

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60870-5-103

Première édition
First edition
1997-12

Matériels et systèmes de téléconduite –

**Partie 5-103:
Protocoles de transmission –
Norme d'accompagnement pour l'interface
de communication d'information
des équipements de protection**

Telecontrol equipment and systems –

**Part 5-103:
Transmission protocols –
Companion standard for the informative
interface of protection equipment**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60870-5-103:1997

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60870-5-103

Première édition
First edition
1997-12

Matériels et systèmes de téléconduite –

**Partie 5-103:
Protocoles de transmission –
Norme d'accompagnement pour l'interface
de communication d'information
des équipements de protection**

Telecontrol equipment and systems –

**Part 5-103:
Transmission protocols –
Companion standard for the informative
interface of protection equipment**

© IEC 1997 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 Varembé 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 XD

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

LICENSED TO MECON Limited, - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
2 Références normatives	6
3 Définitions.....	8
4 Règles générales.....	14
4.1 Structure de protocole	14
4.2 Couche physique	16
4.3 Couche liaison	18
4.4 Couche application	18
4.5 Processus utilisateur.....	18
4.6 Compatibilité avec les normes d'accompagnement de la série CEI 60870-5	18
5 Couche physique.....	18
5.1 Transmission par fibre optique	20
5.2 Interface EIA RS-485.....	20
6 Couche Liaison	22
6.1 Sélections dans la CEI 60870-5-1 (formats de trames de transmission)	22
6.2 Sélections dans la CEI 60870-5-2 (procédures de liaison de transmission)	22
6.3 Spécifications supplémentaires à la CEI 60870-5-2	24
7 Couche application	24
7.1 Sélections dans la CEI 60870-5-3 (structure générale des données d'application)	24
7.2 Sélections dans la CEI 60870-5-4 (définition et codage des éléments d'information d'application)	28
7.3 Définition et présentation des ASDU	64
7.4 Fonctions d'application	86
8 Interopérabilité	158
8.1 Couche physique	158
8.2 Couche liaison	158
8.3 Couche applications	158
Annexe A (informative) – Fonctions génériques – Exemples de construction de répertoire	172
Annexe B (informative) – Fonctions génériques – Exemples d'ASDU	182

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative references	7
3 Definitions.....	9
4 General rules	15
4.1 Protocol structure.....	15
4.2 Physical layer.....	17
4.3 Link layer.....	19
4.4 Application layer.....	19
4.5 User process.....	19
4.6 Compatibility with companion standards of the IEC 60870-5 series.....	19
5 Physical layer.....	19
5.1 Fibre optic transmission.....	21
5.2 EIA RS-485 interface	21
6 Link layer	23
6.1 Selections from IEC 60870-5-1 (transmission frame formats)	23
6.2 Selections from IEC 60870-5-2 (link transmission procedures)	23
6.3 Additional specifications to IEC 60870-5-2	25
7 Application layer	25
7.1 Selections from IEC 60870-5-3 (general structure of application data).....	25
7.2 Selections from IEC 60870-5-4 (definition and coding of application information elements)	29
7.3 Definition and presentation of ASDUs	65
7.4 Application functions.....	87
8 Interoperability	159
8.1 Physical layer.....	159
8.2 Link layer.....	159
8.3 Application layer.....	159
Annex A (informative) – Generic functions – Examples of constructing a directory	173
Annex B (informative) – Generic functions – Examples of ASDUs	183

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

**Partie 5-103: Protocoles de transmission –
Norme d'accompagnement pour l'interface de communication
d'information des équipements de protection**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 60870-5-103 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
57/327/FDIS	57/333/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.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

**Part 5-103: Transmission protocols –
Companion standard for the informative interface
of protection equipment**

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 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 60870-5-103 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
57/327/FDIS	57/333/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.

Annexes A and B are for information only.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

Partie 5-103: Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour l'interface de communication d'information des équipements de protection

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 60870-5 s'applique aux équipements de protection avec une transmission série par donnée binaire pour échanger des données avec des systèmes de conduite. Elle définit une norme d'accompagnement qui permet l'interopérabilité entre l'équipement de protection et les dispositifs d'un système de conduite dans un poste électrique. La norme d'accompagnement définie utilise les normes de la série CEI 60870-5.

La spécification de cette section de la CEI 60870-5 représente une norme pour l'interface d'information de l'équipement de protection. La présente norme ne s'applique pas forcément aux équipements qui combinent les fonctions de protection et les fonctions de commande dans un même dispositif en partageant une seule voie de communication.

La présente section de la CEI 60870-5 décrit deux méthodes différentes d'échange d'information: la première est basée sur les UNITES DE DONNEES DE SERVICE D'APPLICATION ASDU spécifiées explicitement et des procédures d'application pour la transmission de messages «normalisés», la seconde utilise les services génériques pour la transmission de presque toutes les informations possibles. Les messages «normalisés» ne couvrent pas toutes les fonctions de protection possibles et un dispositif de protection peut ne supporter qu'un sous-ensemble des messages spécifiés dans la présente norme. Pour satisfaire des besoins d'interopérabilité, dans des applications spécifiques, ce sous-ensemble est spécifié dans l'article 8.

L'utilisation de messages prédéfinis et de procédures d'application normalisées est obligatoire, quand c'est applicable; dans les autres cas, on utilise les services génériques. Les «plages privées» définies dans la présente norme ne sont conservées que pour des raisons de compatibilité, leur usage n'est donc pas recommandé dans les applications futures.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions de la présente section de la CEI 60870-5. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 60870-5 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(371): 1984, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 371: Téléconduite*

CEI 60794-1: 1996, *Câbles à fibres optiques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60794-2: 1989, *Câbles à fibres optiques – Partie 2: Spécifications de produit*

CEI 60870-5-1: 1990, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section un: Formats de trames de transmission*

CEI 60870-5-2: 1992, *Matériels et système de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 2: Procédures de transmission de liaison de données*

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Part 5-103: Transmission protocols – Companion standard for the informative interface of protection equipment

1 Scope and object

This section of IEC 60870-5 applies to protection equipment with coded bit serial data transmission for exchanging information with control systems. It defines a companion standard that enables interoperability between protection equipment and devices of a control system in a substation. The defined companion standard utilizes standards of the IEC 60870-5 series.

This section of IEC 60870-5 presents specifications for the informative interface of protection equipment. This standard does not necessarily apply to equipment that combines protection and control functions in the same device sharing a single communication port.

This section of IEC 60870-5 describes two methods of information exchange: the first is based on explicitly specified APPLICATION SERVICE DATA UNITS (ASDUs) and application procedures for transmission of 'standardized' messages, and the second uses generic services for transmission of nearly all possible information. The 'standardized' messages do not cover all possible protection functions, and furthermore a protection device may support only a subset of the messages specified in this standard. For interoperability purposes, in specific applications, this subset has to be specified in clause 8.

The use of predefined messages and application procedures is mandatory, if applicable. In other cases generic services shall be used. The 'private ranges' defined in this standard are maintained for compatibility reasons; however, their use is not recommended for future applications.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 60870-5. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 60870-5 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(371): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 371: Telecontrol*

IEC 60794-1: 1996, *Optical fibre cables – Part 1: Generic specification*

IEC 60794-2: 1989, *Optical fibre cables – Part 2: Product specifications*

IEC 60870-5-1: 1990, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 1: Transmission frame formats*

IEC 60870-5-2: 1992, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 2: Link transmission procedures*

CEI 60870-5-3: 1992, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 3: Structure générale des données d'application*

CEI 60870-5-4: 1993, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 4: Définition et codages des éléments d'information d'application*

CEI 60870-5-5: 1995, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 5: Fonctions d'application de base*

CEI 60874-2: 1993, *Connecteurs pour fibres et câbles optiques – Partie 2: Spécifications intermédiaire pour connecteur pour fibres optiques – Type F-SMA*

CEI 60874-10: 1992, *Connecteurs pour fibres et câbles optiques – Partie 10: Spécification intermédiaire – Connecteurs pour fibres optiques de type BFOC/2,5*

ISO/CEI 7498-1: 1994, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

EIA RS-485: *Norme pour les caractéristiques électriques des générateurs et des récepteurs pour l'usage sur les systèmes numériques symétriques multipoints*

R 32 – IEEE Standard 754

R 64 – IEEE Standard 754

3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 60870-5, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

norme d'accompagnement

une norme d'accompagnement ajoute de la sémantique aux définitions des normes de base ou des profils fonctionnels. Cela peut se traduire par la définition d'utilisations particulières d'objets d'information ou par la définition d'objets d'information, de procédures de services ou de paramètres supplémentaires par rapport à la norme de base

NOTE – Une norme d'accompagnement ne modifie pas les normes auxquelles elle se réfère, mais elle rend plus explicites les relations entre celles qui sont utilisées ensemble, dans un domaine d'activité spécifique.

3.2

architecture à performances améliorées (EPA)

protocole, modèle de référence, qui fournit, comparé à l'architecture complète à sept couches conforme à l'ISO/CEI 7498-1, une architecture à trois couches pour obtenir de meilleurs temps de réponses pour des informations critiques, mais avec des restrictions sur les services rendus

3.3

direction (sens) conduite

direction (sens) de transmission d'informations du centre de conduite vers l'équipement de protection

3.4

direction (sens) surveillance

direction (sens) de transmission des informations de l'équipement de protection vers le centre de conduite

3.5

système de conduite

terme utilisé pour le système maître des liaisons de communication, par exemple la station primaire selon la CEI 60870-5-2

IEC 60870-5-3: 1992, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 3: General structure of application data*

IEC 60870-5-4: 1993, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 4: Definition and coding of application information elements*

IEC 60870-5-5: 1995, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 5: Basic application functions*

IEC 60874-2: 1993, *Connectors for optical fibres and cables – Part 2: Sectional specification for fibre optic connector – Type F-SMA*

IEC 60874-10: 1992, *Connectors for optical fibres and cables – Part 10: Sectional specification – Fibre optic connector type BFOC/2,5*

ISO/IEC 7498-1: 1994, *Information technology – Open System Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

EIA RS-485: *Standard for electrical characteristics of generators and receivers for use in balanced digital multipoint systems*

R 32 – IEEE Standard 754

R 64 - IEEE Standard 754

3 Definitions

For the purpose of this section of IEC 60870-5, the following definitions apply.

3.1

companion standard

a companion standard adds semantics to the definitions of the basic standard or a functional profile. This may be expressed by defining particular uses for information objects or by defining additional information objects, service procedures and parameters of the basic standard

NOTE – Companion standards do not alter the standards to which they refer, but make explicit the relationship between those used together for a specific domain of activity.

3.2

enhanced performance architecture (EPA)

a protocol reference model that provides, compared with the full seven layer architecture according to the basic reference model of ISO/IEC 7498-1, a three layer architecture for obtaining faster response times for the critical information but with service limitations

3.3

control direction

direction of transmission from the control system to the protection equipment

3.4

monitor direction

direction of transmission from the protection equipment to the control system

3.5

control system

used for the master of the communication link, i.e. the primary station according to IEC 60870-5-2

3.6

interface d'information

l'interface d'information d'un équipement de protection sert à l'échange de données avec le système de conduite sans qu'elle ait d'influence sur les fonctions de protection

3.7

étiquette

signal binaire enregistré et transmis lors de la transmission de données de perturbation

3.8

plages compatibles

plages destinées à être utilisées par tous les fabricants.

3.9

plages privées

plages que les fabricants peuvent utiliser pour leurs propres usages privés

3.10 Abréviations

ΔI_L	Protection différentielle de ligne
ΔI_T	Protection différentielle de transformateur
ACC	Canal courant
AR	Réenclencheur
ASC	Caractère ASCII
ASDU	UNITE DE DONNEES DE SERVICE D'APPLICATION
APCI	INFORMATION DE COMMANDE DE PROTOCOLE DE SERVICE D'APPLICATION
BFOC/2,5	Connecteur de fibres optiques à baïonnette
BS	Chaîne de bits
CB	Coupe-circuit
COL	Niveau de compatibilité
COM	Commande
CONT	Suite
COT	Raison de la transmission
COUNT	Compteur à un bit de l'ASDU
CP	Composé
CU	Unité de communication
CP32Time2a	Temps binaire sur 4 octets
CP56Time2a	Temps binaire sur 7 octets
dB	Décibel
DCE	Equipelement terminal de circuit de données
DCO	Commande double
DFC	Contrôle de flux de données
DPI	Point double d'information
DTE	Equipelement terminal de données
EIA	Electronic Industries Association
EPA	Architecture à performances améliorées
ER	Erreur
f	Fréquence
F	Nombre à virgule fixe
FAN	Numéro de défaut
F-Code	Code de fonction
FCB	Compteur de bits d'une trame
FCV	Compteur de bits valides d'une trame
F-SMA	Type du connecteur de fibres optiques

3.6**informative interface**

interface of a protection equipment used to exchange data with control systems without having an impact on the protection function

3.7**tag**

binary signal which is recorded and transmitted within the transmission of disturbance data

3.8**compatible range**

standard range to be used by all manufacturers

3.9**private range**

range that may be used by manufacturers for their own private use

3.10 Abbreviations

ΔI_L	Line differential protection
ΔI_T	Transformer differential protection
ACC	Actual channel
AR	Auto-recloser
ASC	ASCII character
ASDU	APPLICATION SERVICE DATA UNIT
APCI	APPLICATION PROTOCOL CONTROL INFORMATION
BFOC/2,5	Bayonet fibre optic connector
BS	Bitstring
CB	Circuit breaker
COL	Compatibility level
COM	Command
CONT	Continued
COT	CAUSE OF TRANSMISSION
COUNT	One bit counter of ASDUs
CP	Compound
CU	Communication unit
CP32Time2a	FOUR OCTET BINARY TIME
CP56Time2a	SEVEN OCTET BINARY TIME
dB	Decibel
DCE	Data circuit-terminating equipment
DCO	Double command
DFC	Data flow control
DPI	Double-point information
DTE	Data terminal equipment
EIA	Electronic Industries Association
EPA	Enhanced Performance Architecture
ER	Error
f	Frequency
F	Fixed point number
FAN	Fault number
F-Code	Function code
FCB	Frame count bit
FCV	Frame count bit valid
F-SMA	Type of an optical fibre connector

FT	Format de transfert d'une trame
FUN	Type de fonction
GDD	Description des données génériques
GEN	Type des fonctions génériques
GGI	Interrogation générale de données génériques
GI	Interrogation générale
GID	Donnée d'identification générique
GIN	Numéro d'identification générique
GLB	Type de fonction globale
GRC	Code de réponse générique
I	Nombre entier
I>>	Protection de surcharge
IEC (CEI)	Commission Electrotechnique Internationale
IEV (VEI)	Vocabulaire Electrotechnique International
INF	Numéro d'information
INT	Intervalles entre éléments d'information
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
IV	Invalide
KOD	Type de description
L	Ligne
LED	Diode émettrice de lumière
LPCI	LINK PROTOCOL CONTROL INFORMATION
LPDU	Unité de données de protocole de liaison
MEA	Mesure avec descripteur de qualité
MVAL	Valeur de la mesure
NDE	Nombre d'éléments de description
NDV	Nombre des valeurs pertinentes de perturbations par ASDU
NFE	Numéro du premier élément d'information de l'ASDU
NGD	Nombre d'ensembles de données génériques
NO	Nombre
NOC	Nombre de canaux
NOE	Nombre d'éléments d'information d'un canal
NOF	Nombre de défauts en réseau
NOG	Nombre d'identifiants génériques
NOT	Nombre d'étiquettes
OTEV	Autres événements (enregistrement de données de perturbations initialisé par)
OV	Dépassement de capacité
P	Puissance active
PRM	Message primaire
Q	Energie réactive
RES	Réservé
RET	Temps relatif
RFA	Facteur de référence
RII	Identificateur d'information en réponse
RPV	Valeur nominale au primaire
RSV	Valeur nominale au secondaire
S	Signe
SCL	Localisation de court-circuit
SCN	Numéro de balayage
SDV	Valeur simple de perturbation
SIN	Information supplémentaire
SOF	Statut de défaut

FT	Frame transmission format
FUN	FUNCTION TYPE
GDD	Generic data description
GEN	Generic function type
GGI	General interrogation of generic data
GI	General interrogation
GID	Generic identification data
GIN	Generic identification number
GLB	Global function type
GRC	GENERIC REPLY CODE
I	Integer
I>>	Overcurrent protection
IEC	International Electrotechnical Commission
IEV	International Electrotechnical Vocabulary
INF	INFORMATION NUMBER
INT	Interval between information elements
ISO	International Organization for Standardization
IV	Invalid
KOD	Kind of description
L	Line
LED	Light emitting diode
LPCI	LINK PROTOCOL CONTROL INFORMATION
LPDU	LINK PROTOCOL DATA UNIT
MEA	Measurand with quality descriptor
MVAL	Value of measurand
NDE	Number of descriptive elements
NDV	Number of relevant disturbance values per ASDU
NFE	Number of the ASDU first information element
NGD	Number of generic data sets
NO	Number
NOC	Number of channels
NOE	Number of information elements of a channel
NOF	Number of grid faults
NOG	Number of generic identification
NOT	Number of tags
OTEV	Other event (disturbance data recording initiated by)
OV	Overflow
P	Active power
PRM	Primary message
Q	Reactive power
RES	Reserved
RET	Relative time
RFA	Reference factor
RII	RETURN INFORMATION IDENTIFIER
RPV	Rated primary value
RSV	Rated secondary value
S	Sign
SCL	Short-circuit location
SCN	SCAN NUMBER
SDV	Single disturbance value
SIN	SUPPLEMENTARY INFORMATION
SOF	Status of fault

SU	Bit heure d'été
SQ	Séquence d'éléments identiques
t(z)	Protection de distance
TAP	Position d'étiquette
TM	Transmission (données de perturbation)
TOO	Type d'ordre
TOV	Type de valeur de perturbation
TP	Déclenchement (enregistreur de défaut)
T _{LD}	Temps limite
t _{wz}	Temps de cycle de répétition
TYP	Identification de type
UF	Nombre virgule fixe non signé
UI	Entier non signé
V	Tension
V _{EN}	Tension neutre
VT	Transformateur de tension

4 Règles générales

Cet article fournit les règles générales pour l'élaboration de normes d'accompagnement de protocoles de transmission spécifiques aux systèmes de conduite et aux équipements de protection, utilisant le protocole CEI 60870-5.

Ces règles générales sont appliquées dans les paragraphes qui suivent.

4.1 Structure de protocole

Le protocole CEI 60870-5 est basé sur un modèle de référence à trois couches EPA (Enhanced Performance Architecture = (architecture à performances améliorées) tel qu'il est spécifié dans l'article 4 de la CEI 60870-5-3.

La couche physique utilise un système de fibres optiques ou un système sur fils de cuivre qui fournit une transmission binaire symétrique et sans mémoire.

La couche liaison comprend un certain nombre de procédures de liaison de transmission utilisant explicitement LINK PROTOCOL CONTROL INFORMATION (LPCI) capables de transporter des APPLICATION SERVICE DATA UNIT (ASDU) unités de données de service d'application comme données de liaison des utilisateurs. La couche de liaison utilise un choix de formats de trames pour assurer l'intégrité, l'efficacité et la commodité de la transmission requises.

La couche application contient un certain nombre de fonctions d'application qui impliquent la transmission d'ASDU entre l'émetteur et le destinataire.

La couche application de la présente norme d'accompagnement n'utilise pas D'APPLICATION PROTOCOL CONTROL INFORMATION explicite (APCI = information de contrôle de protocole d'application). Cela est implicite dans le contenu du DATA UNIT IDENTIFIER (identificateur de l'unité de données) de l'ASDU ainsi que dans le type de service de liaison utilisé.

Le tableau 1 montre l'architecture EPA et les définitions normalisées sélectionnées par la présente norme d'accompagnement.

SU	Summer bit
SQ	Sequence of equal information elements
t(z)	Distance protection
TAP	Tag position
TM	Transmit (disturbance data)
TOO	Type of order
TOV	Type of disturbance values
TP	Trip (recorded fault)
T _{LD}	Loop delay
t _{wz}	Cycle repeat time
TYP	TYPE IDENTIFICATION
UF	Unsigned fixed point number
UI	Unsigned integer
V	Voltage
V _{EN}	Neutral voltage
VT	Voltage transformer

4 General rules

This clause provides general rules for constructing companion standards for the transmission protocol of specific control systems and protection equipment, using the IEC 60870-5 protocol.

These general rules are applied in the following subclauses.

4.1 Protocol structure

The IEC 60870-5 protocol is based on the three layer reference model 'Enhanced Performance Architecture' (EPA), as specified in clause 4 of IEC 60870-5-3.

The physical layer uses a fibre optic or a copper-wire based system that provides binary symmetric and memoryless transmission.

The link layer consists of a number of link transmission procedures, using explicit LINK PROTOCOL CONTROL INFORMATION (LPCI), that are capable of carrying APPLICATION SERVICE DATA UNITS (ASDUs) as link user data. The link layer uses a selection of frame formats to provide the required integrity, efficiency, and convenience of transmission.

The application layer contains a number of application functions that involve the transmission of APPLICATION SERVICE DATA UNITS (ASDUs) between source and destination.

The application layer of this companion standard does not use explicit APPLICATION PROTOCOL CONTROL INFORMATION (APCI). This is implicit in the contents of the ASDU DATA UNIT IDENTIFIER and in the type of link service used.

Table 1 shows the Enhanced Performance Architecture (EPA) model and the selected standard definitions of this companion standard.

Tableau 1 – Dispositions sélectionnées dans la présente norme d'accompagnement

Fonctions d'application sélectionnée dans la CEI 60870-5-5	Processus utilisateur
Unités de données de service d'application sélectionnées dans la CEI 60870-5-3	Couche application (Couche 7)
Éléments d'information d'application sélectionnés dans la CEI 60870-5-4	
Procédures de liaison de transmission sélectionnées dans la CEI 60870-5-2	Couche liaison (Couche 2)
Formats de trames de transmission sélectionnées dans la CEI 60870-5-1	
Système de fibre optique basé sur la CEI 60874-2 ou la CEI 60874-10 et la CEI 60794-1 et la CEI 60794-2 ou sur un système sur fils de cuivre selon l'EIA RS-485	Couche physique (Couche 1)

4.2 Couche physique

Soit un système de fibres optiques soit un système de transmission sur du fil de cuivre sont utilisés dans la présente norme d'accompagnement entre l'équipement de protection et le système de conduite. L'interface entre les DCE (Data Circuit-terminating equipment = équipement de fin de circuit de données) et le DTE (Data Terminal Equipment = équipement terminal de données), conforme à la figure 1, n'est pas définie dans la présente norme d'accompagnement.

NOTE – Il est recommandé d'éviter les méthodes de transmission de données qui accroissent l'exploitation de la bande passante d'un canal de transmission donné, à moins que l'on puisse prouver que la méthode, qui en général ne respecte pas les codages demandés des canaux sans mémoire, ne réduit pas la distance de Hamming de la méthode de codage des données du format de trame sélectionné dans la couche de liaison.

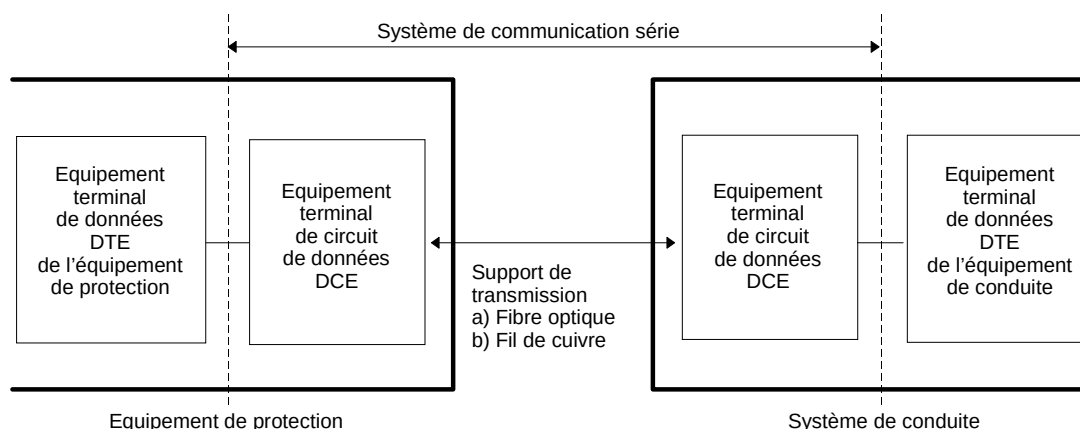


Figure 1 – Interfaces et connexions d'un équipement de protection à un système de conduite

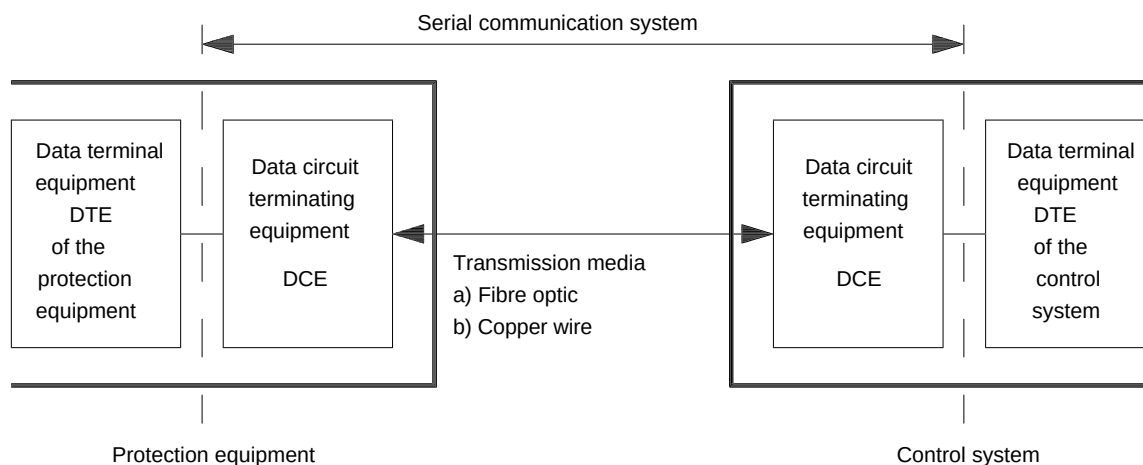
Table 1 – Selected standard provisions of this companion standard

Selected application functions of IEC 60870-5-5	User process
Selected APPLICATION SERVICE DATA UNITS of IEC 60870-5-3	Application layer (Layer 7)
Selected application information elements of IEC 60870-5-4	
Selected link transmission procedures of IEC 60870-5-2	Link layer (Layer 2)
Selected transmission frame formats of IEC 60870-5-1	
Fibre optic system based on IEC 60874-2 or IEC 60874-10 and IEC 60794-1 and IEC 60794-2 or copper-wire based system according to EIA RS-485	Physical layer (Layer 1)

4.2 Physical layer

Either a fibre optic system or a copper-wire based transmission system is used in this companion standard between the protection equipment and the control system. The interface between the data circuit-terminating equipment (DCE) and data terminal equipment (DTE) of the protection equipment, according to figure 1, is not defined within this companion standard.

NOTE – Data transmission methods which increase the exploitation of the bandwidth of a given transmission channel should be avoided, unless it can be proven that the method, that usually violates the required memoryless channel encoding principle, does not reduce the Hamming distance of the data block encoding method of the selected frame format in the link layer.

**Figure 1 – Interfaces and connections of a protection equipment and a control system**

4.3 Couche liaison

La CEI 60870-5-2 offre un choix de procédures de liaison de transmissions utilisant un champ de contrôle et un champ d'adresse facultatif. Les liaisons entre stations peuvent être exploitées soit en mode asymétrique soit en mode symétrique. Les codes de fonctions appropriés sont spécifiés pour chaque mode d'exploitation.

Si les liaisons entre un système de conduite et plusieurs équipements de protection partagent un canal physique commun, ces liaisons doivent être exploitées sur le mode asymétrique pour éviter que plus d'une station à la fois ne tente de transmettre. La séquence selon laquelle les différentes stations se voient octroyer l'accès au canal est alors déterminée par une procédure de la couche application dans la station de conduite (voir 6.2 de la CEI 60870-5-5).

La norme d'accompagnement spécifie s'il faut utiliser la transmission dans le mode symétrique ou asymétrique, avec les procédures de liaison ainsi que les codes de fonctions correspondants.

La norme d'accompagnement spécifie une adresse non ambiguë (numéro) pour chaque liaison. Chaque adresse peut être unique dans un système spécifique, ou elle peut être unique dans un groupe de liaison partageant un canal commun. Ce dernier cas demande un champ d'adresses plus petit, mais a besoin d'une station de contrôle pour faire correspondre les adresses à des numéros de canaux.

Une norme d'accompagnement doit spécifier un format de trame dans le choix offert par la CEI 60870-5-1. Il convient que le format retenu fournisse l'intégrité désirée des données avec le maximum possible d'efficacité pour un niveau acceptable de commodité de l'implémentation.

4.4 Couche application

Une norme d'accompagnement doit définir les ASDU appropriées à partir d'une structure générale donnée dans la CEI 60870-5-3. Ces ASDU sont construites selon les définitions et à l'aide des spécifications de codage fournies par la CEI 60870-5-4 pour les éléments d'information des applications.

Une norme d'accompagnement doit spécifier un ordre choisi pour le transport des champs de données de l'application conformément à 4.10 de la CEI 60870-5-4. Cet ordre, par exemple mode 1 ou mode 2, peut être choisi pour apporter le maximum de commodité générale pour la programmation des divers ordinateurs d'un système spécifique.

4.5 Processus utilisateur

La CEI 60870-5-5 offre un choix de fonctions d'application élémentaires. Une norme d'accompagnement contient un ou plusieurs cas de ces fonctions, choisis pour fournir le jeu nécessaire de procédures d'entrée/sortie d'un système spécifique.

4.6 Compatibilité avec les normes d'accompagnement de la série CEI 60870-5

Certaines parties de la présente norme ne sont pas totalement compatibles avec les normes d'accompagnement de la série CEI 60870-5. Cela est dû au besoin de maintenir la compatibilité avec les équipements existants déjà en exploitation.

5 Couche physique

Le DCE (Data Communication Equipment = équipement de communication de données) de l'équipement de protection peut être réalisé soit par un système de transmission par fibre optique, soit par un système de transmission par fils de cuivre. Les paragraphes ci-dessous donnent les descriptions pour chaque cas.

4.3 Link layer

IEC 60870-5-2 offers a selection of link transmission procedures using a control field and an optional address field. Links between stations may be operated in either an unbalanced or a balanced transmission mode. Appropriate function codes for the control field are specified for both modes of operation.

If the links from a control system to several protection equipments share a common physical channel, then these links shall be operated in an unbalanced mode to avoid the possibility that more than one protection equipment attempts to transmit on the channel at the same time. The sequence in which the various protection equipments are granted access to transmit on the channel is then determined by an application layer procedure in the control system, see 6.2 of IEC 60870-5-5.

The companion standard specifies whether an unbalanced or a balanced transmission mode is used, together with which link procedures (and corresponding link function codes) are to be used.

The companion standard specifies an unambiguous address (number) for each link. Each address may be unique within a specific system, or it may be unique within a group of links sharing a common channel. The latter needs a smaller address field but requires the control system to map addresses by channel number.

A companion standard shall specify one frame format chosen from those offered in IEC 60870-5-1. The format chosen shall provide the required data integrity together with the maximum efficiency available for an acceptable level of convenience of implementation.

4.4 Application layer

A companion standard shall define appropriate ASDUs from a given general structure in IEC 60870-5-3. These ASDUs are constructed using the definition and coding specifications for application information elements given in IEC 60870-5-4.

A companion standard shall specify one chosen order of transport for application data fields according to 4.10 of IEC 60870-5-4. The order, i.e. mode 1 or mode 2, may be chosen to provide the maximum overall convenience of programming for the various computers in the specific system.

4.5 User process

IEC 60870-5-5 offers a selection of basic application functions. A companion standard contains one or more instances of these functions chosen to provide the required set of input and of output application procedures to suit the specific system.

4.6 Compatibility with companion standards of the IEC 60870-5 series

Certain parts of this standard are not fully compatible with other companion standards of the IEC 60870-5 series. This is due to the need to maintain compatibility with existing equipment already in use.

5 Physical layer

The data circuit terminating equipment (DCE) of the protection equipment may either be realized as a fibre optic transmission system or as a copper-wire-based transmission system. In the following sub-clauses, descriptions are given for both alternatives.

5.1 Transmission par fibre optique

Si un réseau à fibre optique est utilisé, l'interface de l'équipement de protection est le connecteur fibre optique. Des fibres optiques séparées sont utilisées dans le sens conduite et dans le sens surveillance. Le DCE (équipement de communication de données) peut être intégré mécaniquement et/ou électriquement dans le DTE (équipement terminal de données).

Pour connecter les câbles de fibres optiques au DCE, le connecteur de fibres optiques de type BFOC/2,5 doit être utilisé, comme il est spécifié dans la CEI 60874-10. Le connecteur de fibres optiques de type F-SMA tel que spécifié dans la CEI 60874-2 n'est inclus que pour des raisons de compatibilité avec les équipements existants. Toutes les autres spécifications, par exemple les positions de montage ou la disposition du câble sont propres à chaque constructeur.

Ces connecteurs conviennent aux fibres de verre ou aux fibres de plastique, comme l'indique le tableau 2.

Une ligne allumée est une ligne en état inactif.

Tableau 2 – Le système de transmission compatible par fibre optique

Caractéristiques	Fibre de plastique	Fibre de verre
Connecteur	BFOC/2,5 (ou F-SMA)	BFOC/2,5 (ou F-SMA)
Type de câble	Step-index 980/1 000 µm	Graded-index 62,5/125 µm*
Distance typique	Jusqu'à 40 m	Jusqu'à 1 000 m
Longueur d'onde optique	660 nm	820 nm - 860 nm
Plage de température	–5 °C ... +55 °C	–5 °C ... +55 °C
Puissance de transmission	Min. –7 dBm	Min. –16 dBm
Puissance minimale de réception	Min. –20 dBm	Min. –24 dBm
Marge système	Min. +3 dB	Min. +3 dB
* Les deux connecteurs peuvent aussi être utilisés avec des fibres optiques de 50/125 µm. Dans ce cas, la puissance de transmission qui peut être injectée est réduite, et par conséquent la distance, la puissance de réception et la marge système doivent être spécifiées séparément.		

5.2 Interface EIA RS-485

On peut, à la place de la transmission par fibres optiques décrite ci-dessus, utiliser un système de transmission sur fils de cuivre entre l'équipement de protection et le système de conduite. Ce système de transmission doit appliquer la norme EIA RS-485.

A cause des caractéristiques de la norme EIA RS-485, on ne peut connecter qu'au maximum 32 unités de charge à une ligne physique du système de conduite. L'emplacement et la valeur des résistances terminales utilisées ne sont spécifiées ni dans la norme de base ni dans la présente norme d'accompagnement. Pour des raisons de compatibilité, le fabricant doit déclarer les unités de charge de chaque dispositif spécifique (se référer à l'article 8).

Le type de câbles utilisés n'est pas défini dans la norme EIA RS-485. On trouve cependant des recommandations pour le choix des câbles dans l'appendice A.2.2 de la norme EIA RS-485.

Toutes les autres spécifications mécaniques sont spécifiques au constructeur.

NOTE – La transmission sur fils de cuivre est plus sensible aux phénomènes électromagnétiques que la transmission sur fibre optique. L'utilisation d'un réseau de transmission sur fils de cuivre ne devra pas dégrader les performances des matériels de protection placés par rapport aux normes de compatibilité électromagnétique applicables.

5.1 Fibre optic transmission

If a fibre optic transmission system is used, the compatible interface is a fibre optic connector at the protection equipment. Separate optical fibres are used in the monitor direction and in the control direction. The DCE may be mechanically and/or electrically integrated into the data terminal equipment (DTE).

For connecting the fibre optic cables to the DCE, a fibre optic connector of the BFOC/2,5 type as specified in IEC 60874-10 shall be used. The fibre optic connector of F-SMA type, as specified in IEC 60874-2, is included for compatibility with existing equipment. All the other mechanical specifications, for example mounting position and cable layout, are manufacturer specific.

The connectors are suitable for use with glass and plastic fibres, as indicated in table 2.

The line-idle state is defined as 'light on'.

Table 2 – The compatible fibre optic transmission system

Characteristics	Plastic fibre	Glass fibre
Connector	BFOC/2,5 (or F-SMA)	BFOC/2,5 (or F-SMA)
Cable type	Step-index 980/1 000 µm	Graded-index 62,5/125 µm*
Typical distance	Up to 40 m	Up to 1 000 m
Optical wavelength	660 nm	820 nm - 860 nm
Temperature range	–5 °C... +55 °C	–5 °C... +55 °C
Transmission power	Min. –7 dBm	Min. –16 dBm
Minimum receiving power	Min. –20 dBm	Min. –24 dBm
System reserve	Min. +3 dB	Min. +3 dB
* Both connectors may also be used with 50/125 µm optical fibres. If this type of fibre is used, the transmitting power that can be input is reduced and therefore the distance, the receiving power, and the system reserve shall be specified separately.		

5.2 EIA RS-485 interface

As an alternative to the fibre optic transmission described above a copper-wire based transmission system may be used between the protection equipment and the control system. This transmission system shall comply with the EIA RS-485 standard.

Due to the characteristic of the EIA RS-485 standard a maximum number of 32 units of load can be connected to one physical line. The location and the values of the termination resistances used are not specified, neither in the base standard nor in this companion standard. For compatibility purposes, the manufacturer shall state the units of load for each specific device (refer to clause 8).

The type of the cable used is not defined in the EIA RS-485 standard. However, guidance on the choice of the cable is given in annex A.2.2 of the EIA RS-485 standard.

All other mechanical specifications are manufacturer specific.

NOTE – Copper-wire based transmission systems are more susceptible to electromagnetic interference than fibre optic based systems. The inclusion of a copper-wire based system shall not degrade the performance of the protection equipment with respect to the relevant EMC standards.

6 Couche Liaison

Les normes internationales ci-dessous sont applicables:

CEI 60870-5-1;

CEI 60870-5-2.

6.1 Sélections dans la CEI 60870-5-1 (formats de trames de transmission)

La présente norme d'accompagnement n'admet exclusivement que le format de trame FT1.2 défini en 6.2.4.2 de la CEI 60870-5-1. Sont admis les formats à blocs de longueur fixe ou de longueur variable. Est aussi admise la transmission du caractère isolé E5H.

NOTE 1 – Il convient que les règles définies en 6.2.4.2 de la CEI 60870-5-1 soient intégralement respectées.

NOTE 2 – Le nombre maximal de données utilisateur est limité à 255 octets. La longueur de la trame a cependant un impact sur la durée du cycle d'invitation à émettre (*polling*), plus spécialement dans le cas d'erreurs de transmission, ce qui peut faire envisager pour l'avenir d'autres limitations du nombre d'octets utilisateurs.

6.2 Sélections dans la CEI 60870-5-2 (procédures de liaison de transmission)

Les déclarations figurant dans l'introduction et le domaine d'application de la CEI 60870-5-2 concernant l'utilisation de réseaux de téléconduite géographiquement étendus ne s'appliquent pas.

Les sélections ci-dessous, faites dans la CEI 60870-5-2, sont applicables:

6.2.1 Format FT 1.2 (voir 3.2 de la CEI 60870-5-2)

Les messages de longueur fixe ne contiennent pas de données utilisateurs. On s'y réfère ci-dessous en tant que messages courts. On n'utilise pas le caractère isolé A2H.

6.2.2 Primitives de services et éléments de procédures de transmission (voir article 4 de la CEI 60870-5-2)

On utilise les trois procédures de transmission (S1 à S3). L'interface entre le niveau de contrôle de liaison et le service utilisateur n'est pas spécifiée.

6.2.3 Transmission asymétrique (voir article 5 de la CEI 60870-5-2)

Le système de conduite constitue le maître, l'équipement de protection l'esclave; c'est-à-dire, par exemple, le système de conduite est toujours une station primaire, l'équipement de protection une station secondaire. Le bit RES n'est pas utilisé.

On utilise les codes de fonction suivants:

PRM=1 0, 3, 4, 9, 10, 11

PRM=0 0, 1, 8, 9, 11

Le champ adresse A est toujours constitué d'un seul octet. Pour la diffusion (émission/pas de réponse) l'adresse définie est 255.

6.2.4 Intervalle de temporisation pour la transmission répétée de trames (voir A.1 de la CEI 60870-5-2)

L'intervalle de mise hors délai T_{LD} doit être de 50 ms.

La vitesse de transmission normale est 9,6 kbits/s ou 19,2 kbits/s (ajustable).

6 Link layer

The following International Standards are applicable:

IEC 60870-5-1;

IEC 60870-5-2.

6.1 Selections from IEC 60870-5-1 (transmission frame formats)

This companion standard admits exclusively frame format FT1.2 that is defined in 6.2.4.2 of IEC 60870-5-1. Formats with fixed and with variable block lengths are admitted. Also the single control character E5H transmission is admitted.

NOTE 1 – The rules defined in clause 6.2.4.2 of IEC 60870-5-1 have to be observed completely.

NOTE 2 – The maximum number of user data is limited to 255 octets. However, as the frame length has an impact on the polling cycle time, especially when transmission errors occur, it may be considered to limit further the number of user data octets.

6.2 Selections from IEC 60870-5-2 (link transmission procedures)

The statements in the 'introduction' and 'scope' of IEC 60870-5-2 regarding utilization in geographically widespread telecontrol networks are not relevant.

The following selections from IEC 60870-5-2 shall be applied:

6.2.1 Format FT 1.2 (see 3.2 of IEC 60870-5-2)

The frame with fixed length has no link user data. It is referred to below as a short message. The single character A2H is not used.

6.2.2 Service primitives and elements of transmission procedures (see clause 4 of IEC 60870-5-2)

All three transmission procedures (S1 to S3) are used. The interface between the link control level and the user service is not specified.

6.2.3 Unbalanced transmission (see clause 5 of IEC 60870-5-2)

The control system constitutes the master, the protection equipment the slave; i.e. the control system is always primary station, the protection equipment always secondary station. The RES bit is not used.

The following function codes are used:

PRM = 1 0, 3, 4, 9, 10, 11

PRM = 0 0, 1, 8, 9, 11

Address field A always consists of one octet only. For broadcast (send/no reply) the address is defined as 255.

6.2.4 Time out interval for repeated frame transmission (see annex A.1 of IEC 60870-5-2)

The loop delay T_{LD} shall be 50 ms.

The standard transmission speeds are 9,6 kbit/s or 19,2 kbit/s (adjustable).

6.3 Spécifications supplémentaires à la CEI 60870-5-2

Le code de fonction suivant est défini dans la plage réservée:

PRM = 1 F-Code 7 := reset FCB FCB et FCV = 0

Ce code de fonction SEND (envoi) sert à mettre le bit FCB à 0, par exemple: le prochain message primaire suivant avec FCV = 1 est attendu avec un FCB = 1 fixé par l'équipement de protection. Aucune autre fonction de réinitialisation, telle que celles qui sont associées au code de fonction 0 (réinitialisation de l'unité de transmission), n'est déclenchée.

Les codes de fonction suivants sont déjà spécifiés dans la norme. Ils servent ici de la façon suivante:

PRM = 0 F-Code 14 := service de liaison ne fonctionne pas

Les messages primaires qui n'ont pas pu être passés à cause d'un mauvais fonctionnement reçoivent une réponse avec un code de fonction 14. Le bit FCB est traité en alternance.

PRM = 0 F-Code 15 := service de liaison non implémenté

Les messages primaires contenant des codes de fonctions non implémentées reçoivent des confirmations par des messages courts et ne sont pas traités. Les messages primaires non plausibles contenant les codes de fonction de 0 à 15 recevront une réponse au moyen d'un code de fonction 15 dans un message court. Le bit FCB sera traité en alternance.

Aussi longtemps qu'un équipement de protection n'est pas capable de traiter la commande suivante, le bit DFC doit être à 1 pour empêcher une perte d'information dans la direction (sens) conduite. Cet état ne peut être maintenu que 15 s au maximum. Pendant ce temps, le système de conduite ne doit pas transmettre d'autres commandes. De tels messages reçoivent une réponse de l'équipement de protection au moyen d'un message court avec le code de fonction 1 et ne sont pas traités. Cela conduit à une perte d'information. La diffusion de commande fait exception.

7 Couche application

Les normes internationales suivantes sont applicables:

CEI 60870-5-3;

CEI 60870-5-4;

CEI 60870-5-5;

7.1 Sélections dans la CEI 60870-5-3 (structure générale des données d'application)

La CEI 60870-5-3 décrit les unités de données d'application de base dans les trames de transmission. Le présent paragraphe sélectionne des champs d'éléments spécifiques dans cette norme de base et définit les ASDU (Application Service Data Unit = unité de données de service d'application) pour la présente norme d'accompagnement.

Une LPDU (Link Protocol Data Unit = unité de données de protocole de liaison) de la présente norme d'accompagnement ne contient pas plus d'une seule ASDU.

L'ASDU, conformément à la figure 2, se compose d'un DATA UNIT IDENTIFIER (identificateur d'unité de données) et de seulement un INFORMATION OBJECT (objet information).

6.3 Additional specifications to IEC 60870-5-2

The following additional function code is defined in the reserved range:

PRM = 1 F-Code 7 := reset FCB FCB and FCV = 0

This SEND function code is used to set the internal FCB bit to the value 0, i.e. the next successive primary message with FCV = 1 is expected with the setting FCB = 1 by the protection equipment. No other reset function such as those associated with function code 0 (reset communication unit) are triggered.

The following function codes are already specified in the standard. They are used here as follows:

PRM = 0 F-Code 14 := link service not functioning

Primary messages that cannot be passed on due to a malfunction are answered with an F-Code 14. The FCB bit is processed alternately.

PRM = 0 F-Code 15 := link service not implemented

Primary messages containing not implemented function codes are acknowledged with short messages and will not be processed. Non-plausible primary messages involving function codes 0-15 will be answered by means of function code 15 in a short message. The FCB bit will be processed alternately.

As long as the protection equipment is not able to process a further command, the DFC bit is set to '1' to prevent loss of information in the control direction. This state may only be maintained for a maximum of 15 s. During this time, no further command shall be transmitted by the control system. Such messages are answered by the protection equipment by means of a short message with function code 1 and are not processed. This leads to a loss of information. The exception to this is the broadcast command.

7 Application layer

The following International Standards are applicable:

IEC 60870-5-3;

IEC 60870-5-4;

IEC 60870-5-5.

7.1 Selections from IEC 60870-5-3 (general structure of application data)

IEC 60870-5-3 describes the basic application data units in transmission frames. This subclause selects specific field elements out of this basic standard and defines APPLICATION SERVICE DATA UNITS used in this companion standard.

A LINK PROTOCOL DATA UNIT (LPDU) of this companion standard contains not more than one APPLICATION SERVICE DATA UNIT (ASDU).

The ASDU according to figure 2 is composed of a DATA UNIT IDENTIFIER and only one INFORMATION OBJECT.

Le DATA UNIT IDENTIFIER a toujours la même structure pour tous les ASDU et il se compose de quatre octets. Cette structure est la suivante:

- TYPE IDENTIFICATION (identification de type)
- VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER (qualificateur de structure de variable)
- CAUSE OF TRANSMISSION (raison de la transmission)
- COMMON ADDRESS OF ASDU (adresse commune de l'ASDU)

La COMMON ADDRESS OF ASDU doit en principe être identique à l'adresse utilisée dans la couche liaison.

L'INFORMATION OBJECT comprend un INFORMATION OBJECT IDENTIFIER, un SET OF INFORMATION ELEMENTS (jeu d'éléments d'information) et, s'il est présent, une TIME TAG (étiquette temporelle).

L'INFORMATION OBJECT IDENTIFIER se compose de deux octets. Sa structure est la suivante:

- FUNCTION TYPE (type de fonction)
- INFORMATION NUMBER (numéro d'information)

Le SET OF INFORMATION ELEMENTS comprend un SINGLE INFORMATION ELEMENT (élément unique d'information) et d'une COMBINATION OF INFORMATION ELEMENTS (combinaison d'éléments d'information), ou d'une SEQUENCE OF INFORMATION ELEMENTS (séquence d'éléments d'information).

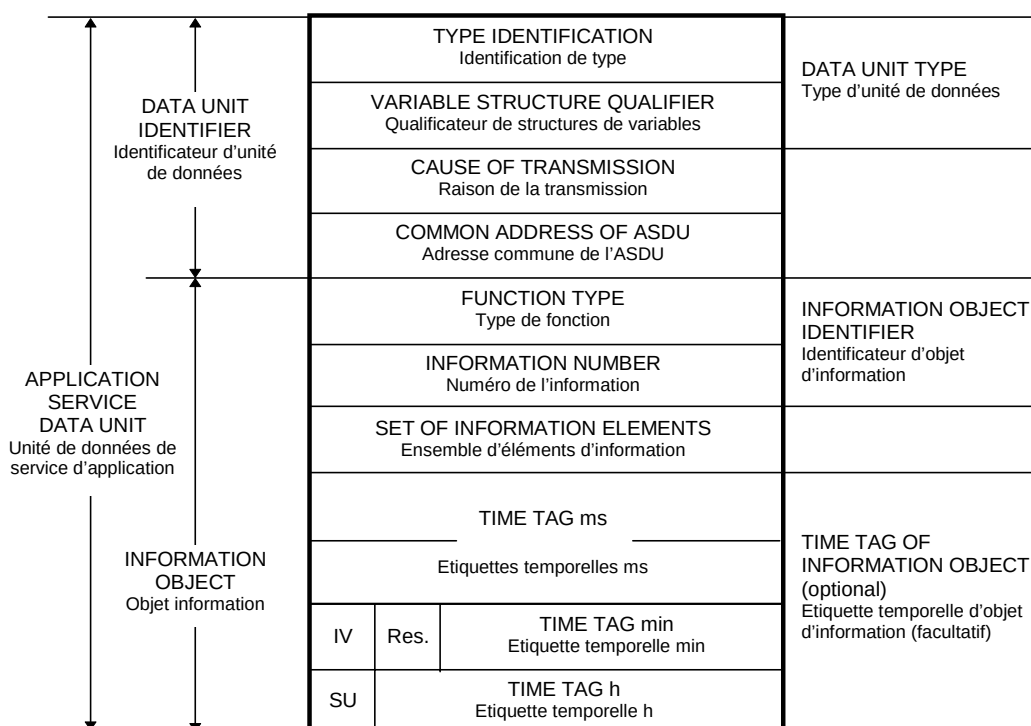


Figure 2 – Structure d'une ASDU
(APPLICATION SERVICE DATA UNIT = Unité de données de service d'application)

The DATA UNIT IDENTIFIER has always the same structure for all ASDUs and consists of four octets. Its structure is as follows:

- TYPE IDENTIFICATION
- VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER
- CAUSE OF TRANSMISSION
- COMMON ADDRESS OF ASDU

The COMMON ADDRESS OF ASDU shall normally be identical to the address used in the link layer.

The INFORMATION OBJECT consists of an INFORMATION OBJECT IDENTIFIER, a SET OF INFORMATION ELEMENTS and, if present, a TIME TAG.

The INFORMATION OBJECT IDENTIFIER consists of two octets. Its structure is as follows:

- FUNCTION TYPE
- INFORMATION NUMBER

The SET OF INFORMATION ELEMENTS consists of a SINGLE INFORMATION ELEMENT, a COMBINATION OF INFORMATION ELEMENTS, or a SEQUENCE OF INFORMATION ELEMENTS.

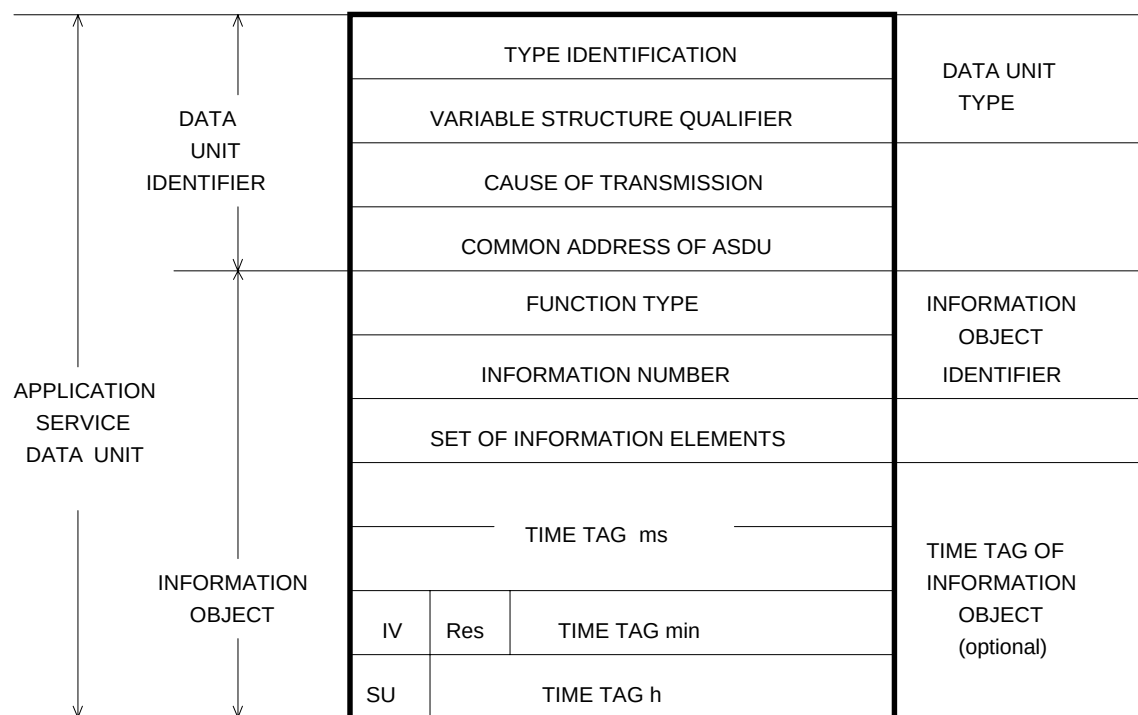


Figure 2 – Structure of an APPLICATION SERVICE DATA UNIT

APPLICATION SERVICE DATA UNIT	:=	CP48+8i+8j {DATA UNIT IDENTIFIER, INFORMATION OBJECT}
DATA UNIT IDENTIFIER	:=	CP32{TYPE IDENTIFICATION, VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER, CAUSE OF TRANSMISSION, COMMON ADDRESS OF ASDU}
INFORMATION OBJECT	:=	CP16+8i+8j{FUNCTION TYPE, INFORMATION NUMBER, SET OF INFORMATION ELEMENTS, TIME TAG}
avec paramètre i	:=	nombre d'octets de SET OF INFORMATION ELEMENTS
paramètre j	:=	0 : TIME TAG non présent, 4 : TIME TAG présent

7.2 Sélections dans la CEI 60870-5-4 (définition et codage des éléments d'information d'application)

La taille et le contenu des éléments individuels d'information des ASDU sont spécifiés conformément à la règle de déclaration des éléments d'information définie dans la CEI 60870-5-4.

NOTE – Les définitions ci-dessus concernant le TYPE IDENTIFICATION, la CAUSE OF TRANSMISSION et le FUNCTION TYPE sont utilisées en tant qu'ensemble adapté pour la plage compatible. Les combinaisons qui vont au delà peuvent être utilisées dans les plages privées.

Exemple: un TYPE IDENTIFICATION 7 (interrogation générale) combiné à une CAUSE OF TRANSMISSION >63 peut être utilisé pour l'initialisation d'une interrogation générale, propre à un fabricant spécifique.

7.2.1 Identification de type

Le premier octet de DATA UNIT IDENTIFIER de l'ASDU définit le TYPE IDENTIFICATION. Pour un échange de données compatibles, on utilise 31 TYPE IDENTIFIER. Leurs définitions sont les suivantes:

TYPE IDENTIFICATION	:=	UI8[1..8] <1..255>
<1..31>	:=	définitions de la présente norme d'accompagnement (plage compatible)
<32..255>	:=	pour usage spécial (plage privée)

Tableau 3 – Sémantique de TYPE IDENTIFICATION (identification de type); Informations dans la direction (sens) surveillance

<1>	:=	message avec étiquette temporelle
<2>	:=	message avec étiquette temporelle relative
<3>	:=	mesures I
<4>	:=	mesures avec étiquette temporelle relative
<5>	:=	identification
<6>	:=	synchronisation de l'heure
<8>	:=	fin d'interrogation générale
<9>	:=	mesures II
<10>	:=	données génériques
<11>	:=	identification générique
<23>	:=	liste de perturbations enregistrées
<26>	:=	prêt pour la transmission des données de perturbation
<27>	:=	prêt pour la transmission d'un canal
<28>	:=	prêt pour la transmission d'étiquettes
<29>	:=	transmission d'étiquettes
<30>	:=	transmission de valeurs de perturbation
<31>	:=	fin de transmission

APPLICATION SERVICE DATA UNIT	:=	CP48+8i+8j {DATA UNIT IDENTIFIER, INFORMATION OBJECT}
DATA UNIT IDENTIFIER	:=	CP32{TYPE IDENTIFICATION, VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER, CAUSE OF TRANSMISSION, COMMON ADDRESS OF ASDU}
INFORMATION OBJECT	:=	CP16+8i+8j{FUNCTION TYPE, INFORMATION NUMBER, SET OF INFORMATION ELEMENTS, TIME TAG}
with parameter i	:=	number of octets of SET OF INFORMATION ELEMENTS
parameter j	:=	0 : TIME TAG not present, 4 : TIME TAG present

7.2 Selections from IEC 60870-5-4 (definition and coding of application information elements)

The sizes and the contents of individual information fields of the ASDUs are specified according to the declaration rules for information elements defined in IEC 60870-5-4.

NOTE – The definitions concerning the TYPE IDENTIFICATION, the CAUSE OF TRANSMISSION and the FUNCTION TYPE are used for the compatible range. Combinations going beyond these may be used for the private range.

Example: TYPE IDENTIFICATION 7 (general interrogation) in combination with a CAUSE OF TRANSMISSION >63 may be used for a private initiation of a general interrogation, which is specific to a given manufacturer.

7.2.1 Type identification

The first octet of the DATA UNIT IDENTIFIER of the ASDU defines the TYPE IDENTIFICATION. For compatible data exchange, 31 TYPE IDENTIFICATIONS are used. Their definition is as follows:

TYPE IDENTIFICATION	:=	UI8[1..8] <1..255>
<1..31>	:=	definitions of this companion standard (compatible range)
<32..255>	:=	for special use (private range)

Table 3 – Semantics of TYPE IDENTIFICATION; Information in monitor direction

<1>	:=	time-tagged message
<2>	:=	time-tagged message with relative time
<3>	:=	measurands I
<4>	:=	time-tagged measurands with relative time
<5>	:=	identification
<6>	:=	time synchronization
<8>	:=	general interrogation termination
<9>	:=	measurands II
<10>	:=	generic data
<11>	:=	generic identification
<23>	:=	list of recorded disturbances
<26>	:=	ready for transmission of disturbance data
<27>	:=	ready for transmission of a channel
<28>	:=	ready for transmission of tags
<29>	:=	transmission of tags
<30>	:=	transmission of disturbance values
<31>	:=	end of transmission

**Tableau 4 – Sémantique de TYPE IDENTIFICATION (identification de type);
Information dans la direction (sens) conduite**

<6>	:=	synchronisation de l'heure
<7>	:=	interrogation générale
<10>	:=	données génériques
<20>	:=	commande générale
<21>	:=	commande générique
<24>	:=	ordre de la transmission des données de perturbation
<25>	:=	accusé de réception pour la transmission de données de perturbation

Toutes les valeurs dans la plage <0..31> qui ne sont pas énumérées ci-dessus sont réservées pour un usage compatible ultérieur.

7.2.2 Qualificateur de structure de variable

Le second octet de DATA UNIT IDENTIFIER de l'ASDU définit le VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER (qualificateur de structure variable), qui est spécifié comme suit:

VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER := CP8 {numéro, SQ}

avec	numéro	:=	UI7 [1..7] <0..127>
	<0..9>	:=	nombre d'éléments d'information
	<10..127>	:=	non utilisé
	SQ	:=	BS1 [8] <0..1>
	<0>	:=	adressage d'une séquence d'éléments d'information dans un objet
	<1>	:=	adressage d'un élément d'information simple ou d'une combinaison d'éléments

Le bit SQ spécifie la méthode d'adressage des objets ou des éléments d'information suivants.

SQ = 0 : Séquence d'éléments d'informations égaux adressée (voir 5.1.5 de la CEI 60870-5-3) par adresse de l'objet d'information. L'adresse de l'objet information fournit l'adresse associée au premier élément de la séquence. Les éléments d'information qui suivent sont identifiés par des numéros incrémentés de 1 à partir de cette adresse. Cette méthode est utilisée pour les mesures et pour les listes de perturbations enregistrées.

SQ = 1 : Chaque élément simple ou chaque combinaison d'éléments est adressée par adresse de l'objet information.

7.2.3 Raison de la transmission

Le troisième octet de DATA UNIT IDENTIFIER de l'ASDU identifie la CAUSE OF TRANSMISSION. Cet octet est spécifié comme suit:

CAUSE OF TRANSMISSION	:=	UI8 [1..8] <0..255>
avec	<0>	:= pas utilisé
	<1..63>	:= plage compatible
	<64..255>	:= plage privée

Table 4 – Semantics of TYPE IDENTIFICATION; Information in control direction

<6>	:=	time synchronization
<7>	:=	general interrogation
<10>	:=	generic data
<20>	:=	general command
<21>	:=	generic command
<24>	:=	order for disturbance data transmission
<25>	:=	acknowledgement for disturbance data transmission

All values in the range <0..31> not listed above are reserved for future compatible use.

7.2.2 Variable structure qualifier

The second octet of the DATA UNIT IDENTIFIER of the ASDU defines the VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER, which is specified as follows:

VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER := CP8 {number, SQ}

with	number	:=	UI7 [1..7] <0..127>
	<0..9>	:=	number of information elements
	<10..127>	:=	not used
	SQ	:=	BS1 [8] <0..1>
	<0>	:=	addressing of a sequence of information elements in one object
	<1>	:=	addressing of single information element or a combination of elements

The SQ bit specifies the method of addressing the following INFORMATION OBJECT or information elements.

SQ = 0: A sequence of equal information elements is addressed (see 5.1.5 of IEC 60870-5-3) by the INFORMATION OBJECT address. The INFORMATION OBJECT address specifies the associated address of the first information element of the sequence. The following information elements are identified by numbers increasing by 1 from this address. This mode is used for measurands and for the list of recorded disturbances.

SQ = 1: Each single element or combination of elements is addressed by the INFORMATION OBJECT address.

7.2.3 Cause of transmission

In the third octet of the DATA UNIT IDENTIFIER of the ASDU the CAUSE OF TRANSMISSION is identified. This octet is specified as follows:

CAUSE OF TRANSMISSION	:=	UI8 [1..8] <0..255>
with	<0>	:= not used
	<1..63>	:= compatible range
	<64..255>	:= private range

**Tableau 5 – Sémantique de CAUSE OF TRANSMISSION (raison de la transmission);
Information dans la direction (sens) surveillance**

<1>	:=	spontané
<2>	:=	cyclique
<3>	:=	réinitialisation du compte de bits de la trame (FCB)
<4>	:=	réinitialisation de l'unité de communication (CU)
<5>	:=	démarrage /redémarrage
<6>	:=	mise sous tension
<7>	:=	mode test
<8>	:=	synchronisation de l'heure
<9>	:=	interrogation générale
<10>	:=	fin d'interrogation générale
<11>	:=	opération locale
<12>	:=	opération à distance
<20>	:=	accusé de réception de commande positif
<21>	:=	accusé de réception de commande négatif
<31>	:=	transmission de données de perturbation
<40>	:=	accusé de réception de commande générique d'écriture positif
<41>	:=	accusé de réception de commande générique d'écriture négatif
<42>	:=	réponse valide à une commande générique de lecture de données
<43>	:=	réponse invalide à une commande générique de lecture de données
<44>	:=	confirmation d'écriture générique

NOTE – Pour plus d'explications, voir 7.4.

**Tableau 6 – Sémantique de CAUSE OF TRANSMISSION;
Information dans la direction (sens) conduite**

<8>	:=	synchronisation de l'heure
<9>	:=	initialisation de l'interrogation générale
<20>	:=	commande générale
<31>	:=	transmission de donnée de perturbation
<40>	:=	commande d'écriture générique
<42>	:=	commande de lecture générique

Toutes les valeurs dans la plage <0..63> non énumérées dans les tableaux 5 et 6 sont réservées pour un usage compatible futur.

7.2.4 Adresse commune de l'ASDU

Le quatrième octet de DATA UNIT IDENTIFIER de l'ASDU définit la COMMON ADDRESS OF ASDU. Cet octet doit en principe être identique à l'adresse utilisée au niveau liaison et donc connue comme adresse de la station. Il est permis de faire exception à cette règle seulement lorsque des COMMON ADDRESS OF ASDU sont requis sur la même liaison physique en raison d'une duplication de fonctions, par exemple deux fonctions de protection contre les surintensités dans une protection différentielle de transformateur.

COMMON ADDRESS OF ASDU	:=	UI8 [1..8] <0..255>
avec	<0..254>	:= adresse de la station
	<255>	:= adresse globale

Les fonctions de coordination du système (voir tableaux 8 et 16) requièrent seulement l'utilisation de COMMON ADDRESS OF ASDU, qui est identique à l'adresse utilisée au niveau liaison.

Table 5 – Semantics of CAUSE OF TRANSMISSION; Information in monitor direction

<1>	:=	spontaneous
<2>	:=	cyclic
<3>	:=	reset frame count bit (FCB)
<4>	:=	reset communication unit (CU)
<5>	:=	start / restart
<6>	:=	power on
<7>	:=	test mode
<8>	:=	time synchronization
<9>	:=	general interrogation
<10>	:=	termination of general interrogation
<11>	:=	local operation
<12>	:=	remote operation
<20>	:=	positive acknowledgement of command
<21>	:=	negative acknowledgement of command
<31>	:=	transmission of disturbance data
<40>	:=	positive acknowledgement of generic write command
<41>	:=	negative acknowledgement of generic write command
<42>	:=	valid data response to generic read command
<43>	:=	invalid data response to generic read command
<44>	:=	generic write confirmation

NOTE – For further explanation, see 7.4.

Table 6 – Semantics of CAUSE OF TRANSMISSION; Information in control direction

<8>	:=	time synchronization
<9>	:=	initiation of general interrogation
<20>	:=	general command
<31>	:=	transmission of disturbance data
<40>	:=	generic write command
<42>	:=	generic read command

All values in the range <0..63> not listed in tables 5 and 6 are reserved for future compatible use.

7.2.4 Common address of ASDU

The fourth octet of the DATA UNIT IDENTIFIER of the ASDU defines the COMMON ADDRESS OF ASDU. This octet shall normally be identical to the station address used at the link level. Exceptions are only permitted where additional COMMON ADDRESSES OF ASDUs are required on the same physical link because of duplicated functions, for example two overcurrent protection functions within a transformer differential protection.

COMMON ADDRESS OF ASDU	:=	UI8 [1..8] <0..255>
with	<0..254>	:= station address
	<255>	:= global address

System co-ordination functions (see tables 8 and 16) need only use the COMMON ADDRESS OF ASDU which is identical to the link layer address.

7.2.5 Identificateur d'objet information

7.2.5.1 Type de fonction

Le premier octet de INFORMATION OBJECT IDENTIFIER définit le FUNCTION TYPE de l'équipement de protection utilisé. Il est défini comme suit:

FUNCTION TYPE	:=	UI8 [1..8] <0..255>
avec		
<0..127>	:=	plage privée
<128..129>	:=	plage compatible
<130..143>	:=	plage privée
<144..145>	:=	plage compatible
<146..159>	:=	plage privée
<160..161>	:=	plage compatible
<162..175>	:=	plage privée
<176..177>	:=	plage compatible
<178..191>	:=	plage privée
<192..193>	:=	plage compatible
<194..207>	:=	plage privée
<208..209>	:=	plage compatible
<210..223>	:=	plage privée
<224..225>	:=	plage compatible
<226..239>	:=	plage privée
<240..241>	:=	plage compatible
<242..253>	:=	plage privée
<254..255>	:=	plage compatible

Tableau 7 – Sémantique de FUNCTION TYPE (type de fonction)

<128>	:=	protection de distance	t(z)
<129>	:=	non utilisé	
<144>	:=	non utilisé	
<145>	:=	non utilisé	
<160>	:=	protection de surcharge	I>>
<161>	:=	non utilisé	
<176>	:=	protection différentielle de transformateur	ΔI_T
<177>	:=	non utilisé	
<192>	:=	protection différentielle de ligne	ΔI_L
<193>	:=	non utilisé	
<208>	:=	non utilisé	
<209>	:=	non utilisé	
<224>	:=	non utilisé	
<225>	:=	non utilisé	
<240>	:=	non utilisé	
<241>	:=	non utilisé	
<254>	:=	type de fonction générique	GEN
<255>	:=	type de fonction globale	GLB

7.2.5 Information object identifier

7.2.5.1 Function type

The first octet of the INFORMATION OBJECT IDENTIFIER defines the FUNCTION TYPE of the protection equipment used. It is defined as follows:

FUNCTION TYPE	:=	UI8 [1..8] <0..255>
with		
<0..127>	:=	private range
<128..129>	:=	compatible range
<130..143>	:=	private range
<144..145>	:=	compatible range
<146..159>	:=	private range
<160..161>	:=	compatible range
<162..175>	:=	private range
<176..177>	:=	compatible range
<178..191>	:=	private range
<192..193>	:=	compatible range
<194..207>	:=	private range
<208..209>	:=	compatible range
<210..223>	:=	private range
<224..225>	:=	compatible range
<226..239>	:=	private range
<240..241>	:=	compatible range
<242..253>	:=	private range
<254..255>	:=	compatible range

Table 7 – Semantics of FUNCTION TYPE

<128>	:=	distance protection	t(z)
<129>	:=	not used	
<144>	:=	not used	
<145>	:=	not used	
<160>	:=	overcurrent protection	I>>
<161>	:=	not used	
<176>	:=	transformer differential protection	ΔI_T
<177>	:=	not used	
<192>	:=	line differential protection	ΔI_L
<193>	:=	not used	
<208>	:=	not used	
<209>	:=	not used	
<224>	:=	not used	
<225>	:=	not used	
<240>	:=	not used	
<241>	:=	not used	
<254>	:=	generic function type	GEN
<255>	:=	global function type	GLB

7.2.5.2 Numéro d'information

Le second octet de INFORMATION OBJECT IDENTIFIER définit le INFORMATION NUMBER dans un FUNCTION TYPE donné. La plage complète <0..255> sert aussi bien pour transmettre dans le sens conduite (descendant) que dans le sens surveillance (ascendant). Le second octet est défini comme suit:

INFORMATION NUMBER	:=	UI8 [1..8] <0..255>
avec sens surveillance	:=	<0..255>
<0..15>	:=	fonctions système
<16..31>	:=	statut
<32..47>	:=	supervision
<48..63>	:=	défaut de terre
<64..127>	:=	court-circuit
<128..143>	:=	réenclenchement
<144..159>	:=	mesures
<160..239>	:=	non utilisé
<240..255>	:=	fonctions génériques
sens conduite	:=	<0..255>
<0..15>	:=	fonctions système
<16..31>	:=	commandes générales
<32..239>	:=	non utilisé
<240..255>	:=	fonctions génériques

La sémantique des octets de INFORMATION NUMBER (INF) est donnée dans les tableaux suivants. Les numéros d'information non énumérés ne sont pas utilisés conformément à la liste ci-dessus.

Une distinction est faite non seulement entre la direction (sens) conduite et la direction (sens) surveillance, mais aussi entre les différents modes mentionnés ci-dessus. Sont énumérés en outre, les TYPE IDENTIFICATION (TYP) et les possibles CAUSE OF TRANSMISSION (COT).

Les FUNCTION TYPE caractéristiques de chaque INFORMATION NUMBER sont donnés. Le GLB et le GEN sont obligatoires lorsqu'ils sont spécifiés.

Le champ GI indique si l'information est incluse dans une interrogation générale. Pour ces numéros d'information, chacun des changements d'état («OFF» à «ON» et «ON» à «OFF») est aussi transmis spontanément. Pour les autres numéros d'information, seul le passage de «OFF» à «ON» est transmis.

**Tableau 8 – Sémantique de INFORMATION NUMBER (numéro d'information);
Fonctions système dans la direction (sens) surveillance**

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN
<0>	:= fin d'interrogation générale	–	8	10	GLB
<0>	:= synchronisation de l'heure	–	6	8	GLB
<1>	:= non utilisé	–			
<2>	:= réinitialisation FCB	–	5	3	fonction du FUN principal
<3>	:= réinitialisation CU	–	5	4	fonction du FUN principal
<4>	:= démarrage/redémarrage	–	5	5	fonction du FUN principal
<5>	:= mise sous tension	–	5	6	fonction du FUN principal

NOTE 1 – L'INFORMATION NUMBER à zéro correspond au GLOBAL FUNCTION TYPE et est identique pour tous les services système.

NOTE 2 – Les INFORMATION NUMBER 2 à 5 sont utilisés pour des types de fonction (FUN) en relation avec la fonction principale du dispositif de protection.

7.2.5.2 Information number

The second octet of the INFORMATION OBJECT IDENTIFIER defines the INFORMATION NUMBER within a given FUNCTION TYPE. The full range <0..255> is used independently in the control direction as well as in the monitor direction. The second octet is defined as follows:

INFORMATION NUMBER	:=	UI8 [1..8] <0..255>
with monitor direction	:=	<0..255>
	<0..15>	:= system functions
	<16..31>	:= status
	<32..47>	:= supervision
	<48..63>	:= earth fault
	<64..127>	:= short circuit
	<128..143>	:= auto-reclosure
	<144..159>	:= measurands
	<160..239>	:= not used
	<240..255>	:= generic functions
control direction	:=	<0..255>
	<0..15>	:= system functions
	<16..31>	:= general commands
	<32..239>	:= not used
	<240..255>	:= generic functions

The semantics of the octet INFORMATION NUMBER (INF) is given in the following tables. INFORMATION NUMBERS not listed are not used according to the above list.

A distinction is not only made between monitor direction and control direction but also for the different modes mentioned above. Additionally, the TYPE IDENTIFICATIONS (TYP) and possible CAUSES OF TRANSMISSION (COT) are listed.

For each INFORMATION NUMBER typical FUNCTION TYPES (FUN) are given. GLB and GEN are mandatory, where specified.

The field GI indicates whether the information is included in the general interrogation. For these INFORMATION NUMBERS both status changes ('OFF' to 'ON' and 'ON' to 'OFF') are also transmitted spontaneously. For the other INFORMATION NUMBERS only the status changes 'OFF' to 'ON' are transmitted.

Table 8 – Semantics of INFORMATION NUMBER; System functions in monitor direction

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN
<0>	:= end of general interrogation	–	8	10	GLB
<0>	:= time synchronization	–	6	8	GLB
<1>	:= not used	–			
<2>	:= reset FCB	–	5	3	according to main FUN
<3>	:= reset CU	–	5	4	according to main FUN
<4>	:= start/restart	–	5	5	according to main FUN
<5>	:= power on	–	5	6	according to main FUN

NOTE 1 – INFORMATION NUMBER 0 refers to the GLOBAL FUNCTION TYPE and is identical for all system services.

NOTE 2 – INFORMATION NUMBERS 2 to 5 are used with a FUN according to the main function of the protection device.

Tableau 9 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Indication d'état dans la direction (sens) surveillance

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typique)
<16>	:= réenclencheur actif	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), l>>, ΔI _L
<17>	:= téléprotection active	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), l>>
<18>	:= protection active	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<19>	:= LED réinitialisé	–	1	1,7,11,12,20,21	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<20>	:= blocage de l'information	x	1	9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<21>	:= mode test	x	1	9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<22>	:= positionnement des paramètres locaux	x	1	9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<23>	:= caractéristique 1	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<24>	:= caractéristique 2	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<25>	:= caractéristique 3	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<26>	:= caractéristique 4	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<27>	:= entrée auxiliaire 1	x	1	1,7,9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<28>	:= entrée auxiliaire 2	x	1	1,7,9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<29>	:= entrée auxiliaire 3	x	1	1,7,9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<30>	:= entrée auxiliaire 4	x	1	1,7,9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L

Tableau 10 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Indications de supervision dans la direction (sens) surveillance

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typique)
<32>	:= mesure de supervision I	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<33>	:= mesure de supervision V	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<35>	:= séquence de phases de supervision	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<36>	:= supervision de circuit de coupure	x	1	1,7,9	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<37>	:= l>> manoeuvre en secours	x	1	1,7,9	t(z)
<38>	:= rupture de fusible de VT*	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<39>	:= téléprotection perturbée	x	1	1,7,9	t(z), l>>, ΔI _L
<46>	:= avertissement de groupe	x	1	1,7,9	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<47>	:= alarme de groupe	x	1	1,7,9	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L

* VT := transformateur de tension

Tableau 11 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Défaut de terre dans la direction (sens) surveillance

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typique)
<48>	:= défaut de terre L ₁	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<49>	:= défaut de terre L ₂	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<50>	:= défaut de terre L ₃	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<51>	:= défaut de terre en aval, c.-à-d. ligne	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<52>	:= défaut de terre en amont, c.-à-d. défaut jeux de barres	x	1	1,7,9	t(z), l>>

Table 9 – Semantics of INFORMATION NUMBER; Status indications in monitor direction

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typical)
<16>	:= auto-recloser active	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), l>>, ΔI _L
<17>	:= teleprotection active	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), l>>
<18>	:= protection active	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<19>	:= LED reset	–	1	1,7,11,12,20,21	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<20>	:= monitor direction blocked	x	1	9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<21>	:= test mode	x	1	9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<22>	:= local parameter setting	x	1	9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<23>	:= characteristic 1	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<24>	:= characteristic 2	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<25>	:= characteristic 3	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<26>	:= characteristic 4	x	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<27>	:= auxiliary input 1	x	1	1,7,9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<28>	:= auxiliary input 2	x	1	1,7,9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<29>	:= auxiliary input 3	x	1	1,7,9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<30>	:= auxiliary input 4	x	1	1,7,9,11	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L

Table 10 – Semantics of INFORMATION NUMBER; Supervision indications in monitor direction

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typical)
<32>	:= measurand supervision I	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<33>	:= measurand supervision V	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<35>	:= phase sequence supervision	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<36>	:= trip circuit supervision	x	1	1,7,9	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<37>	:= l>> back-up operation	x	1	1,7,9	t(z)
<38>	:= VT fuse failure*	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<39>	:= teleprotection disturbed	x	1	1,7,9	t(z), l>>, ΔI _L
<46>	:= group warning	x	1	1,7,9	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<47>	:= group alarm	x	1	1,7,9	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L

* VT := voltage transformer

Table 11 – Semantics of INFORMATION NUMBER; Earth fault indications in monitor direction

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typical)
<48>	:= earth fault L ₁	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<49>	:= earth fault L ₂	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<50>	:= earth fault L ₃	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<51>	:= earth fault forward, i.e. line	x	1	1,7,9	t(z), l>>
<52>	:= earth fault reverse, i.e. busbar	x	1	1,7,9	t(z), l>>

Tableau 12 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Indication des défauts dans la direction (sens) surveillance

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typique)
<64>	:= démarrage / mise en route L ₁	x	2	1,7,9	t(z), I>>, ΔI _L
<65>	:= démarrage / mise en route L ₂	x	2	1,7,9	t(z), I>>, ΔI _L
<66>	:= démarrage / mise en route L ₃	x	2	1,7,9	t(z), I>>, ΔI _L
<67>	:= démarrage / mise en route N	x	2	1,7,9	t(z), I>>, ΔI _L
<68>	:= déclenchement général	–	2	1,7	t(z), I>>, ΔI _T , ΔI _L
<69>	:= déclenchement L ₁	–	2	1,7	t(z), I>>, ΔI _T , ΔI _L
<70>	:= déclenchement L ₂	–	2	1,7	t(z), I>>, ΔI _T , ΔI _L
<71>	:= déclenchement L ₃	–	2	1,7	t(z), I>>, ΔI _T , ΔI _L
<72>	:= déclenchement I>> (manoeuvre en secours)	–	2	1,7	t(z)
<73>	:= localisation de défaut X en ohms	–	4	1,7	t(z), I>>
<74>	:= défaut aval / ligne	–	2	1,7	t(z), I>>
<75>	:= défaut amont / jeux de barres	–	2	1,7	t(z), I>>
<76>	:= signal de téléprotection transmis	–	2	1,7	t(z), I>>
<77>	:= signal de téléprotection reçu	–	2	1,7	t(z), I>>
<78>	:= zone 1	–	2	1,7	t(z)
<79>	:= zone 2	–	2	1,7	t(z)
<80>	:= zone 3	–	2	1,7	t(z)
<81>	:= zone 4	–	2	1,7	t(z)
<82>	:= zone 5	–	2	1,7	t(z)
<83>	:= zone 6	–	2	1,7	t(z)
<84>	:= démarrage général / mise en route	x	2	1,7,9	t(z), I>>, ΔI _T , ΔI _L
<85>	:= défaut disjoncteur	–	2	1,7	t(z), I>>
<86>	:= déclencher système de mesure L ₁	–	2	1,7	ΔI _T
<87>	:= déclencher système de mesure L ₂	–	2	1,7	ΔI _T
<88>	:= déclencher système de mesure L ₃	–	2	1,7	ΔI _T
<89>	:= déclencher système de mesure E	–	2	1,7	ΔI _T
<90>	:= déclencher I>	–	2	1,7	I>>
<91>	:= déclencher I>>	–	2	1,7	I>>
<92>	:= déclencher IN>	–	2	1,7	I>>
<93>	:= déclencher IN>>	–	2	1,7	I>>

Tableau 13 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Indication de réenclenchement dans la direction (sens) surveillance

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typique)
<128>	:= disjoncteur fermé par AR*	–	1	1,7	t(z), I>>, ΔI _L
<129>	:= disjoncteur fermé par AR longue durée*	–	1	1,7	t(z), I>>, ΔI _L
<130>	:= AR bloqué*	x	1	1,7,9	t(z), I>>, ΔI _L

* AR := réenclencheur

Tableau 14 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Mesures dans la direction (sens) surveillance

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typique)
<144>	:= mesure I	–	3.1	2,7	t(z), I>>
<145>	:= mesures I, V	–	3.2	2,7	t(z), I>>
<146>	:= mesures I, V, P, Q	–	3.3	2,7	t(z)
<147>	:= mesures I _N , V _{EN}	–	3.4	2,7	t(z), I>>
<148>	:= mesures I _{L1,2,3} , V _{L1,2,3} , P, Q, f	–	9	2,7	t(z)

Table 12 – Semantics of INFORMATION NUMBER; Fault indications in monitor direction

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typical)
<64>	:= start /pick-up L_1	x	2	1,7,9	$t(z), I>>, \Delta I_L$
<65>	:= start /pick-up L_2	x	2	1,7,9	$t(z), I>>, \Delta I_L$
<66>	:= start /pick-up L_3	x	2	1,7,9	$t(z), I>>, \Delta I_L$
<67>	:= start /pick-up N	x	2	1,7,9	$t(z), I>>, \Delta I_L$
<68>	:= general trip	–	2	1,7	$t(z), I>>, \Delta I_T, \Delta I_L$
<69>	:= trip L_1	–	2	1,7	$t(z), I>>, \Delta I_T, \Delta I_L$
<70>	:= trip L_2	–	2	1,7	$t(z), I>>, \Delta I_T, \Delta I_L$
<71>	:= trip L_3	–	2	1,7	$t(z), I>>, \Delta I_T, \Delta I_L$
<72>	:= trip $I>>$ (back-up operation)	–	2	1,7	$t(z)$
<73>	:= fault location X in ohms	–	4	1,7	$t(z), I>>$
<74>	:= fault forward/line	–	2	1,7	$t(z), I>>$
<75>	:= fault reverse/busbar	–	2	1,7	$t(z), I>>$
<76>	:= teleprotection signal transmitted	–	2	1,7	$t(z), I>>$
<77>	:= teleprotection signal received	–	2	1,7	$t(z), I>>$
<78>	:= zone 1	–	2	1,7	$t(z)$
<79>	:= zone 2	–	2	1,7	$t(z)$
<80>	:= zone 3	–	2	1,7	$t(z)$
<81>	:= zone 4	–	2	1,7	$t(z)$
<82>	:= zone 5	–	2	1,7	$t(z)$
<83>	:= zone 6	–	2	1,7	$t(z)$
<84>	:= general start/pick-up	x	2	1,7,9	$t(z), I>>, \Delta I_T, \Delta I_L$
<85>	:= breaker failure	–	2	1,7	$t(z), I>>$
<86>	:= trip measuring system L_1	–	2	1,7	ΔI_T
<87>	:= trip measuring system L_2	–	2	1,7	ΔI_T
<88>	:= trip measuring system L_3	–	2	1,7	ΔI_T
<89>	:= trip measuring system E	–	2	1,7	ΔI_T
<90>	:= trip $I>$	–	2	1,7	$I>>$
<91>	:= trip $I>>$	–	2	1,7	$I>>$
<92>	:= trip $IN>$	–	2	1,7	$I>>$
<93>	:= trip $IN>>$	–	2	1,7	$I>>$

Table 13 – Semantics of INFORMATION NUMBER; Auto-reclosure indications in monitor direction

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typical)
<128>	:= CB 'on' by AR*	–	1	1,7	$t(z), I>>, \Delta I_L$
<129>	:= CB 'on' by long-time AR*	–	1	1,7	$t(z), I>>, \Delta I_L$
<130>	:= AR blocked *	x	1	1,7,9	$t(z), I>>, \Delta I_L$

* CB := circuit breaker; AR := auto-recloser

Table 14 – Semantics of INFORMATION NUMBER; Measurands in monitor direction

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN (typical)
<144>	:= measurand I	–	3.1	2,7	$t(z), I>>$
<145>	:= measurands I, V	–	3.2	2,7	$t(z), I>>$
<146>	:= measurands I, V, P, Q	–	3.3	2,7	$t(z)$
<147>	:= measurands I_N, V_{EN}	–	3.4	2,7	$t(z), I>>$
<148>	:= measurands $I_{L1,2,3}, V_{L1,2,3}, P, Q, f$	–	9	2,7	$t(z)$

**Tableau 15 – Sémantique de INFORMATION NUMBER;
Fonctions génériques dans la direction (sens) surveillance**

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN
<240>	:= lire entêtes de tous les groupes définis	–	10	42,43	GEN
<241>	:= lire les valeurs ou attributs de toutes les entrées d'un groupe	–	10	42,43	GEN
<242>	:= non utilisé	–	–	–	–
<243>	:= lire répertoire d'une entrée simple	–	11	42,43	GEN
<244>	:= lire la valeur ou attribut d'une entrée simple	(x)	10	1,2,7,9,11,12, 42,43	GEN
<245>	:= fin d'interrogation générale de données génériques	–	10	10	GEN
<249>	:= écrire une entrée avec confirmation	–	10	41,44	GEN
<250>	:= écrire une entrée avec exécution	–	10	40,41	GEN
<251>	:= écrire une entrée abandonnée	–	10	40	GEN

Le numéro d'information <245> sert dans l'ASDU 10 avec NGD=0.

NOTE – Certaines données génériques peuvent être incluses dans une interrogation générale sur les données génériques.

**Tableau 16 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Fonction système dans
la direction (sens) conduite**

INF	Description	TYP	COT	FUN
<0>	:= initialisation de l'interrogation générale	7	9	GLB
<0>	:= synchronisation de l'heure	6	8	GLB

NOTE – Le numéro d'information <0> se réfère à la fonction de type global et il est identique pour tous les services du système.

**Tableau 17 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Commande générale dans
la direction (sens) conduite**

INF	Description	COM*	TYP	COT	FUN (typique)
<16>	:= réenclencheur on/off	ON/OFF	20	20	t(z), l>>, ΔI _L
<17>	:= téléprotection on/off	ON/OFF	20	20	t(z), l>>
<18>	:= protection on/off	ON/OFF	20	20	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<19>	:= LED réinitialisation	ON	20	20	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<23>	:= caractéristique 1	ON	20	20	t(z)
<24>	:= caractéristique 2	ON	20	20	t(z)
<25>	:= caractéristique 3	ON	20	20	t(z)
<26>	:= caractéristique 4	ON	20	20	t(z)

* Les choix possibles des valeurs DCO sont spécifiées en colonne COM (Voir 7.2.6.4)

**Tableau 18 – Sémantique de INFORMATION NUMBER; Fonctions génériques
dans la direction (sens) conduite**

INF	Description	TYP	COT	FUN
<240>	:= lire entêtes de tous les groupes définis	21	42	GEN
<241>	:= lire valeurs ou attributs de toutes les entrées d'un groupe	21	42	GEN
<242>	:= non utilisé	–	–	–
<243>	:= lire répertoire d'une entrée simple	21	42	GEN
<244>	:= lire valeur ou attribut d'une entrée simple	21	42	GEN
<245>	:= interrogation générale de données génériques	21	9	GEN
<248>	:= écrire entrée	10	40	GEN
<249>	:= écrire entrée avec confirmation	10	40	GEN
<250>	:= écrire entrée avec exécution	10	40	GEN
<251>	:= écrire abandon de l'entrée	10	40	GEN

Table 15 – Semantics of INFORMATION NUMBER; Generic functions in monitor direction

INF	Description	GI	TYP	COT	FUN
<240>	:= read headings of all defined groups	–	10	42,43	GEN
<241>	:= read values or attributes of all entries of one group	–	10	42,43	GEN
<242>	:= not used	–	–	–	–
<243>	:= read directory of a single entry	–	11	42,43	GEN
<244>	:= read value or attribute of a single entry	(x)	10	1,2,7,9,11,12,42,43	GEN
<245>	:= end of general interrogation of generic data	–	10	10	GEN
<249>	:= write entry with confirmation	–	10	41,44	GEN
<250>	:= write entry with execution	–	10	40,41	GEN
<251>	:= write entry aborted	–	10	40	GEN

The INFORMATION NUMBER <245> uses ASDU 10 with NGD = 0.

NOTE – Some generic data may be included in the general interrogation of generic data.

Table 16 – Semantics of INFORMATION NUMBER; System functions in control direction

INF	Description	TYP	COT	FUN
<0>	:= initiation of general interrogation	7	9	GLB
<0>	:= time synchronization	6	8	GLB

NOTE – INFORMATION NUMBER <0> refers to the global function type and is identical for all system services.

Table 17 – Semantics of INFORMATION NUMBER; General commands in control direction

INF	Description	COM*	TYP	COT	FUN (typical)
<16>	:= auto-recloser on/off	ON/OFF	20	20	t(z), l>>, ΔI _L
<17>	:= teleprotection on/off	ON/OFF	20	20	t(z), l>>
<18>	:= protection on/off	ON/OFF	20	20	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<19>	:= LED reset	ON	20	20	t(z), l>>, ΔI _T , ΔI _L
<23>	:= activate characteristic 1	ON	20	20	t(z)
<24>	:= activate characteristic 2	ON	20	20	t(z)
<25>	:= activate characteristic 3	ON	20	20	t(z)
<26>	:= activate characteristic 4	ON	20	20	t(z)

* Permissible selections of DCO values are specified in the COM column (see 7.2.6.4).

Table 18 – Semantics of INFORMATION NUMBER; Generic functions in control direction

INF	Description	TYP	COT	FUN
<240>	:= read headings of all defined groups	21	42	GEN
<241>	:= read values or attributes of all entries of one group	21	42	GEN
<242>	:= not used	–	–	–
<243>	:= read directory of a single entry	21	42	GEN
<244>	:= read value or attribute of a single entry	21	42	GEN
<245>	:= general interrogation of generic data	21	9	GEN
<248>	:= write entry	10	40	GEN
<249>	:= write entry with confirmation	10	40	GEN
<250>	:= write entry with execution	10	40	GEN
<251>	:= write entry abort	10	40	GEN

7.2.6 Eléments d'information

Les éléments d'information suivants sont utilisés dans les ASDU définies dans cette norme. Elles sont structurées conformément aux définitions de la CEI 60870-5-4.

7.2.6.1 Canal en cours

ACC := UI8[1..8] <1..255>

avec	<0>	:=	global*
	<1>	:=	I _{L1}
	<2>	:=	I _{L2}
	<3>	:=	I _{L3}
	<4>	:=	I _N
	<5>	:=	V _{L1E}
	<6>	:=	V _{L2E}
	<7>	:=	V _{L3E}
	<8>	:=	V _{EN}
	<9..63>	:=	réservé pour utilisation ultérieure compatible
	<64...255>	:=	réservé pour utilisation privée

Cet octet indique le canal en cours à traiter dans la transmission de données de perturbation.

7.2.6.2 Caractères ASCII

ASC := UI8 [1..8] <code ASCII 8-bit>

7.2.6.3 Niveau de compatibilité

COL := UI8 [1..8] <0..255>

Le niveau de compatibilité de l'équipement de protection basé sur la présente norme d'accompagnement est «2» quand on n'utilise pas les services génériques, et «3» quand on utilise les services génériques.

7.2.6.4 Commande double (voir VEI 371-03-03)

DCO := UI2 [1..2] <0..3>

avec	<0>	:=	non utilisé
	<1>	:=	OFF (hors service)
	<2>	:=	ON (en service)
	<3>	:=	non utilisé

7.2.6.5 Information de signalisation double (voir VEI 371-02-08)

DPI := UI2 [1..2] <0..3>

avec	<0>	:=	non utilisé
	<1>	:=	OFF (hors service)
	<2>	:=	ON (en service)
	<3>	:=	non utilisé

* La valeur 0 est utilisée dans les ASDU 24, 25 et 31, seulement dans l'octet ACC, quand il n'y a pas de transmission de canal à traiter.

7.2.6 Information elements

The following information elements are used in the ASDUs defined in this standard. They are structured according to the definitions of IEC 60870-5-4.

7.2.6.1 Actual channel

ACC	:=	UI8[1..8]	<1..255>
with		<0>	:= global*
		<1>	:= I _{L1}
		<2>	:= I _{L2}
		<3>	:= I _{L3}
		<4>	:= I _N
		<5>	:= V _{L1E}
		<6>	:= V _{L2E}
		<7>	:= V _{L3E}
		<8>	:= V _{EN}
		<9..63>	:= reserved for future compatible use
		<64..255>	:= reserved for private use

This octet indicates the actual channel to be processed within the transmission of disturbance data.

7.2.6.2 ASCII character

ASC := UI8 [1..8] <ASCII 8-bit code>

7.2.6.3 Compatibility level

COL := UI8 [1..8] <0..255>

The compatibility level of protection equipment based on this companion standard is '2' without use of generic services, and '3' with use of generic services.

7.2.6.4 Double command (see IEC 371-03-03)

DCO	:=	UI2 [1..2]	<0..3>
with		<0>	:= not used
		<1>	:= OFF
		<2>	:= ON
		<3>	:= not used

7.2.6.5 Double-point information (see IEC 371-02-08)

DPI	:=	UI2 [1..2]	<0..3>
with		<0>	:= not used
		<1>	:= OFF
		<2>	:= ON
		<3>	:= not used

* The value 0 is used with ASDU 24, 25, and 31 in the octet ACC only, if **no** transmission of a channel is to be processed.

7.2.6.6 Numéro de défaut

FAN := UI16 [1..16] <0..65535>

Le numéro de défaut sert à identifier un changement d'état associé à une fonction de protection, par exemple, le démarrage / mise en route dans une fonction de protection va incrémenter un numéro de défaut. Ce qui signifie que la conséquence de l'échec d'un réenclencheur comptera comme deux défauts différents (deux numéros de défaut). Les numéros de défaut ne sont pas réinitialisés ou prépositionnés.

7.2.6.7 Intervalle entre éléments d'information

INT := UI16[1..16] <1..65535>

L'intervalle pour l'acquisition d'un élément d'information unique est le même pour toutes les données de perturbation. Il est donné en microsecondes.

7.2.6.8 Mesure avec descripteur de qualité

MEA := CP16 {OV, ER, RES, MVAL}

avec

OV	:=	BS1[1]
<0>	:=	pas de dépassement de capacité
<1>	:=	dépassement de capacité
ER	:=	BS1 [2] <0..1>
<0>	:=	MVAL valable
<1>	:=	MVAL non valable
RES	:=	BS1 [3] pas utilisé (toujours à <0>)
MVAL	:=	F13 [4..16] <-1..+1-2 ⁻¹² >

Dans le cas d'un dépassement de capacité sur MVAL, celui ci est mis à sa valeur maximale, respectivement positive ou négative, en plus de OV :=1. La valeur maximale MVAL peut être soit $\pm 1,2$, soit $\pm 2,4$ fois la valeur nominale.

D'autres formats et d'autres plages peuvent être utilisés avec les services génériques.

7.2.6.9 Numéro du premier élément d'information des ASDU

NFE := UI16[1..16] <0..65535>

Toutes les valeurs de perturbation simples d'un canal (fichier) ont des numéros consécutifs et sont transmises en parties égales. Dans une ASDU, elles sont transmises avec des numéros croissants consécutifs. Pour pouvoir reconstituer correctement un fichier, le numéro de la première valeur (premier élément d'information) de perturbation de l'ASDU est signalé.

7.2.6.10 Nombre de canaux

NOC := UI8[1..8] <0..255>

Cet octet indique le nombre de canaux analogiques d'un ensemble de transmission de données prêts à transmettre.

7.2.6.11 Nombre d'éléments d'information d'un canal

NOE := UI16[1..16] <1..65535>

Tous les canaux contiennent le même nombre d'éléments d'information. Ce nombre transmis dans l'ASDU 26: «Prêt pour la transmission de données de perturbation», est valable pour tous les canaux.

7.2.6.6 Fault number

FAN := UI16 [1..16] <0..65535>

The fault number is used to identify an event associated with a protection function, for example, a start/pick-up from a protection equipment will increment a fault number. This means that a sequence with an unsuccessful auto-reclosure will be recorded as two separate fault numbers. The fault number need not be reset nor preset.

7.2.6.7 Interval between information elements

INT := UI16[1..16] <1..65535>

The interval for acquisition of the single information elements is the same for all disturbance data. It is listed in microseconds.

7.2.6.8 Measurand with quality descriptor

MEA := CP16 {OV, ER, RES, MVAL}

with

OV	:=	BS1[1]
<0>	:=	no overflow
<1>	:=	overflow
ER	:=	BS1 [2] <0..1>
<0>	:=	MVAL valid
<1>	:=	MVAL invalid
RES	:=	BS1 [3] not used (always <0>)
MVAL	:=	F13 [4..16] <-1..+1-2 ⁻¹² >

In the case of overflow of MVAL it is set to its maximum positive or maximum negative value respectively, in addition to OV :=1. The maximum MVAL can either be $\pm 1,2$ or $\pm 2,4 \times$ the rated value.

Other formats and ranges can be used with generic services.

7.2.6.9 Number of the ASDU first information element

NFE := UI16[1..16] <0..65535>

All single disturbance values of a channel (file) have consecutive numbers and are transmitted in uniform portions. Within an ASDU they are transmitted with consecutive increasing numbers. To be able to correctly reassemble the file, the number of the first disturbance value (first information element) of the ASDU is shown.

7.2.6.10 Number of channels

NOC := UI8[1..8] <0..255>

This octet indicates the number of analogue channels of a set of transmission data being ready for transmission.

7.2.6.11 Number of information elements of a channel

NOE := UI16[1..16] <1..65535>

All channels contain the same number of information elements. This number is transmitted in ASDU 26 'ready for transmission of disturbance data', being valid for all channels.

7.2.6.12 Nombre de défauts en réseau

NOF := UI16[1..16] <0..65535>

NOTE – Un défaut en réseau, par exemple un court-circuit, peut être détecté plusieurs fois par les protections lors de manoeuvres de déclenchement et réenclenchement, chaque défaut incrémentant le numéro de défaut. Dans ce cas, le numéro de défaut réseau reste le même. Le numéro de défaut réseau n'a donc pas besoin d'être réinitialisé ou prépositionné.

7.2.6.13 Nombre d'étiquettes

NOT := UI8[1..8] <1..255>

Cet octet indique le nombre d'étiquettes à transmettre par ASDU.

7.2.6.14 Nombre de valeurs de perturbation pertinentes par ASDU

NDV := UI8[1..8] <1..255>

avec	<1 .. 25>	:=	utilisé
	<26 .. 255>	:=	non utilisé

7.2.6.15 Temps relatif

RET := UI16 [1..16] <0..65535>

Le temps relatif est réinitialisé au début d'un court-circuit. Il indique le temps en millisecondes depuis le début du démarrage / mise en route jusqu'à l'instant présent.

7.2.6.16 Facteur de référence

RFA := R32.23{Fraction, Exposant, Signe}

Les valeurs de perturbation sont transmises comme des valeurs brutes. Le facteur de référence indique la relation entre la valeur brute et la valeur secondaire.

$$\text{Facteur de référence } F = \frac{\text{valeur brute}}{\text{valeur secondaire}}$$

La valeur primaire est égale à la valeur secondaire multipliée par le rapport «valeur nominale primaire» sur «valeur nominale secondaire».

$$\begin{aligned} \text{Valeur primaire} &= \text{valeur secondaire} \times \frac{\text{valeur nominale primaire}}{\text{valeur nominale secondaire}} = \\ &= \frac{\text{valeur brute}}{\text{facteur de référence}} \times \frac{\text{valeur nominale primaire}}{\text{valeur nominale secondaire}} \end{aligned}$$

7.2.6.17 Valeur nominale primaire

RPV := R32.23{Fraction, Exposant, Signe}

7.2.6.18 Valeur nominale secondaire

RSV := R32.23{Fraction, Exposant, Signe}