils de paramétrage spécifiques pour la gestion des jeux de paramètres IED autonomes.

Les tâches principales de l'outil de paramétrage sont la génération de listes de données procédé basées sur le jeu de paramètres source et la gestion sécurisée des listes de données procédé pour le SAS et ses IED. L'outil doit être capable de lire les valeurs réelles des paramètres.

Par ailleurs, l'outil de paramétrage permet la gestion, l'archivage et la documentation du jeu de paramètres source.

La figure 4 montre les composants essentiels de l'outil de paramétrage:



IEC 107/02

Figure 4 – Le processus de paramétrage

Le module d'entrée permet la saisie interactive des paramètres. Il convient que la structure soit orientée techniquement vers l'architecture du poste, c'est-à-dire organisée selon une approche hiérarchique de poste, niveau de tension, cellule, appareillage et information.

Parameterization is the generation of the parameter set for the SAS.

Documentation is the description of all project and parameterization agreements about the features of the SAS and its link to the PE according to the required standards.

In practice, engineering tools are useful for efficient handling of these tasks. They may be designed in accordance with the manufacturer's philosophy.

5.3.2 Project design tool

The project design tool offers the choice of components with functional assignments in the planning stage of an SAS project. As a rule, the project design tool is based on a database and requires the input to select the required process signals and functions. It provides the responses using, for example, check lists, which have to be agreed upon between system integrator and customer. As a result, the SAS structure and configuration, including the interfaces to the PE, will be defined.

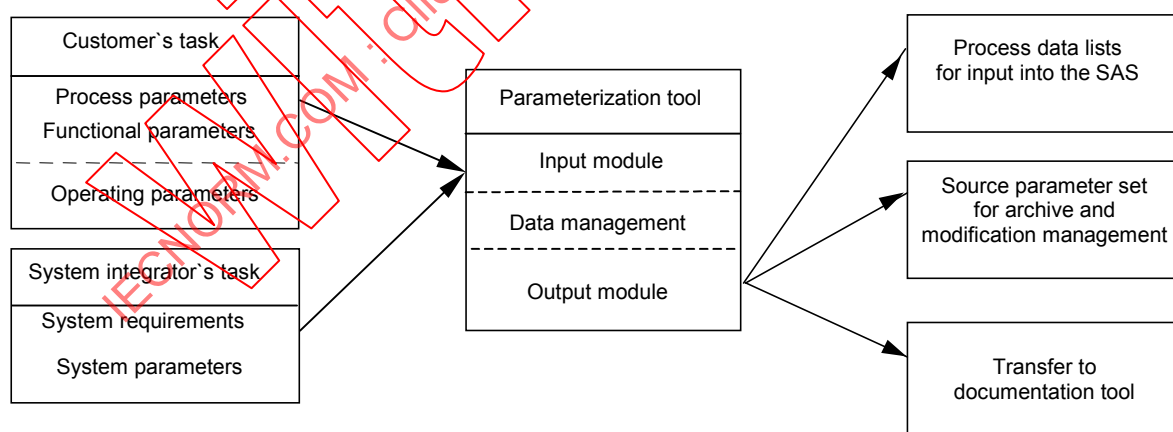
5.3.3 Parameterization tool

The parameterization tool supports the creation of the consistent source parameter set for all IEDs of a SAS. The parameterization tool can be divided into the general parameterization tool for the management of the system parameters at the SAS-level and IED-specific parameterization tools for the management of the autonomous IED-parameter sets.

The main tasks of the parameterization tool are the generation of process data lists based on the source parameter set and the secure management of the process data lists for the SAS and its IEDs. The tool must be capable of reading actual parameter values.

Additionally, the parameterization tool supports the management, archiving and documentation of the source parameter set.

Essential components of the parameterization tool are shown in figure 4.



IEC 107/02

Figure 4 – Parameterization process

The input module supports the interactive input of parameters. The structure should be technically oriented towards the substation architecture, i.e. structured according to the hierarchical approach to substation, voltage level, bay, equipment and information.

Il convient que la saisie répétitive des mêmes informations soit évitée au maximum en utilisant des fonctions de copie (par exemple, copie d'une cellule, d'équipement, de tronçons de jeu de barres, etc.).

Il convient que la saisie d'un paramètre ne soit possible et nécessaire qu'en un seul point. Il convient que l'attribution de ce paramètre à d'autres procédés se fasse automatiquement afin de garantir la cohérence des paramètres à tout moment.

Le module de gestion des données vérifie les valeurs de paramètres saisies par rapport à leur cohérence et à leur plausibilité. Les paramètres à utilisations multiples seront attribués aux procédés respectifs.

De plus, le module de gestion des données intègre la gestion d'informations système vis-à-vis du jeu de paramètres source. Les informations système comportent une identification unique du jeu de paramètres, avec:

- l'identification du poste,
- l'identifiant de l'état de paramétrage (initialisation ou modification),
- l'opérateur,
- l'autorisation d'accès,
- la date,
- les versions logicielles des IED et de l'outil de paramétrage.

Le module de gestion des données génère les listes de données procédé, qui servent de base pour le comportement du SAS, en fonction du poste et des exigences du client.

Le module de sortie se charge du transfert des listes de données procédé vers une archive (interne ou externe) ou pour la saisie directe dans le SAS et dans ses IED. Il fournit également le service de restauration et de visualisation des paramètres source stockés dans l'archive. Le module de sortie doit fournir les paramètres source pour l'outil de documentation.

5.3.4 L'outil de documentation

L'outil de documentation génère la documentation uniforme et spécifique au projet selon les normes demandées (CEI 61175, CEI 60848, CEI 61346, CEI 61082). La documentation comporte:

- la documentation du matériel pour la représentation de tous les liens externes entre les composants du SAS et le PE qui sont définis lors du processus d'étude du projet;
- la documentation des paramètres pour la représentation de toutes les relations internes, qualitatives et quantitatives, qui sont convenues pendant le processus de paramétrage.

Il convient que l'outil de documentation soit capable de créer une liste de delta, comprenant la documentation de toutes les modifications connues par l'outil.

5.4 Flexibilité et extensibilité

La flexibilité et l'extensibilité du SAS nécessitent l'extensibilité de la configuration matérielle du SAS.

L'extension de la configuration matérielle avec des IED supplémentaires ou des IED de fonctionnalités différentes est la première exigence à remplir pour assurer la flexibilité et l'extensibilité du SAS.

La flexibilité et l'extensibilité dépendent également des outils d'étude, l'outil d'étude le plus essentiel par rapport au comportement du SAS étant l'outil de paramétrage qui, pour sa part, dépend directement du SAS.

The repeated input of similar information should be avoided as much as possible by using copy functions (for example, copy of switchbay, equipment, busbar sections, etc.).

The entry of a parameter should only be possible and necessary at one point. The assignment of this parameter to other processes should be carried out automatically in order to guarantee parameter consistency at all times.

The data management module checks the entered parameter values with respect to their consistency and plausibility. Parameters with multiple use will be assigned to the respective processes.

Furthermore, the data management module includes the system information management with respect to the source parameter set. The system information contains a unique identification of the parameter set, including

- substation identification;
- identifier for parameterization state (initialization or modification);
- operator;
- access permission;
- date;
- software releases of the IEDs and the parameterization tool.

The data management module generates the process data lists, which are the base for the behaviour of the SAS in accordance with the substation and the customer requirements.

The output module is responsible for the transfer of process data lists to an archive (internal or external) or for the direct input into the SAS and its IEDs. Additionally, it provides the service to recall and view the source parameters stored in the archive. The output module must provide the source parameters for the documentation tool.

5.3.4 Documentation tool

The documentation tool generates uniform, project specific, documentation in accordance with the required standards (IEC 61175, IEC 60848, IEC 61346, IEC 61082). The documentation consists of:

- hardware documentation for the representation of all external connections between the SAS components and the PE which are defined in the project design process;
- parameter documentation for the representation of all internal qualitative and quantitative relations, which are agreed in the parameterization process.

The documentation tool should be capable of creating a “delta list”, containing documentation of all changes known to the tool itself.

5.4 Flexibility and expandability

Flexibility and expandability of the SAS requires the expandability of the hardware configuration of the SAS.

The flexible extension of the hardware configuration with additional IEDs or with IEDs of different functionality is the first requirement in order to meet flexibility and expandability of the SAS.

The flexibility and the expandability also depends on the engineering tools, because the most essential engineering tool with respect to the behaviour of the SAS is the parameterization tool, which on the other hand directly depends on the SAS.

Ainsi, la flexibilité et l'extensibilité de l'outil de paramétrage sont significatives quant à l'extension fonctionnelle supplémentaire du SAS.

L'outil de paramétrage doit être exploitable sur du matériel du commerce et avec un système d'exploitation du commerce.

L'outil de paramétrage doit permettre la modification souple et cohérente des jeux de paramètres existants.

L'outil de paramétrage doit fournir des interfaces ouvertes pour l'échange de données avec d'autres outils de paramétrage (par exemple pour les centres de répartition et les SAS d'autres constructeurs).

L'outil de paramétrage d'un constructeur doit avoir une compatibilité ascendante stricte, c'est-à-dire qu'il doit être possible de paramétrer tous les SAS d'une même famille fournis par le constructeur en utilisant l'outil de paramétrage le plus récent.

5.5 Evolutivité

Il convient que l'outil de paramétrage puisse être utilisé pour toutes les applications d'un SAS d'une famille de produits. En général, les SAS sont conçus de manière à couvrir l'ensemble de la gamme des applications en utilisant un système d'appareils modulaire, et ceci en tenant compte:

- de la tâche du constructeur (le réseau de transport ou de distribution) et de la plage de tension du poste (moyenne, haute ou très haute tension);
- du niveau d'exécution de l'application (une simple unité de téléconduite centralisée ou la commande, le contrôle et la protection de poste intégrés, avec l'intelligence artificielle répartie);
- de la complexité de la fonctionnalité (d'un simple SCADA jusqu'aux automatismes sophistiqués);
- des fonctions de télécommunication (la télécommunication simple vers un centre de répartition, la fonctionnalité d'interface avec des protocoles de télécommunication différents, le maître en mode commun avec l'intégration d'autres postes).

Il convient que l'outil de paramétrage permette l'évolution de sorte que la tâche de paramétrage pour différents niveaux d'applications puisse être réalisée avec un minimum de ressources et au moindre coût. Ainsi, le niveau d'exécution de l'outil de paramétrage devrait pouvoir évoluer par palier. Par exemple, le niveau le plus bas ne nécessite que la saisie de paramètres pour une simple unité de télécommunication et, au niveau le plus élevé, toutes les options du SAS disponibles doivent être gérées.

De plus, il convient que l'outil de paramétrage permette la rationalisation de l'étude à l'aide, par exemple, de macros et de fonctions de copie.

In this way, flexibility and expandability of the parameterization tool are significant for further functional expansion of the SAS.

The parameterization tool shall be able to run on commercial hardware with a commercial operating system.

The parameterization tool shall be able to support flexible and consistent modification of existing parameter sets.

The parameterization tool shall provide open interfaces for data exchange with other parameterization tools, for example for dispatching centres and SASs from other manufactures.

The parameterization tool of a manufacturer shall be backwards compatible, i.e. it shall be possible to parameterize all existing SAS of the same family supplied by the manufacturer using the most recent parameterization tool.

5.5 Scalability

The parameterization tool should be able to be used for all applications of an SAS of one product family. Generally, the SASs are designed in such a manner that they can cover the whole range of applications by using a modular device system with respect to

- manufacturer task (transmission or distribution network) and voltage range (medium, high or ultra high voltage) of the substation;
- completion level of the application (simple centralized telecontrol unit or integrated substation control, monitoring and protection with distributed artificial intelligence);
- complexity of the functionality (from simple SCADA up to sophisticated automation tasks);
- telecommunication functions (simple telecommunication to one dispatching centre, node functionality with different telecommunication protocols, master in the common mode with integration of other substations).

The parameterization tool should permit scalability in such a way that the parameterization task for different application levels can be carried out with a minimum of resources and costs. This means that the completion level of the parameterization tool should be extendable step by step. The lowest level, for example, requires only the input of parameters for a simple telecommunication unit and on the highest level all available options of the SAS must be managed.

Furthermore, the parameterization tool should support the engineering rationalization by using, for example, macros and copy functions.

5.6 Documentation de projet automatique

La documentation d'un SAS comprend deux composants de projet spécifiques (figure 5).

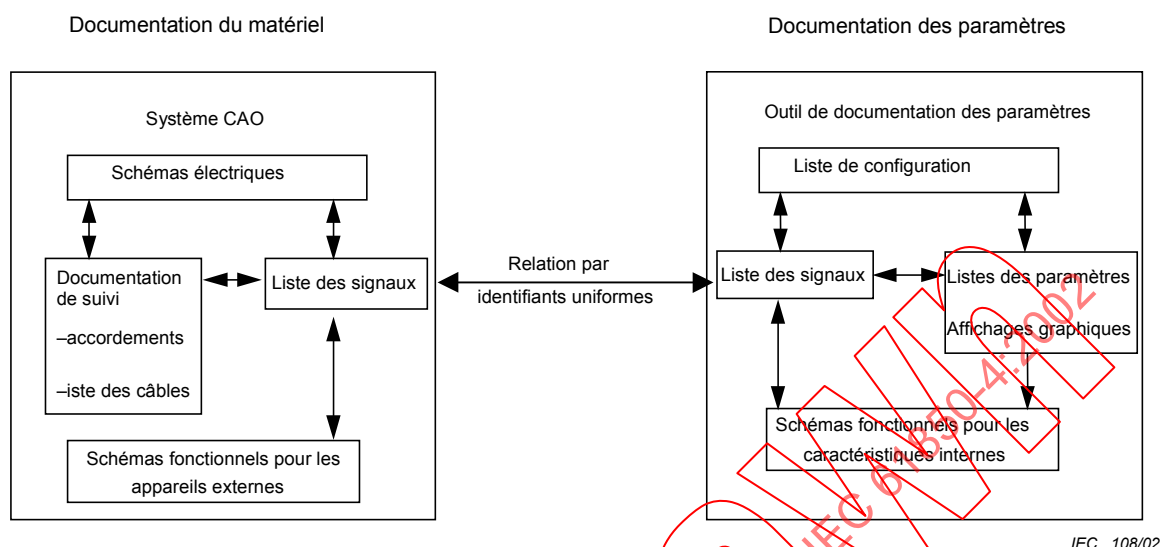


Figure 5 – La documentation de projet du SAS

La documentation du matériel est constituée:

- des schémas électriques pour les liaisons entre les composants du SAS et leur interface avec le PE;
- des listes des signaux;
- des schémas fonctionnels pour les dispositifs externes.

La documentation des paramètres est constituée:

- de la liste de configuration;
- des listes des signaux;
- des listes des paramètres;
- de la représentation graphique de tous les affichages et de toutes les séquences de menu d'opérations;
- de schémas fonctionnels pour les caractéristiques internes.

Il convient que les outils d'étude assurent la génération de la documentation sous la forme de:

- a) documentation du matériel à partir des valeurs d'entrée de l'outil de planification sur un système CAO (ou similaire);
- b) documentation des paramètres à partir du jeu des paramètres source provenant de l'outil de paramétrage.

Les interfaces entre la documentation du matériel et celle des paramètres sont les listes des signaux; il convient que les signaux possèdent des identifiants uniformes et uniques dans les deux documents.

Il convient que la génération de la documentation, à partir des entrées de l'outil de planification et de paramétrage, assure la cohérence entre, d'une part, la documentation et, d'autre part, les listes de contrôle du projet, le jeu des paramètres source et les listes des données procédé.

5.6 Automatic project documentation

The documentation of an SAS consists of two project specific components (see figure 5).

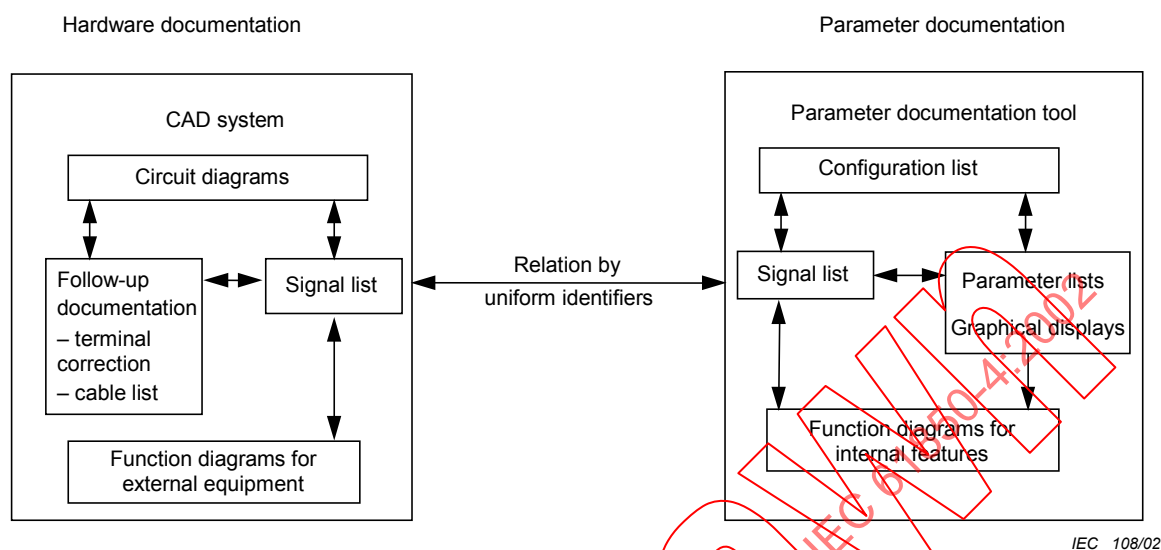


Figure 5 – Project related documentation of SAS

The hardware documentation consists of:

- circuit diagrams for the link between the SAS components and for their connection with the PE;
- signal lists;
- function diagrams for external schemes.

The parameter documentation consists of:

- the configuration list;
- signal lists;
- parameter lists;
- graphical representation of all displays and operation menu sequences;
- function diagrams for internal features.

The requirement of the engineering tools is that the documentation should be generated as:

- a) hardware documentation with the help of the input values of the planning tool on a CAD (or similar) system;
- b) parameter documentation using the source parameter set from the parameterization tool.

The interfaces between hardware and parameter documentation are the signal lists, which should have uniform and unique signal identifiers in both documents.

The generation of documentation, based on the inputs of the planning and parameterization tool, should ensure the consistency between documentation on one hand and the project check lists, the source parameter set and process data lists on the other hand.

5.6.1 Documentation du matériel

Il convient de réaliser la documentation du matériel du SAS selon la même structure que celle de la documentation des autres équipements du poste.

L'utilisation des normes internationales (par exemple, CEI 61175, CEI 61346) est conseillée pour l'identification et la structure de la documentation du matériel.

5.6.2 Documentation des paramètres

5.6.2.1 Liste de configuration

La liste de configuration et le schéma unifilaire du poste sont le point de départ pour la documentation des paramètres. La liste de configuration comprend:

- une vue synoptique des IED et des composants du SAS avec l'identification des versions du matériel et des logiciels;
- l'identification de la version logicielle de l'outil de paramétrage;
- l'identification du jeu des paramètres selon les exigences décrites en 5.3.3.

La documentation des paramètres est réalisée de manières différentes pour les différents types de paramètres.

5.6.2.2 Documentation des paramètres système

Les paramètres système peuvent être repris dans la documentation spécifique au projet à partir d'un ensemble choisi dans la documentation standard du constructeur.

5.6.2.3 Documentation des paramètres procédé

La documentation des paramètres procédé est constituée de la description de tous les signaux à la frontière du système du SAS, ainsi que le détail de leur gestion et de leur répartition ultérieures à l'intérieur du SAS. Les documents descriptifs suivants sont typiquement inclus dans l'ensemble de la documentation des paramètres procédé:

- les listes de signaux servent de base aux listes de paramètres procédé ultérieures. Les listes de signaux donnent une vue globale de tous les signaux analogiques et binaires ainsi que leur attribution aux entrées et aux sorties des IED du SAS et aux parties spécifiques de la documentation;
- la liste de la cartographie de la téléconduite définit l'attribution des signaux, un par un, aux adresses ASDU du protocole de téléconduite;
- des textes de message peuvent être définis par le client et attribués aux signaux binaires pour la représentation dans différents états;
- des courbes caractéristiques peuvent être attribuées aux valeurs analogiques;
- des listes d'IHM décrivent les caractéristiques de présentation des signaux sur les écrans et sur les imprimantes;
- les listes d'archivage couvrent l'ensemble des informations sur lesquelles des signaux ont été archivés, sous quelles conditions et avec quels attributs;
- les listes d'acquisition contiennent toutes les informations sur les attributs qualitatifs de l'acquisition de signaux tels que les temps de filtrage des entrées numériques ou les délais de transmission des commandes.

5.6.1 Hardware documentation

The hardware documentation of the SAS should be carried out according to the same structure as the documentation of the other substation equipment.

Concerning the identification and the structure of the hardware documentation the use of international standards (for example, IEC 61175, IEC 61346) is recommended.

5.6.2 Parameter documentation

5.6.2.1 Configuration list

The configuration list and the single line diagram of the substation are the starting point for the parameter documentation. The configuration list consists of:

- an overview of IEDs and components of the SAS with identification of the hardware and software releases;
- identification of the software release of the parameterization tool;
- identification of the parameter set according to the requirements in 5.3.3.

The parameter documentation is carried out in different ways for the different parameter types.

5.6.2.2 System parameter documentation

The system parameters can be taken over as a chosen set from the manufacturer's standard documentation into the project specific documentation.

5.6.2.3 Process parameter documentation

The documentation of process parameters consists of the description of all signals at the system border of the SAS, and details their further management and marshalling inside the SAS. The following description documents are typically included in the process parameter documentation set:

- signal lists are the base for the further process parameter lists. The signal lists give the overview of all analogue and binary signals and their assignment to the inputs and outputs of the IEDs of the SAS and to the specific parts of the documentation;
- telecontrol mapping lists determine the assignment of individual signals to the ASDU addresses of the telecontrol protocol;
- message texts can be defined by the customer and assigned to the binary signals for representation in different reports;
- characteristic curves can be assigned to the analogue values;
- HMI lists describe the presentation features of signals on displays and printers;
- archiving lists cover all information about which signals have been archived under which conditions and with which attributes;
- acquisition lists include all information about qualitative attributes of signal acquisition such as filter times of binary inputs or command times.

5.6.2.4 Documentation des paramètres fonctionnels

Il convient que les paramètres fonctionnels soient documentés sous forme de listes de paramètres et graphiquement sous forme de schémas fonctionnels.

Pour davantage de clarté, et selon les règles des schémas électriques, il convient que les schémas fonctionnels soient structurés ainsi:

- la commande (commandes automatiques simples et doubles, commandes groupées, séquences de commutation);
- la signalisation de position (attribution aux commandes, fonctionnement parallèle des transformateurs, définition de la tension pour le tronçon de jeu de barres);
- la signalisation d'événement ou d'alarme (information groupée, fonctionnement automatique);
- l'inter-verrouillage;
- l'enchaînement des mesures (dépassement, bimétal);
- les algorithmes pour la commande en boucle fermée.

Il convient que les séquences d'opérations ainsi que la structure et les symboles de la vue synoptique et de détail soient documentés graphiquement.

Il convient que le nombre et le type des listes d'états et des protocoles soient documentés sous la forme d'une liste de paramètres.

Les exigences concernant la conception et la structure des schémas fonctionnels sont décrites dans les normes internationales et nationales (par exemple la CEI 61082).

5.6.2.5 Documentation des paramètres d'exploitation

Il convient que les paramètres d'exploitation soient documentés sous la forme d'une liste de paramètres accompagnés de leurs plages de valeurs et leurs réglages de base. Les valeurs modifiées par le client sont documentées dans le rapport d'exploitation.

5.6.3 Exigences liées à l'outil de documentation

L'entrée de l'outil de documentation est le jeu de paramètres source, qui est saisi à l'aide de l'outil de paramétrage. L'outil de documentation des paramètres permet de réaliser l'ensemble de la documentation des paramètres sous la forme d'un livre avec la génération automatique d'une table des matières.

Il convient que l'outil de documentation des paramètres permette de générer de la documentation partielle selon différents critères de tri qui sont d'un intérêt pratique, par exemple:

- des listes de références pour les informations sur la téléconduite;
- des listes de messages, triés par adresse IED;
- des schémas fonctionnels pour l'inter-verrouillage.

Toute modification des paramètres doit être signalée au moyen d'un repère dans la documentation. Il convient que l'outil de documentation des paramètres permette de répondre aux exigences liées à ces services de modification.

5.6.2.4 Functional parameter documentation

The functional parameters should be documented as parameter lists and graphically as function diagrams.

To provide greater clarity, and in accordance with the rules of circuit diagrams, the function diagrams should be structured as follows:

- control (automatic single and double commands, group commands, switching sequences);
- position indication (assignment to commands, parallel work of transformers, voltage definition for busbar section);
- event/alarm indication (group information, automatic operation);
- interlocking;
- measurement linking (overflow, bimetal);
- algorithms for closed loop control.

The operation sequences and the structure and symbols of the overview and detail displays should be documented graphically.

The number and type of report lists and protocols should be documented as a parameter list.

Requirements concerning the design and the structure of the function diagrams are defined in international and national standards (for example, IEC 61082).

5.6.2.5 Operating parameter documentation

The operating parameters should be documented as a parameter list with their ranges of values and basic settings. The values changed by the customer are documented in the operations report.

5.6.3 Requirements of the documentation tool

The input of the documentation tool is the source parameter set, which is entered with the parameterization tool. The parameter documentation tool produces the complete parameter documentation as a book with automatic generation of a table of contents.

The parameter documentation tool should be able to generate partial documentation according to different sorting criteria with practical benefit, for example:

- reference lists for telecontrol information;
- message lists, sorted by IED addresses;
- function diagrams for interlocking.

All changes of parameters must be flagged in the documentation. The parameter documentation tool should be able to support the requirements with respect to such modification services.

5.7 Documentation standard

La documentation standard est constituée d'une description de l'appareil et des fonctions d'un IED ou de la famille de produits SAS d'un constructeur qui est valable d'une façon universelle et qui n'est pas modifiée en vue de projets spécifiques.

En règle générale, la documentation standard comprend:

- la description du matériel;
- la notice d'utilisation et de maintenance;
- la description du système;
- la description des fonctions;
- la notice d'exploitation;
- la notice des programmes de service;
- la notice de détection des défauts et de maintenance;
- la notice client pour les outils d'étude.

Il convient que la documentation standard complète la documentation spécifique au projet pour chaque SAS installé.

5.8 Support de l'intégrateur système

Dans la majorité des cas, les tâches d'étude font partie de l'offre de l'intégrateur système pour le projet SAS.

Dans tous les cas, cependant, l'intégrateur système doit proposer la formation du client sur l'utilisation des outils d'étude afin que le client puisse maintenir et étendre l'installation du SAS.

Il convient que l'intégrateur système supporte ce processus en fournissant des services de conseil, de formation et d'information régulière sur les mises à niveau et les fonctionnalités nouvelles de l'installation du SAS et des outils d'étude.

6 Cycle de vie du système

6.1 Exigences liées aux versions des produits

Les cycles de vie d'un SAS et de ses IED ont une signification différente pour le constructeur et pour le client, comme indiqué dans la figure 6:

- du point de vue du constructeur, le cycle de vie comprend la période entre le démarrage de la production et l'arrêt de fabrication de la famille de produits SAS;
- du point de vue du client, le cycle de vie comprend la période entre la mise en service sur site de la première installation SAS basée principalement sur une famille de produits SAS et la mise hors service de la dernière installation SAS de cette même famille. L'installation SAS peut être réalisée par un intégrateur système différent du constructeur.

5.7 Standard documentation

The standard documentation is the description of the device and the functions of one IED or the SAS product family of a manufacturer which is universally valid and which is not changed for purposes of specific projects.

As a general rule, the standard documentation includes:

- equipment description;
- instruction and maintenance manual;
- system description;
- description of functions;
- operating instructions;
- instruction for service programs;
- fault detection and maintenance instruction;
- customer manual for the engineering tools.

The standard documentation should complete the project specific documentation for each installed SAS.

5.8 System integrator's support

In most cases, the engineering tasks are included in the system integrator's offer for the SAS project.

In all cases, however, the system integrator has to offer customer training for the use of the engineering tools so that the customer may maintain and expand the SAS installation.

The system integrator should support this process with consultative services, training and regular information regarding updates and extended functionality of the SAS installation and the engineering tools.

6 System life cycle

6.1 Requirements of product versions

The life cycles of an SAS and its IEDs are subject to differences of the manufacturer's and the customer's point of view, as shown in figure 6:

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

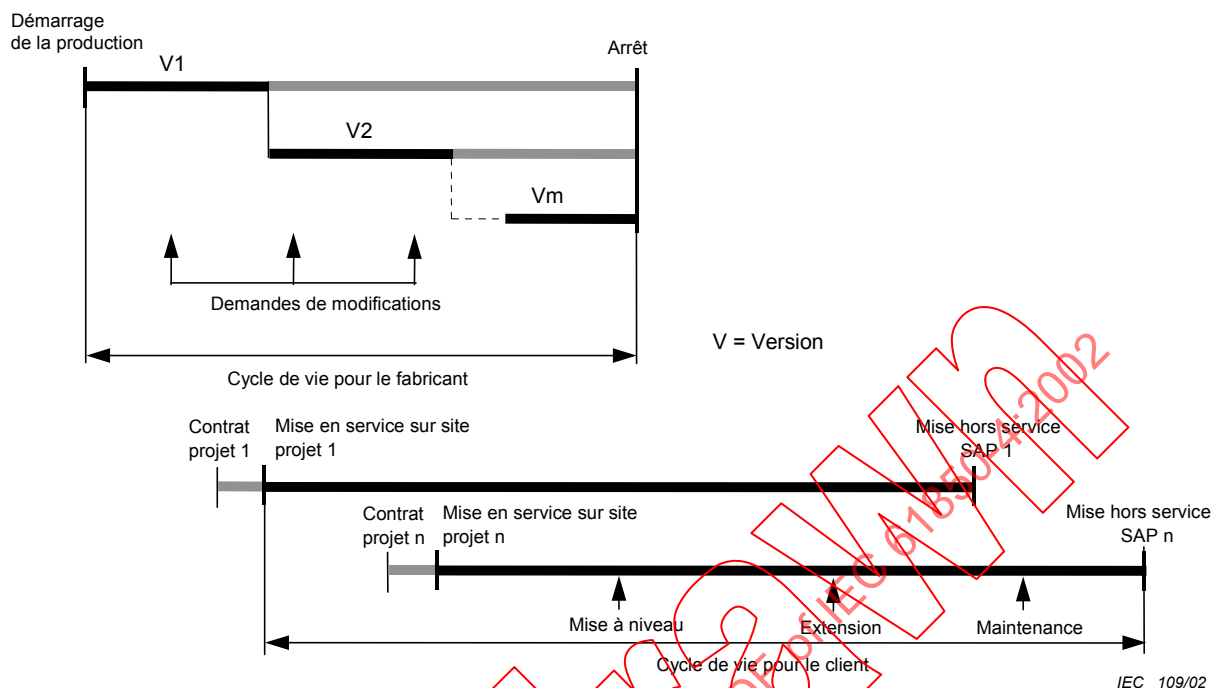


Figure 6 – Deux significations du cycle de vie SAS

Au cours du cycle de vie pour le constructeur du SAS et de ses IED, un certain nombre de modifications et d'extensions sont nécessaires pour différentes raisons:

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

Ces modifications donnent lieu à la mise à niveau des versions IED du matériel, des logiciels et des outils de support.

Une nouvelle version d'un IED peut avoir différents impacts:

- elle a une influence sur les changements nécessaires de la liste de configuration de la famille de produits SAS dans la mesure où la nouvelle version du IED implique des changements de version dans d'autres IED ou dans l'outil d'étude lui-même, par exemple pour réaliser de nouvelles fonctions étendues. Un essai du système avec les IED concernés est nécessaire et aboutit à la nouvelle liste de configuration;
- elle est indépendante des autres IED et compatible avec la liste de configuration en vigueur. L'essai système du IED doit vérifier la compatibilité avec les autres IED de la famille de produits. Seule la version du IED sera changée. La liste de configuration de la version du SAS doit être étendue.

Le constructeur est obligé de fournir l'identification des versions des IED:

- dans le cas de logiciels IED ou de logiciel d'outil de support, l'identification de la version est disponible par auto-identification (par exemple, par affichage sur le PC);
- pour le matériel, l'identification de la version est disponible au niveau de la carte et de l'appareil;
- si une fonctionnalité a été modifiée ou si une fonction a été supprimée, une nouvelle liste de configuration doit être diffusée.

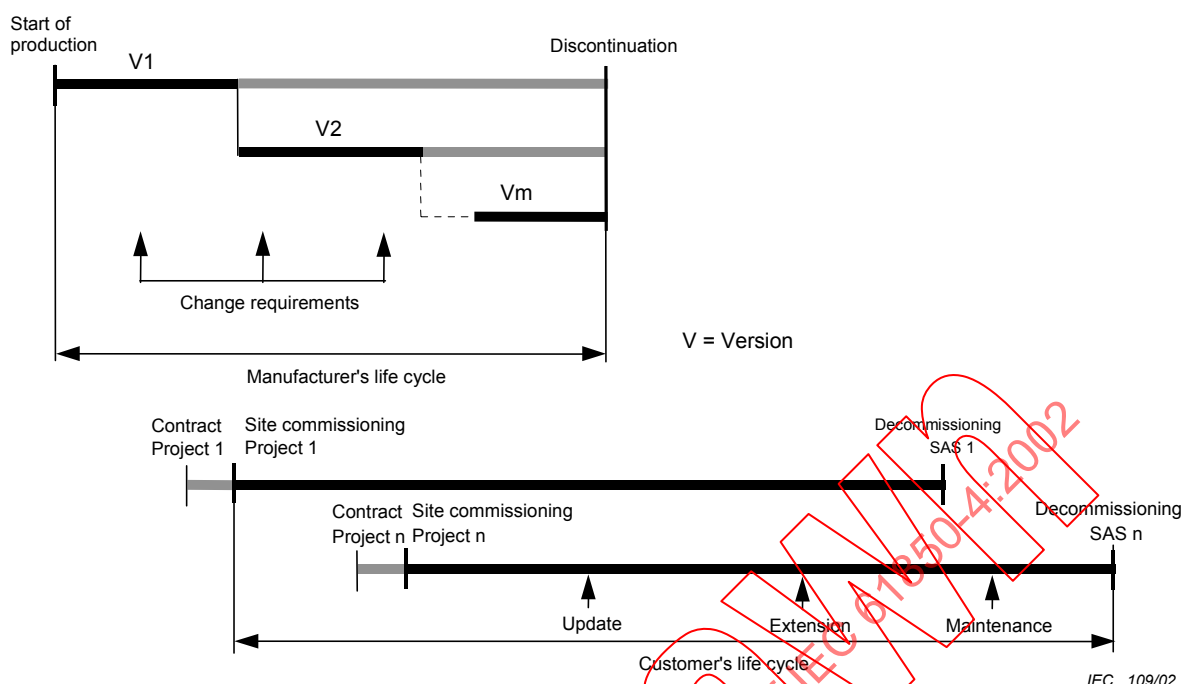


Figure 6 – Two meanings of the SAS life cycle

During the manufacturer's life cycle of the SAS 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 lead to updated IED versions of hardware, software and supporting tools.

A new version of an IED can produce different impacts:

- it influences changes needed to the configuration list of the SAS-product family, in that the new version of the IED requires version changes in other IEDs or in the engineering tool, for example to fulfil new overarching functions. A system test together with relevant IEDs is necessary and leads to a new configuration list;
- it is independent of other IEDs and compatible with the current configuration list. The system test of the IED has to check the compatibility with the other IEDs of the product family. Only the version of the IED will be changed. The configuration list of the SAS version has to be extended.

The manufacturer is obliged to provide identification of the IED versions:

- 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 the board and at the device levels;
- if the functionality has changed or a function has been omitted, a new configuration list shall be distributed.

La coordination des cycles de vie du constructeur et du client exige que les nouvelles versions des IED ayant des numéros de modèle identiques se conforment aux règles suivantes:

- a) Le matériel doit être compatible. Toutes les interfaces doivent réaliser la même fonction aux mêmes endroits. La taille des cartes et des appareils doit être identique.
- b) Il convient que les modifications fonctionnelles du logiciel des produits soient déclarées par rapport à la version précédente.
- c) Les outils de support doivent avoir une compatibilité descendante, signifiant que la nouvelle version de l'outil de support doit servir toutes les versions existantes de la même famille de produits.

Le constructeur doit informer le client de toutes les modifications fonctionnelles et de toutes les extensions réalisées entre la dernière livraison et une nouvelle offre.

6.2 Annonce de l'arrêt de fabrication du produit

Le constructeur doit informer tous les clients de l'arrêt de fabrication du produit à temps pour que les clients aient la possibilité de commander des unités de rechange ou de préparer des extensions.

Dans le cas où l'arrêt de fabrication du produit est réalisé sans être suivi d'un produit fonctionnellement compatible, il est exigé que la notification soit publiée en tenant compte d'une période préalable définie.

Dans le cas où il y aura un produit fonctionnellement compatible par la suite, la notification pourra être publiée en tenant compte d'une période préalable plus courte. Une période de recouvrement minimale est exigée pendant laquelle les deux produits peuvent être livrés (voir exemple dans l'annexe A).

6.3 Support après l'arrêt de fabrication

Au cours du cycle de vie pour le client d'un SAS et de ses IED, il adviendra un certain nombre de modifications, d'extensions et de problèmes de maintenance. Le constructeur est obligé de supporter ce processus après l'arrêt de la fabrication de la famille de produits SAS et de ses IED compatibles selon le contrat établi entre l'intégrateur système et le client. De tels contrats pourraient s'inspirer des exemples suivants:

- un contrat client spécial pour l'extension de la fourniture avec une commande annuelle minimale aux prix et aux conditions de livraison spéciaux et convenus pendant une période convenue;
- la fourniture d'IED identiques ou compatibles (sur le plan des fonctions, du montage et du câblage) pour des extensions selon des conditions de livraison spécifiques pendant une période convenue;
- la fourniture de pièces de rechange et de services de dépannage selon des conditions de livraison spécifiques pendant une période convenue;
- l'administration, la maintenance et la livraison de toutes les versions fournies des logiciels du IED et de l'outil de service selon les conditions de livraison convenues par le constructeur. Les clients sont responsables de la maintenance des jeux de paramètres;
- le support dans l'intégration de nouveaux produits à l'aide d'interfaces adaptatives.

Un exemple des délais correspondants est donné dans l'annexe B.

Les exigences ci-dessus relatives au cycle de vie du système excluent l'utilisation de produits informatiques grand public (par exemple, PC, CD ROM).

Dans le cas où le constructeur et l'intégrateur système sont différents, le support après l'arrêt de la fabrication doit être convenu dans des contrats appropriés.

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 should be declared.
- 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 delivery and a new offer.

6.2 Announcement of product discontinuation

The manufacturer is to inform all customers of the product discontinuation in time to ensure that the customers have the option to order spare products or to prepare extensions.

In the case where the product discontinuation will be carried out without a subsequent functionally compatible product, the required notice shall be published in a defined period in advance.

In the case where a subsequent functionally compatible product will follow, the notice may be published in a shorter period in advance. An overlap for delivery of both products for a minimum period is required (an example is given in annex A).

6.3 Support after discontinuation

During the customer's life cycle of an SAS and its IEDs, a number of changes, extensions and maintenance issues will occur. The manufacturer is obliged to support this process after the discontinuation of the SAS product family and its compatible IEDs according to the agreement between system integrator and customer. The following examples could be used for such agreements:

- special customer agreement for further supply with a minimum annual order with special agreed prices and delivery conditions in an agreed time period;
- supply of the same or compatible IEDs (from the point of view of functionality, mounting and wiring) for extensions under specific delivery conditions for an agreed time period;
- supply of spare parts and repair service under specific delivery conditions for an extended time period;
- administration, maintenance and delivery of all supplied versions of the IED software and the service tool software in accordance with the agreed delivery conditions by the manufacturer. The maintenance of parameter sets is the responsibility of the customers;
- support in the integration of new products using adaptive interfaces.

An example for the corresponding time conditions is shown in annex B.

The above requirements concerning the "system life cycle" exclude the use of commercially available computing products (for example, PCs, CD ROMs).

In the case where the manufacturer and the system integrator are different, the support after discontinuation shall be agreed in relevant contracts.

7 Assurance qualité

7.1 Répartition des responsabilités

L'assurance qualité est une tâche commune à l'intégrateur système ou au constructeur, et au client du SAS, avec différents domaines de responsabilité. Si deux parties ou plus sont impliquées, les responsabilités de chacune des parties doivent être alors définies au moment de l'approvisionnement.

7.1.1 Responsabilités du constructeur et de l'intégrateur système

7.1.1.1 Système qualité

Il convient que le constructeur et l'intégrateur système établissent et maintiennent un système qualité selon l'ISO 9001.

La figure 7 montre les étapes de l'assurance qualité du point de vue des responsabilités du constructeur et de l'intégrateur système.

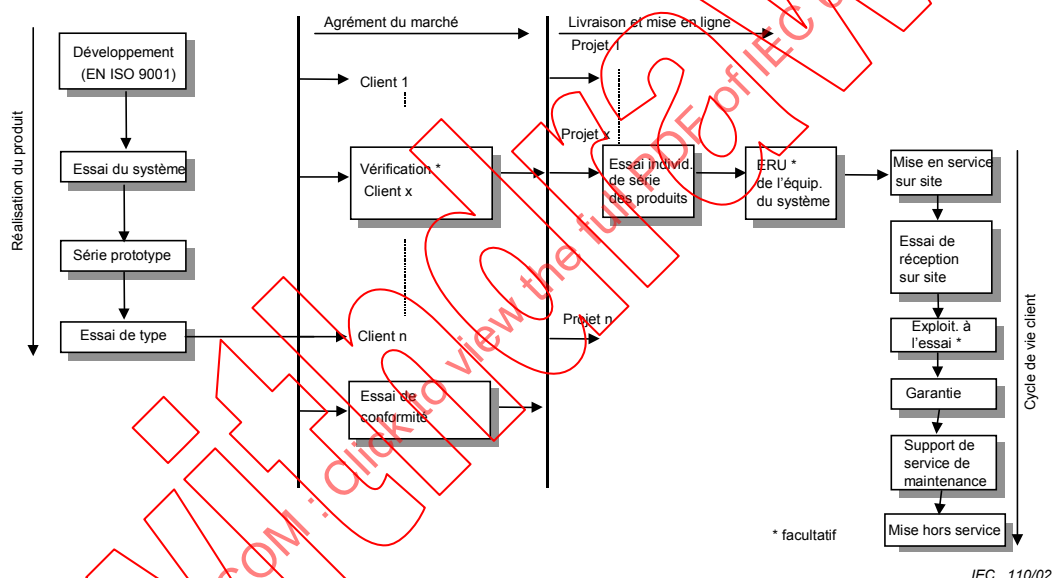


Figure 7 – Les étapes de l'assurance qualité – Responsabilité du constructeur et de l'intégrateur système

7.1.1.2 Responsabilités d'essai

Le constructeur est responsable de la bonne gestion des essais de type et des essais système de ses produits individuels et de la famille de produits du SAS. L'essai de type et l'essai système sont les préalables au démarrage de la livraison régulière.

Tous les IED doivent passer avec succès des essais individuels de série spécifiques définis par le constructeur afin d'assurer la qualité avant que les produits ne soient remis à la livraison.

Des vérifications et des agréments spécifiques au client peuvent être exigés selon la politique du client et doivent être négociés entre l'intégrateur système et le client.

L'intégrateur système est obligé de préparer et de réaliser ces études spéciales avec des produits individuels et le SAS global. De plus, l'intégrateur est obligé de prouver que les exigences techniques, y compris les critères de performance, sont satisfaites.

7 Quality assurance

7.1 Division of responsibility

The quality assurance is a common task of the system integrator/manufacture and of the customer of the SAS with different areas of responsibility. If two or more parties are involved, then the responsibilities of each party shall be defined at the time of procurement.

7.1.1 Responsibility of the manufacturer and system integrator

7.1.1.1 Quality system

The manufacturer and the system integrator should establish and maintain a quality system in accordance with ISO 9001.

The stages of quality assurance as a responsibility of the manufacturer and system integrator are shown in figure 7.

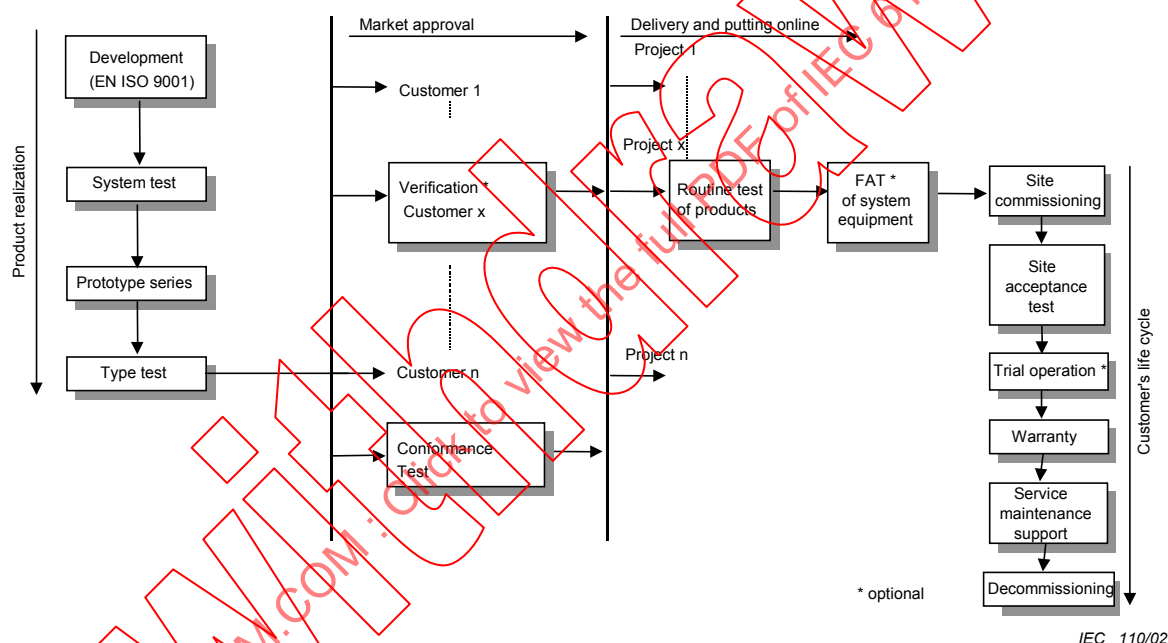


Figure 7 – Stages of quality assurance – Responsibility of manufacturer and system integrator

7.1.1.2 Test responsibilities

The manufacturer is responsible for the correct handling of type tests and system tests of his individual products and the SAS product family. Type tests and system tests are preconditions for starting the regular delivery.

All IEDs have to pass device specific routine tests defined by the manufacturer to ensure quality before the products are handed over for delivery.

Customer specific verifications and approvals may be required according to the customer's philosophy and shall be negotiated between the system integrator and the customer.

The system integrator is obliged to prepare and carry out these special investigations with individual products and the overall SAS. Furthermore, the system integrator is obliged to prove the fulfillment of the technical requirements, including performance criteria.

Lors de l'installation d'un SAS, l'intégrateur système est responsable d'assurer que toutes les fonctions sont testées conjointement par les représentants de l'intégrateur système et le client pendant l'essai de réception usine (ERU) optionnel et l'essai de réception sur site (ERS) obligatoire avec la configuration et le jeu de paramètres spécifiques du client. La réussite de l'ERU (s'il est exigé) est le préalable à la livraison de l'équipement et à l'essai de réception sur site ensuite chez le client. L'ERU et l'ERS, ainsi que leur contenu, doivent être négociés entre le client et l'intégrateur système.

La mise en service sur site du SAS est normalement de la responsabilité de l'intégrateur système. La mise en service est suivie d'une période d'exploitation à l'essai (par exemple un mois). Il convient que la durée de cette phase et que les conditions à remplir soient négociées entre le client et l'intégrateur système.

7.1.1.3 Garantie et service après-vente

La garantie démarre après la mise en service sur site selon les conditions convenues pour:

- le matériel;
- l'étude;
- les logiciels.

Après la période de garantie, il convient que l'intégrateur système ou le constructeur fournisse le service après-vente, y compris:

- la fourniture des pièces de rechange pendant une période convenue;
- le support au diagnostic de panne;
- la fourniture obligatoire d'informations critiques aux clients concernant les défaillances;
- la correction des erreurs de logiciel et des défauts matériel détectés;
- la proposition et l'introduction de mises à niveau des logiciels.

7.1.1.4 Diagnostic

Il convient que le constructeur développe et fournisse des outils spécifiques de diagnostic pour:

- la définition des pannes à l'intérieur ou à l'extérieur du SAS;
- la localisation des pannes à l'intérieur du SAS et des IED individuels.

Il convient que les outils de diagnostic soient conçus pour une utilisation éventuelle à distance.

La documentation technique du SAS et de ses produits individuels doit intégrer la maintenance préventive recommandée (par exemple pour les batteries, les condensateurs).

7.1.2 Responsabilités du client

Le client est responsable d'assurer que les conditions d'environnement et d'exploitation du SAS sont conformes aux conditions décrites dans la documentation technique du SAS et de ses produits individuels.

Le client doit réaliser la maintenance préventive en ce qui concerne l'entretien ou l'échange des composants sujets à la maintenance selon les consignes du constructeur.

Le contrôle et la vérification régulière des produits individuels et de leurs fonctions interconnectées (par exemple, protection – disjoncteur) seront nécessaires de temps en temps selon les recommandations du constructeur ou de l'organisme normatif du client (IEE, VDEW, IEEE, etc.).

La maintenance corrective doit être réalisée immédiatement après la détection de défauts.

When introducing an SAS, the system integrator is responsible for ensuring that all functions are jointly tested by the representatives of the system integrator and the customer during the optional factory acceptance test (FAT) and the mandatory site acceptance test (SAT) with the specific configuration and parameter set of the customer. The successful finishing of the FAT (if required) is the precondition for the equipment delivery and the further site acceptance test at the customer's premises. FAT and SAT, as well as their contents, shall be negotiated between the customer and the system integrator.

The commissioning of the SAS on site is normally the responsibility of the system integrator. Commissioning is followed by a trial operation phase (for example, one month). The length of this phase and the conditions to be met should be negotiated between the customer and the system integrator.

7.1.1.3 Warranty and after sales service

After the site commissioning, the warranty begins in accordance with the agreed conditions for

- the hardware,
- the engineering,
- the software.

After the warranty, the system integrator/manufacture should provide after sales service:

- the supply of spare parts for an agreed period;
- the support in diagnosing failures;
- the mandatory provision of urgent information to the customers about malfunctions;
- the correction of detected software errors and hardware defects;
- the offer and introduction of software updates.

7.1.1.4 Diagnostic

The manufacturer should develop and offer special diagnostic tools for

- failure definition inside or outside the SAS;
- failure localization inside the SAS and the individual IED's.

The diagnostic tools should be designed to be used remotely, if appropriate.

The technical documentation of the SAS and its individual products shall include the recommended preventive maintenance (for example, for batteries, capacitors).

7.1.2 Responsibility of the customer

The customer is responsible for ensuring that the relevant environmental and operating conditions of the SAS satisfy the conditions described in the technical documentation of the SAS and its individual products.

The customer has to carry out preventive maintenance for service or exchange of maintainable parts in accordance with the instructions of the manufacturer.

The inspection and regular check of individual products and their inter-related function (for example, protection – 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.).

Corrective maintenance has to be carried out immediately after detection of defects.