

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60870-5-104

Première édition
First edition
2000-12

Matériels et systèmes de téléconduite –

**Partie 5-104:
Protocoles de transmission –
Accès aux réseaux utilisant des profils de
transport normalisés pour la CEI 60870-5-101**

Telecontrol equipment and systems –

**Part 5-104:
Transmission protocols –
Network access for IEC 60870-5-101
using standard transport profiles**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60870-5-104:2000

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Service clients**

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Customer Service Centre**

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60870-5-104

Première édition
First edition
2000-12

Matériels et systèmes de téléconduite –

**Partie 5-104:
Protocoles de transmission –
Accès aux réseaux utilisant des profils de
transport normalisés pour la CEI 60870-5-101**

Telecontrol equipment and systems –

**Part 5-104:
Transmission protocols –
Network access for IEC 60870-5-101
using standard transport profiles**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XA

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

SOMMAIRE

| | Pages |
|---|-------|
| AVANT-PROPOS | 6 |
| INTRODUCTION | 8 |
| Articles | |
| 1 Domaine d'application et objet..... | 10 |
| 2 Références normatives..... | 10 |
| 3 Architecture générale | 12 |
| 4 Profil de communication | 16 |
| 5 Définition des APCI (Application Protocol Control Information) | 20 |
| 5.1 Protection contre la perte et la duplication de message..... | 24 |
| 5.2 Procédures d'essai..... | 28 |
| 5.3 Contrôle de la transmission en utilisant Start/Stop | 32 |
| 5.4 Numéro de port | 34 |
| 5.5 Nombre maximum k d'APDU non acquittés de format I | 36 |
| 6 Sélections des ASDU définis dans la CEI 60870-5-101 et des ASDU additionnels | 38 |
| 7 Correspondance entre les unités de données et fonctions applicatives et les services TCP.... | 44 |
| 7.1 Initialisation des postes (6.1.5 à 6.1.7 de la CEI 60870-5-5)..... | 44 |
| 7.2 Acquisition des données par scrutation (6.2 de la CEI 60870-5-5)..... | 54 |
| 7.3 Transmission cyclique de données (6.3 de la CEI 60870-5-5) | 54 |
| 7.4 Acquisition d'événements (6.4 de la CEI 60870-5-5) | 54 |
| 7.5 Interrogation générale (6.6 de la CEI 60870-5-5) | 54 |
| 7.6 Synchronisation d'horloges (6.7 de la CEI 60870-5-5)..... | 56 |
| 7.7 Transmission de commandes (6.8 de la CEI 60870-5-5) | 58 |
| 7.8 Transmission de totaux intégrés (6.9 de la CEI 60870-5-5) | 60 |
| 7.9 Chargement de paramètres (6.10 de la CEI 60870-5-5) | 60 |
| 7.10 Procédure de test (6.11 de la CEI 60870-5-5) | 62 |
| 7.11 Transfert de fichiers (6.12 de la CEI 60870-5-5) En direction du contrôle et du moniteur..... | 62 |
| 8 ASDU datés pour les processus d'information en direction du contrôle avec marqueur du temps..... | 66 |
| 8.1 IDENTIFICATION DE TYPE 58: C_SC_TA_1 Simple commande datée CP56Time2a .. | 66 |
| 8.2 IDENTIFICATION DE TYPE 59: C_DC_TA_1 Commande double datée CP56Time2a.. | 68 |
| 8.3 IDENTIFICATION DE TYPE 60: C_RC_TA_1 Commande de régulation par échelon datée CP56Time2a | 70 |
| 8.4 IDENTIFICATION DE TYPE 61: C_SE_TA_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée..... | 72 |
| 8.5 IDENTIFICATION DE TYPE 62: C_SE_TB_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée | 74 |
| 8.6 IDENTIFICATION DE TYPE 63: C_SE_TC_1 Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, nombre flottant court..... | 76 |
| 8.7 IDENTIFICATION DE TYPE 64: C_BO_TA_1 Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a.... | 78 |
| 8.8 IDENTIFICATION DE TYPE 107: C_TS_TA_1 Commande de test datée CP56Time2a | 80 |

CONTENTS

| | Page |
|--|------|
| FOREWORD | 7 |
| INTRODUCTION | 9 |
| Clause | |
| 1 Scope and object | 11 |
| 2 Normative references | 11 |
| 3 General architecture..... | 13 |
| 4 Protocol structure..... | 17 |
| 5 Definition of Application Protocol Control Information (APCI) | 21 |
| 5.1 Protection against loss and duplication of messages | 25 |
| 5.2 Test procedures | 29 |
| 5.3 Transmission Control using Start/Stop..... | 33 |
| 5.4 Portnumber..... | 35 |
| 5.5 Maximum number of outstanding I format APDUs (<i>k</i>)..... | 37 |
| 6 Selection of ASDUs defined in IEC 60870-5-101 and additional ASDUs | 39 |
| 7 Mapping of selected application data units and functions to the TCP services | 45 |
| 7.1 Station initialization (6.1.5 to 6.1.7 of IEC 60870-5-5) | 45 |
| 7.2 Data acquisition by polling (6.2 of IEC 60870-5-5)..... | 55 |
| 7.3 Cyclic data transmission (6.3 of IEC 60870-5-5) | 55 |
| 7.4 Acquisition of events (6.4 of IEC 60870-5-5)..... | 55 |
| 7.5 General interrogation (6.6 of IEC 60870-5-5) | 55 |
| 7.6 Clock synchronization (6.7 of IEC 60870-5-5) | 57 |
| 7.7 Command transmission (6.8 of IEC 60870-5-5) | 59 |
| 7.8 Transmission of integrated totals (6.9 of IEC 60870-5-5) | 61 |
| 7.9 Parameter loading (6.10 of IEC 60870-5-5)..... | 61 |
| 7.10 Test procedure (6.11 of IEC 60870-5-5) | 63 |
| 7.11 File transfer (6.12 of IEC 60870-5-5) Control and monitor direction..... | 63 |
| 8 ASDUs for process information in control direction with time tag | 67 |
| 8.1 TYPE IDENT 58: C_SC_TA_1 Single command with time tag CP56Time2a | 67 |
| 8.2 TYPE IDENT 59: C_DC_TA_1 Double command with time tag CP56Time2a | 69 |
| 8.3 TYPE IDENT 60: C_RC_TA_1 Regulating step command with time tag CP56Time2a..... | 71 |
| 8.4 TYPE IDENT 61: C_SE_TA_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, normalized value | 73 |
| 8.5 TYPE IDENT 62: C_SE_TB_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, scaled value..... | 75 |
| 8.6 TYPE IDENT 63: C_SE_TC_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, short floating point number..... | 77 |
| 8.7 TYPE IDENT 64: C_BO_TA_1 Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a..... | 79 |
| 8.8 TYPE IDENT 107: C_TS_TA_1 Test command with time tag CP56Time2a..... | 81 |

| Articles | Pages |
|---|-------|
| 9 Interopérabilité | 82 |
| 9.1 Système complet ou partiel | 82 |
| 9.2 Configuration de réseau | 82 |
| 9.3 Couche physique..... | 84 |
| 9.4 Couche liaison | 84 |
| 9.5 Couche application..... | 86 |
| 9.6 Fonctions élémentaires d'application | 98 |
| Figure 1 – Architecture générale (exemple)..... | 14 |
| Figure 2 – Sélection des standards pour la présente norme d'accompagnement de télécontrôle | 16 |
| Figure 3 – Sélection dans l'ensemble des normes du protocole TCP/RFC 2200 (exemple)..... | 18 |
| Figure 4 – APDU pour la présente norme d'accompagnement de téléconduite..... | 20 |
| Figure 5 – APCI pour la présente norme d'accompagnement de téléconduite | 20 |
| Figure 6 – Champ de contrôle du type transfert d'information (format I) | 22 |
| Figure 7 – Champ de contrôle du type fonction de supervision (format S) | 22 |
| Figure 8 – champ de contrôle du type fonction de contrôle non numéroté (format U) | 24 |
| Figure 9 – Séquence non perturbée d'APDU numéroté de format I | 26 |
| Figure 10 – Séquence non perturbée d'APDU de format numéroté I acquittée par un APDU de format S | 26 |
| Figure 11 – Séquence perturbée d'APDU de format I | 28 |
| Figure 12 – Expiration du temporisateur dans le cas d'un APDU de format I non acquitté | 28 |
| Figure 13 – Procédure d'essai non perturbée | 30 |
| Figure 14 – Procédure d'essai non confirmée..... | 30 |
| Figure 15 – Procédure de démarrage du transfert de données | 32 |
| Figure 16 – Procédure d'arrêt de transfert de données | 34 |
| Figure 17 – TCP établissement et fermeture de la connexion | 46 |
| Figure 18 – Initialisation du poste de commande..... | 48 |
| Figure 19 – Initialisation locale du poste commandé..... | 50 |
| Figure 20 – Initialisation à distance du poste commandé | 52 |
| Figure 21 – ASDU: C_SC_TA_1 Simple commande datée CP56Time2a | 66 |
| Figure 22 – ASDU: C_DC_TA_1 Commande double datée CP56Time2a | 68 |
| Figure 23 – ASDU: C_RC_TA_1 Commande de régulation par échelon datée CP56Time2a... | 70 |
| Figure 24 – ASDU: C_SE_TA_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée | 72 |
| Figure 25 – ASDU: C_SE_TB_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée..... | 74 |
| Figure 26 – ASDU: C_SE_TC_1 Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, nombre flottant court | 76 |
| Figure 27 – ASDU: C_BO_TA_1 Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a | 78 |
| Figure 28 – ASDU: C_TS_TA_1 Commande de test datée CP56Time2a..... | 80 |
| Tableau 1 – Processus d'information en direction du moniteur | 38 |
| Tableau 2 – Processus d'information en direction du contrôle..... | 40 |
| Tableau 3 – Information système en direction du moniteur | 42 |
| Tableau 4 – Information système en direction du contrôle | 42 |
| Tableau 5 – Paramètres en direction du contrôle..... | 42 |
| Tableau 6 – Transfert de fichier | 42 |

| Clause | Page |
|--|------|
| 9 Interoperability | 83 |
| 9.1 System or device..... | 83 |
| 9.2 Network configuration | 83 |
| 9.3 Physical layer..... | 85 |
| 9.4 Link layer | 85 |
| 9.5 Application layer..... | 87 |
| 9.6 Basic application functions | 99 |
| Figure 1 – General architecture (example) | 15 |
| Figure 2 – Selected standard provisions of the defined telecontrol companion standard..... | 17 |
| Figure 3 – Selected standard provisions of the TCP/IP protocol suite RFC 2200 (example).... | 19 |
| Figure 4 – APDU of the defined telecontrol companion standard | 21 |
| Figure 5 – APCI of the defined telecontrol companion standard | 21 |
| Figure 6 – Control field of type Information transfer format (I format)..... | 23 |
| Figure 7 – Control field of type numbered supervisory functions (S format)..... | 23 |
| Figure 8 – Control field of type unnumbered control functions (U format) | 25 |
| Figure 9 – Undisturbed sequences of numbered I format APDUs..... | 27 |
| Figure 10 – Undisturbed sequences of numbered I format APDUs acknowledged by an S format APDU | 27 |
| Figure 11 – Disturbed sequence of numbered I format APDUs | 29 |
| Figure 12 – Time-out in case of a not acknowledged last I format APDU | 29 |
| Figure 13 – Undisturbed test procedure | 31 |
| Figure 14 – Unconfirmed test procedure | 31 |
| Figure 15 – Start data transfer procedure..... | 33 |
| Figure 16 – Stop data transfer procedure | 35 |
| Figure 17 – TCP connection establishment and close..... | 47 |
| Figure 18 – Initialization of the controlling station | 49 |
| Figure 19 – Local initialization of the controlled station | 51 |
| Figure 20 – Remote initialization of the controlled station | 53 |
| Figure 21 – ASDU: C_SC_TA_1 Single command with time tag CP56Time2a..... | 67 |
| Figure 22 – ASDU: C_DC_TA_1 Double command with time tag CP56Time2a | 69 |
| Figure 23 – ASDU: C_RC_TA_1 Regulating step command with time tag CP56Time2a | 71 |
| Figure 24 – ASDU: C_SE_TA_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, normalized value | 73 |
| Figure 25 – ASDU: C_SE_TB_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, scaled value | 75 |
| Figure 26 – ASDU: C_SE_TC_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, short floating point number | 77 |
| Figure 27 – ASDU: C_BO_TA_1 Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a | 79 |
| Figure 28 – ASDU: C_TS_TA_1 Test command with time tag CP56Time2a | 81 |
| Table 1 – Process information in monitor direction | 39 |
| Table 2 – Process information in control direction | 41 |
| Table 3 – System information in monitor direction | 43 |
| Table 4 – System information in control direction | 43 |
| Table 5 – Parameter in control direction..... | 43 |
| Table 6 – File transfer..... | 43 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

Partie 5-104: Protocoles de transmission – Accès aux réseaux utilisant des profils de transport normalisés pour la CEI 60870-5-101

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60870-5-104 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 |
|-------------|-----------------|
| 57/487/FDIS | 57/499/RVD |

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

**Part 5-104: Transmission protocols –
Network access for IEC 60870-5-101 using
standard transport profiles**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60870-5-104 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 |
|-------------|------------------|
| 57/487/FDIS | 57/499/RVD |

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La CEI 60870-5-101 fournit un profil de communication pour l'émission de messages entre un centre et des postes de télécontrôle, qui utilise des circuits de données connectés de façon permanente.

Dans certaines applications, il peut être demandé d'envoyer le même type de messages d'application entre les différents postes de télécontrôle utilisant un réseau contenant des postes intermédiaires qui stockent, retransmettent les messages et fournissent un circuit virtuel entre les différents postes. Ce type de réseau retarde les messages par accumulation des délais dépendant de la charge du réseau.

En général, ces différents délais pour la transmission des messages démontrent qu'il n'est pas possible d'utiliser la couche de liaison telle qu'elle est définie dans la CEI 60870-5-101 entre les différents postes. Toutefois, dans certains cas il est possible de connecter les postes de télécontrôle ayant les trois couches de la norme d'accompagnement CEI 60870-5-101 à travers un réseau utilisant des PAD (Packet Assembler Disassembler) qui fournit un accès pour des transmissions en mode symétrique.

Dans tous les autres cas, la présente norme d'accompagnement, qui n'utilise pas les fonctions de la CEI 60870-5-101, doit être utilisée pour permettre des échanges en mode symétrique à travers un ensemble de profils de transport.

INTRODUCTION

IEC 60870-5-101 provides a communication profile for sending basic telecontrol messages between a central telecontrol station and telecontrol outstations, which uses permanent directly connected data circuits between the central station and individual outstations.

In some applications, it may be required to send the same types of application messages between telecontrol stations using a data network containing relay stations which store and forward the messages and provide only a virtual circuit between the telecontrol stations. This type of network delays messages by varying amounts of time depending on the network traffic load.

In general, the variable message delay times mean that it is not possible to use the link layer as defined in IEC 60870-5-101 between telecontrol stations. However, in some cases it is possible to connect telecontrol stations having all three layers of the companion standard IEC 60870-5-101 to suitable data networks using Packet Assembler Disassembler (PAD) type stations to provide access for balanced communication.

In all other cases this companion standard, which does not use the link functions of IEC 60870-5-101, may be used to provide balanced access via a suitable transport profile.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

Partie 5-104: Protocoles de transmission – Accès aux réseaux utilisant des profils de transport normalisés pour la CEI 60870-5-101

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60870 s'applique à la téléconduite d'équipement et de systèmes dotés d'une transmission binaire série codés pour la conduite et le contrôle de processus dispersés géographiquement. Elle définit une norme d'accompagnement de téléconduite qui rend possible l'interopérabilité entre des équipements de téléconduite compatibles. La norme d'accompagnement ainsi définie est conforme aux spécifications de la série CEI 60870-5. Les spécifications de la présente norme utilisent une combinaison entre la couche application de la CEI 60870-5-101 et les fonctions de transport supportées par TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Avec TCP/IP, il est possible d'utiliser différents types de réseaux, entre autres X.25, FR (Frame Relay), ATM (Asynchronous Transfer Mode) et ISDN (Integrated Service Data Network). En utilisant les mêmes définitions, les ASDU (Application Service Data Units) spécifiées en variantes dans les normes d'accompagnement de la série CEI 60870-5-102 peuvent être combinées avec TCP, mais cela ne sera pas décrit dans la présente partie.

NOTE Les mécanismes de sécurité ne font pas partie de cette norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60870. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60870 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60870-5-3:1992, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 3: Structures générales 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 60870-5-101:1995, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 101: Norme d'accompagnement pour les tâches élémentaires de téléconduite*
Amendement 1 (2000)

CEI 60870-5-102:1996, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 102: Norme d'accompagnement pour la transmission des totaux intégrés dans un système électrique de puissance*

Recommandation X.25 de l'UIT-T:1996, *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de circuits de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données*

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Part 5-104: Transmission protocols – Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles

1 Scope and object

This part of IEC 60870 applies to telecontrol equipment and systems with coded bit serial data transmission for monitoring and controlling geographically widespread processes. It defines a telecontrol companion standard that enables interoperability among compatible telecontrol equipment. The defined telecontrol companion standard utilizes standards of the IEC 60870-5 series. The specifications of this part present a combination of the application layer of IEC 60870-5-101 and the transport functions provided by a TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Within TCP/IP, various network types can be utilized, including X.25, FR (Frame Relay), ATM (Asynchronous Transfer Mode) and ISDN (Integrated Service Data Network). Using the same definitions, alternative ASDUs (Application Service Data Unit) as specified in other IEC 60870-5 companion standards (for example, IEC 60870-5-102) may be combined with TCP/IP, but this is not described further in this part.

NOTE Security mechanisms are outside the scope of this standard.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60870. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60870 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 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 60870-5-101:1995, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 101: Companion standard for basic telecontrol tasks*
Amendment 1 (2000)

IEC 60870-5-102:1996, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 102: Companion standard for the transmission of integrated totals in electric power systems*

ITU-T Recommendation X.25:1996, *Interface between Data Terminal Equipment (DTE) and Data Circuit-terminating Equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit*

IEEE 802.3:1998, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications* (publié en anglais seulement)

RFC 791, *Internet Protocol, Request for Comments 791 (MILSTD 1777) (September, 1981)*

RFC 793, *Transmission Control Protocol, Request for Comments 793 (MILSTD 1778) (September, 1981)*

RFC 894, *Internet Protocol on Ethernet Networks*

RFC 1661, *Point-to-Point Protocol (PPP)*

RFC 1662, *PPP in HDLC Framing*

RFC 1700, *Assigned Numbers, Request for Comments 1700 (STD 2) (October, 1994)*

RFC 2200, *Internet Official Protocol, Standard Request for Comments 2200 (June, 1997)*

3 Architecture générale

La présente norme définit l'utilisation d'un réseau utilisant le protocole TCP/IP, comprenant par exemple un LAN pour des équipements de téléconduite, qui transporte des ASDU de type CEI 60870-5-101. Des routeurs qui incluent les différents types de WAN (par exemple X25, Frame Relay, ISDN, etc.) peuvent être connectés via une interface LAN TCP/IP (voir figure 1). La figure 1 montre une configuration redondante du côté du centre de contrôle qui s'ajoute à un système non redondant.

Motivations:

L'utilisation de différents routeurs offre les avantages suivants.

- Il n'est pas nécessaire d'avoir une application spécifique dans les systèmes terminaux.
- Il n'est pas nécessaire d'avoir la fonctionnalité routeur dans les systèmes terminaux.
- Il n'est pas nécessaire d'avoir la fonctionnalité de gestion de réseaux dans les systèmes terminaux.
- Il est facile d'obtenir des systèmes terminaux provenant de constructeurs spécialisés en téléconduite.
- Il est facile d'obtenir séparément des routeurs. pour connecter les différents réseaux, provenant de constructeurs spécialisés en réseaux (et non en téléconduite).
- Il est possible de modifier le type de réseau, en remplaçant uniquement les routeurs, sans affecter les systèmes terminaux.
- Il est particulièrement adapté pour remplacer les systèmes existants conformes à la CEI 60870-5-101.
- Il est adapté pour des réalisations présentes et futures.

IEEE 802.3:1998, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

RFC 791, *Internet Protocol, Request for Comments 791 (MILSTD 1777) (September, 1981)*

RFC 793, *Transmission Control Protocol, Request for Comments 793 (MILSTD 1778) (September, 1981)*

RFC 894, *Internet Protocol on Ethernet Networks*

RFC 1661, *Point-to-Point Protocol (PPP)*

RFC 1662, *PPP in HDLC Framing*

RFC 1700, *Assigned Numbers, Request for Comments 1700 (STD 2) (October, 1994)*

RFC 2200, *Internet Official Protocol Standards, Request for Comments 2200 (June, 1997)*

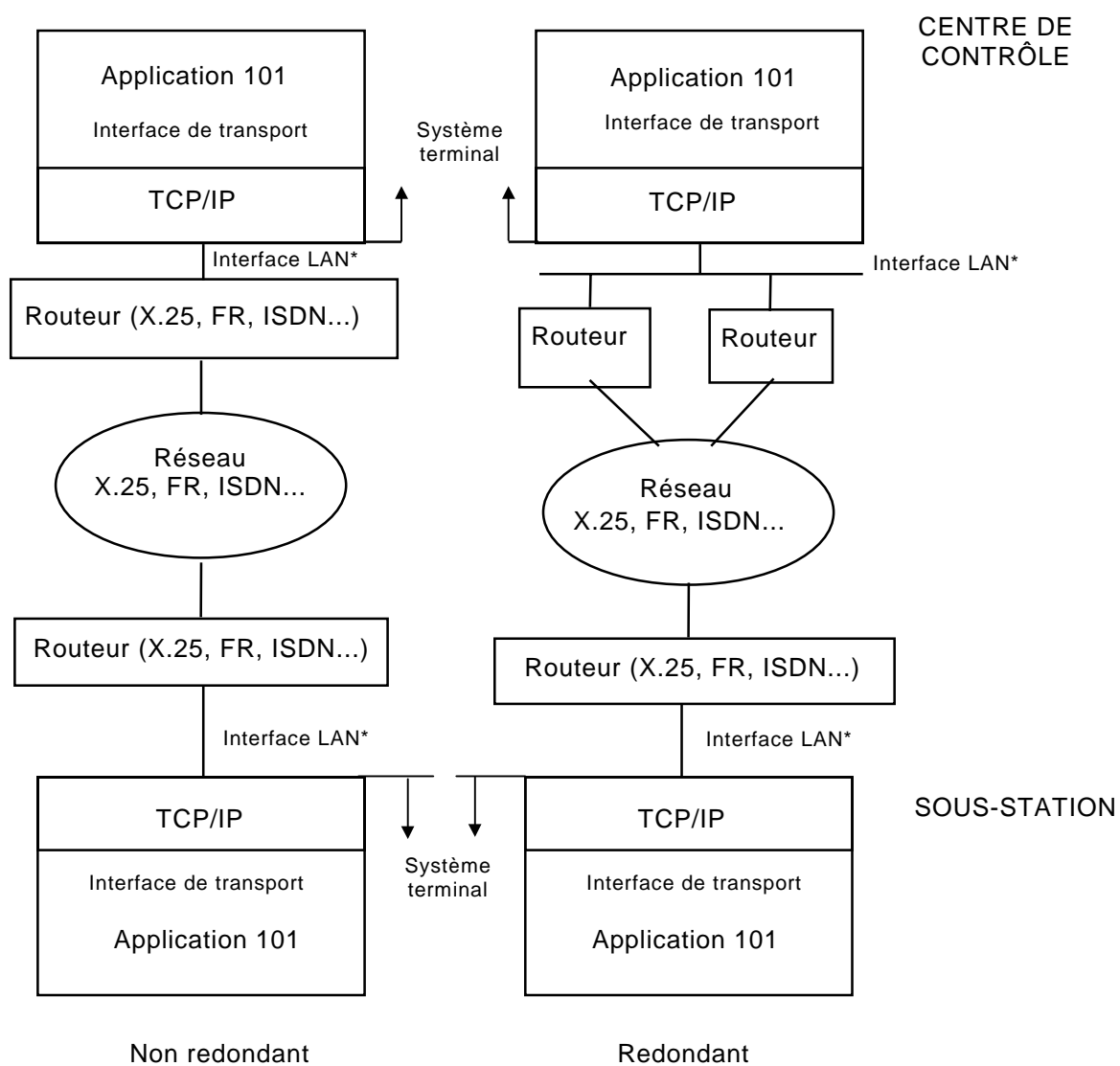
3 General architecture

This standard defines the use of an open TCP/IP-interface to a network, containing for example a LAN for telecontrol equipment, which transports IEC 60870-5-101 ASDUs. Routers which include the different WAN-types (for example, X.25, Frame Relay, ISDN, etc.) may be connected via a common TCP/IP-LAN-interface (see figure 1). Figure 1 shows a redundant configuration in the central station in addition to a non-redundant system.

Motivations:

The use of separate routers offers the following advantages.

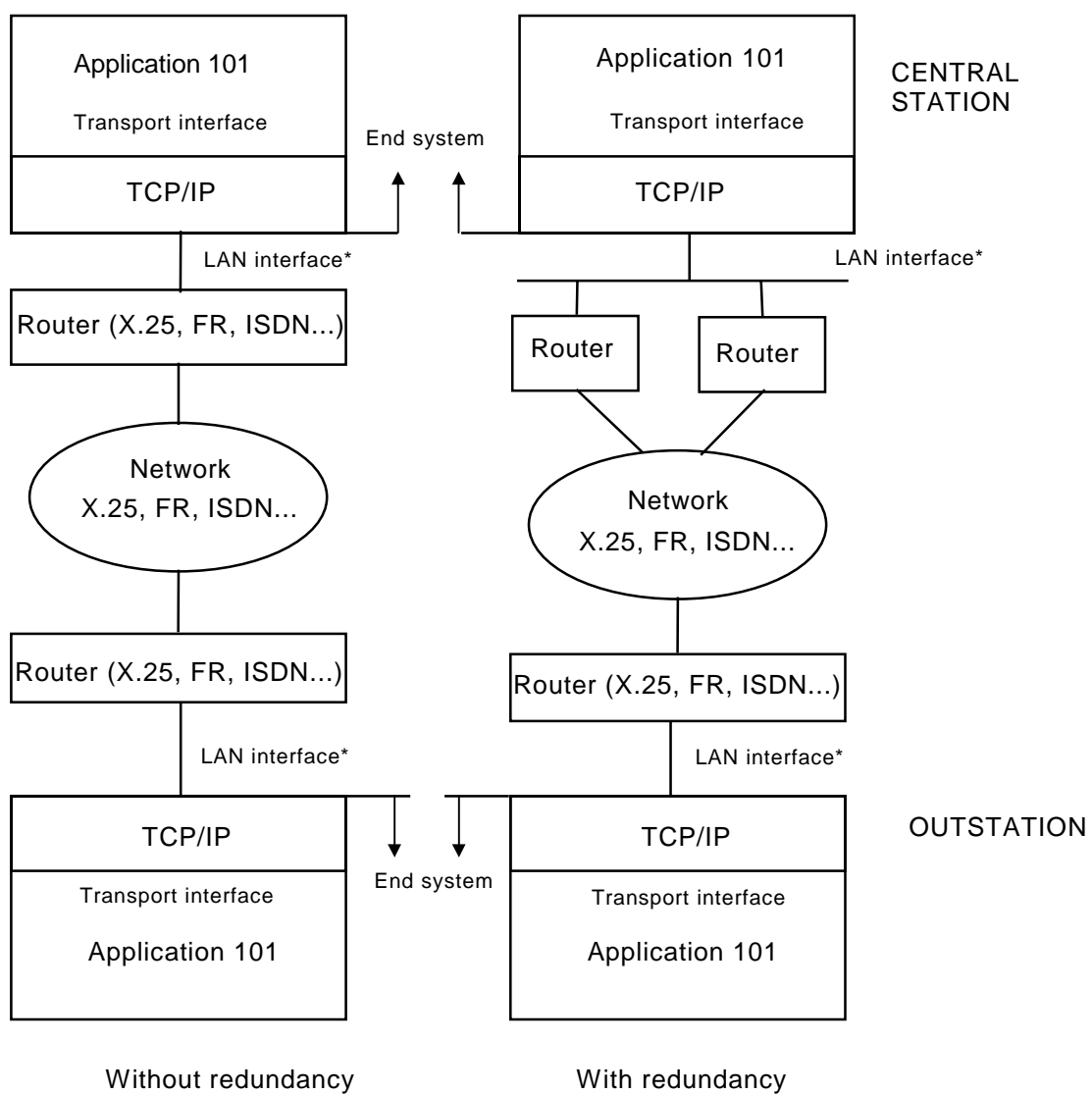
- There is no need for network-specific software in end systems.
- There is no need for routing functionality in end systems.
- There is no need for network management in end systems.
- It facilitates obtaining end systems from manufacturers that specialize in telecontrol equipment.
- It facilitates obtaining individual separate routers, to suit a variety of networks from manufacturers specializing in this non-telecontrol specific field.
- It is possible to change the network type by replacing only the router type, without affecting the end systems.
- It is particularly suitable for converting existing end systems that conform to IEC 60870-5-101.
- It is suitable for present and future implementations.



* L'interface LAN peut être redondante.

IEC 2785/2000

Figure 1 – Architecture générale (exemple)



* The LAN interface may be redundant.

IEC 2785/2000

Figure 1 – General architecture (example)

4 Profil de communication

La figure 2 montre le profil de communication pour un système terminal.

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| Sélection des fonctions d'application de la CEI 60870-5-5 en accord avec la CEI 60870-5-101 | Initialisation | Processus utilisateur |
| Sélection des ASDU de la CEI 60870-5-101 et CEI 60870-5-104 | APCI (Application Protocol Control Information) Interface de transport (user to TCP interface) | Application (couche 7) |
| | | |
| Sélection de TCP/IP protocole suite (RFC 2200) | | Transport (couche 4) |
| | | Réseau (couche 3) |
| | | Liaison (couche 2) |
| | | Physique (couche 1) |
| NOTE Les couches 5 et 6 ne sont pas utilisées. | | |

IEC 2786/2000

Figure 2 – Sélection des standards pour la présente norme d'accompagnement de télécontrôle

La figure 3 montre la sélection dans l'ensemble de normes du protocole TCP/IP (RFC 2200) utilisée dans la présente norme. Au moment de la publication, les RFC étaient valides, mais ils peuvent depuis avoir été remplacés par des RFC plus spécialisés. Ces nouveaux RFC peuvent être consultés à l'adresse Internet <http://www.ietf.org>.

La pile Ethernet 802.3 décrite peut être utilisée par un système terminal de téléconduite ou par un DTE (Data Terminal Equipment) pour piloter un routeur séparé comme le montre en exemple la figure 1. Si une configuration redondante n'est pas exigée, une interface point à point (par exemple X.21) pour le routeur isolé peut être utilisée à la place de l'interface LAN, ce qui permet de conserver une partie du matériel d'origine lorsqu'on convertit des systèmes terminaux originellement conformes à la CEI 6870-5-101.

D'autres sélections compatibles avec le RFC 2200 sont autorisées.

Cette norme utilise le profil de transport TCP/IP, défini dans d'autres normes, sans aucune modification.

4 Protocol structure

Figure 2 shows the protocol structure of the end system.

| | | |
|--|--|-----------------------|
| Selection of application functions of IEC 60870-5-5 according to IEC 60870-5-101 | Initialization | User process |
| Selection of ASDUs from IEC 60870-5-101 and IEC 60870-5-104 | APCI (Application Protocol Control Information) Transport Interface (user to TCP interface) | Application (layer 7) |
| | | |
| Selection of TCP/IP protocol suite (RFC 2200) | | Transport (layer 4) |
| | | Network (layer 3) |
| | | Link (layer 2) |
| | | Physical (layer 1) |
| NOTE Layers 5 and 6 are not used. | | |

IEC 2786/2000

Figure 2 – Selected standard provisions of the defined telecontrol companion standard

Figure 3 shows the recommended selection of the TCP/IP Protocol suite (RFC 2200) used in this standard. At the time of publication, the RFCs indicated were valid, but may have been replaced in the meantime by equivalent, relevant RFCs. The relevant RFCs are available at the Internet address <http://www.ietf.org>.

The Ethernet 802.3 stack shown may be used by a telecontrol station end system or DTE (Data Terminal Equipment) to drive a separate router as shown in the example in figure 1. If a redundant configuration is not required, a point-to-point interface (for example, X.21) to the separate router may be used instead of a LAN interface, thus retaining more of the original hardware when converting end systems originally conforming to IEC 60870-5-101.

Other compatible selections from RFC 2200 are also permitted.

This standard uses the TCP/IP transport profile as defined in other referenced standards, without alteration.

Interface de transport (utilisateur-interface TCP)

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| RFC 793 (Transmission control protocol) | | Transport (couche 4) |
| RFC 791 (Internet protocol) | | Réseau (couche 3) |
| RFC 1661 (PPP) | RFC 894 (Transmission of IP datagrams over ethernet networks) | Liaison (couche 2) |
| RFC 1662 (PPP in HDLC-like framing) | | |
| X.21 | IEEE 802.3 | Physique (couche 1) |
| Ligne série | Ethernet | |

IEC 2787/2000

**Figure 3 – Sélection dans l'ensemble des normes
du protocole TCP/RFC 2200 (exemple)**

Transport Interface (user to TCP interface)

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| RFC 793 (Transmission control protocol) | | Transport (layer 4) |
| RFC 791 (Internet protocol) | | Network (layer 3) |
| RFC 1661 (PPP) | RFC 894 (Transmission of IP datagrams over ethernet networks) | Data link (layer 2) |
| RFC 1662 (PPP in HDLC-like framing) | | |
| X.21 | IEEE 802.3 | Physical (layer 1) |
| Serial line | Ethernet | |

IEC 2787/2000

**Figure 3 – Selected standard provisions of the TCP/IP
protocol suite RFC 2200 (example)**

5 Définition des APCI (Application Protocol Control Information)

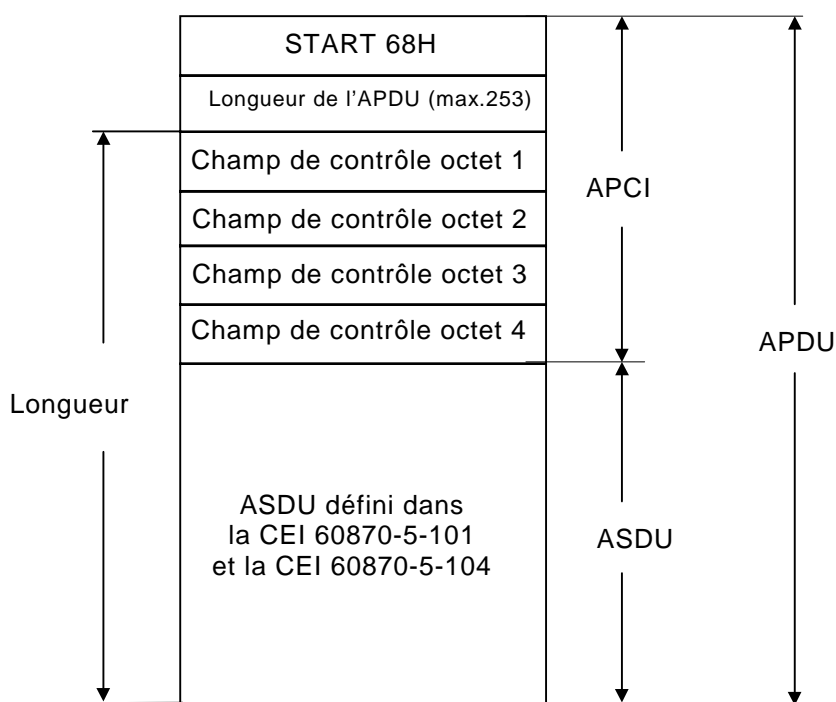
L'interface de transport (utilisateur-interface TCP/IP) est une interface de type flot de données qui ne définit aucun mécanisme de début ni de fin pour les ASDU de la CEI 60870-5-101. Pour détecter le début et la fin des ADSU, un caractère de début, la longueur de l'ASDU et un champ de contrôle sont définis pour chaque APDU (voir figure 4). Ainsi il est possible de transférer un APDU complet ou, pour des besoins de contrôle, les champs de l'APCI seulement (voir figure 5).

NOTE Les abréviations utilisées ci-dessus proviennent de l'article 5 de la CEI 60870-5-3.

APCI Application Protocol Control Information

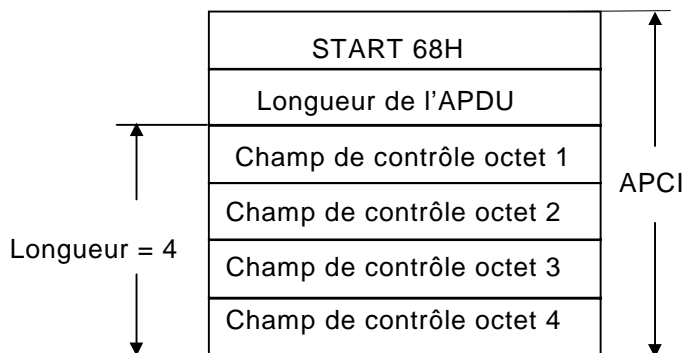
ASDU Application Service Data Unit

APDU Application Protocol Data Unit



IEC 2788/2000

Figure 4 – APDU pour la présente norme d'accompagnement de téléconduite



IEC 2789/2000

Figure 5 – APCI pour la présente norme d'accompagnement de téléconduite

5 Definition of Application Protocol Control Information (APCI)

The transport interface (User to TCP interface) is a stream-oriented interface which does not define any start or stop mechanism for the ASDUs of IEC 60870-5-101. In order to detect the start and the end of the ASDUs, each APCI includes the following delimiting elements: a start character, the specification of the length of the ASDU, plus the control field (see figure 4). Either a complete APDU (or, for control purposes, only the APCI fields) may be transferred (see figure 5).

NOTE The abbreviations used above are taken from clause 5 of IEC 60870-5-3 as follows.

APCI Application Protocol Control Information

ASDU Application Service Data Unit

APDU Application Protocol Data Unit

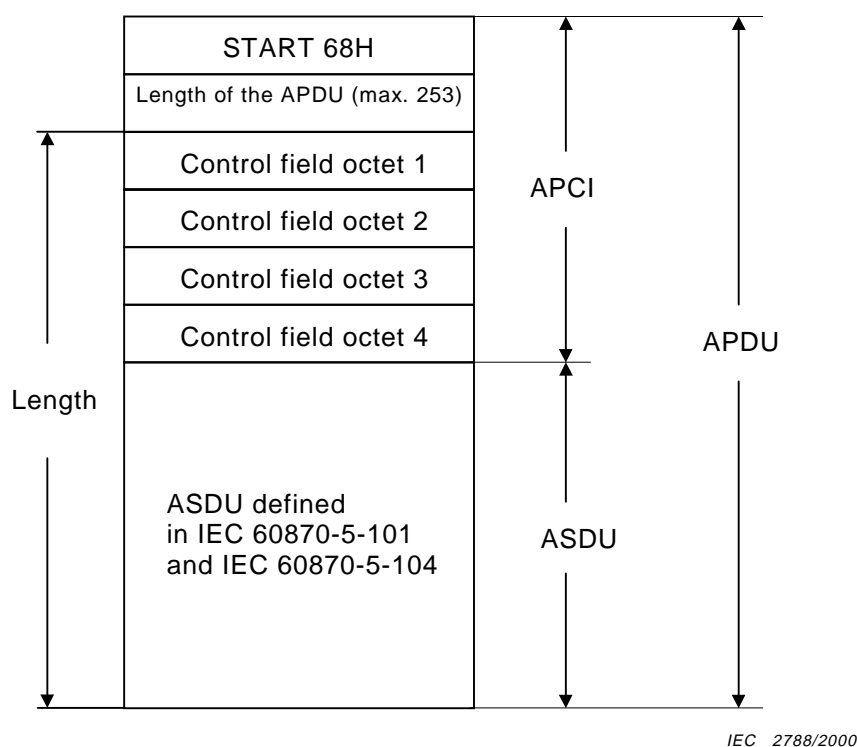


Figure 4 – APDU of the defined telecontrol companion standard

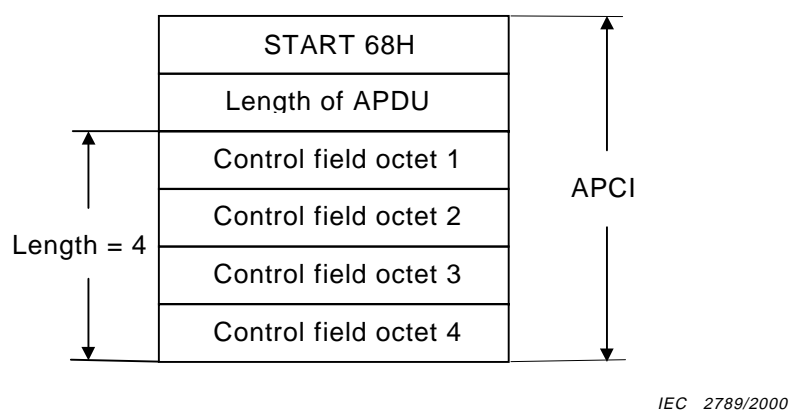


Figure 5 – APCI of the defined telecontrol companion standard

START 68H définit le début des données.

La longueur de l'APDU définit la longueur de l'APDU qui contient les 4 octets de contrôle de l'APCI plus celle de l'ASDU. Le premier octet compté est le premier octet du champ de contrôle, le dernier est le dernier octet de l'ASDU. La longueur maximale de l'ASDU est limitée à 249 à cause de la valeur maximale de l'APDU qui est 253 ($APDU_{max} = 255$ moins le début et la longueur) et la longueur du champ de contrôle est de 4 octets.

Le champ de contrôle définit les informations pour la protection contre la perte ou la duplication des messages, le début et la fin des transferts de messages, et supervise la connexion de la couche de transport. Le mécanisme de comptage du champ de contrôle est défini en accord avec les paragraphes 2.3.2.2.1 à 2.3.2.2.5 de la recommandation UIT-T X.25.

Les figures 6, 7 et 8 montrent la définition du champ contrôle.

Trois types de formats pour le champ contrôle sont utilisés pour permettre le transfert des informations numérotées (format I), les fonctions de supervision (format S) et les fonctions de contrôle non numérotées (format U).

Le format I est défini dans le premier octet du champ de contrôle, par le bit 1 mis à 0. L'APDU de format I contient toujours un ASDU. L'information de contrôle du format I est montrée à la figure 6.

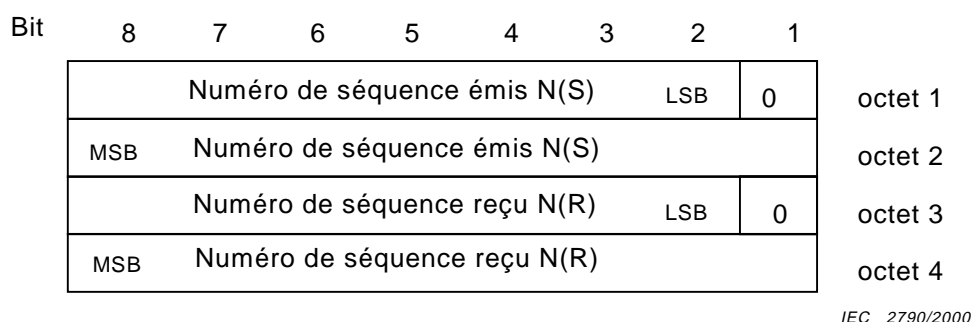


Figure 6 – Champ de contrôle du type transfert d'information (format I)

Le format S est défini dans le premier octet du champ de contrôle, par le bit 1 mis à 1 et le bit 2 mis à 0. Les APDU de format S contiennent seulement l'APCI. L'information de contrôle du format S est montrée à la figure 7.

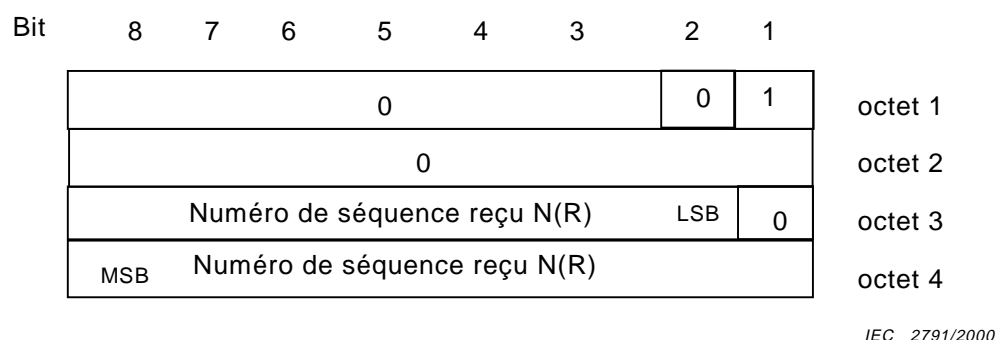


Figure 7 – Champ de contrôle du type fonction de supervision (format S)

START 68H defines the point of start within the data stream.

The length of the APDU defines the length of the body of the APDU, which consists of the four control field octets of the APCI plus the ASDU. The first counted octet is the first octet of the control field, the last counted octet is the last octet of the ASDU. The maximum length of the ASDU is limited to 249 because the maximum value of the field length of APDU is 253 ($APDU_{max} = 255$ minus start and length octet) and the length of the control field is 4 octets.

The control field defines control information for the protection against loss and duplication of messages, start and stop of message transfers and the supervision of transport connections. The counter mechanism of the control field is defined according to 2.3.2.2.1 to 2.3.2.2.5 of the ITU-T X.25 recommendation.

Figures 6, 7 and 8 show the definition of the control field.

Three types of control field formats are used to perform numbered information transfer (I format), numbered supervisory functions (S format) and unnumbered control functions (U format).

Control field octet 1 bit 1 = 0 defines the I format. I format APDUs always contain an ASDU. The control information of an I format is shown in figure 6.

| Bit | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
|-----|------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|-----|---|---------|
| | Send Sequence Number N(S) | | | | | | LSB | 0 | octet 1 |
| | MSB | Send Sequence Number N(S) | | | | | | | octet 2 |
| | Receive Sequence Number N(R) | | | | | | LSB | 0 | octet 3 |
| | MSB | Receive Sequence Number N(R) | | | | | | | octet 4 |

IEC 2790/2000

Figure 6 – Control field of type Information transfer format (I format)

Control field octet 1 bit 1 = 1 and bit 2 = 0 defines the S format. S format APDUs consist of the APCI only. The control information of an S format is shown in figure 7.

| Bit | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
|-----|------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|-----|---|---------|
| | 0 | | | | | | 0 | 1 | octet 1 |
| | 0 | | | | | | | | octet 2 |
| | Receive Sequence Number N(R) | | | | | | LSB | 0 | octet 3 |
| | MSB | Receive Sequence Number N(R) | | | | | | | octet 4 |

IEC 2791/2000

Figure 7 – Control field of type numbered supervisory functions (S format)

Le format U est défini dans le premier octet du champ de contrôle, par le bit 1 mis à 1 et le bit 2 mis à 1. Les APDU du format U contiennent seulement l'APCI. L'information du contrôle du format U est montrée à la figure 8. Une seule fonction à la fois – TESTFR, STOPDT ou STARTDT – peut être active.

| Bit | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
|-----|--------|-----|--------|-----|---------|-----|---|---|---------|
| | TESTFR | | STOPDT | | STARTDT | | 1 | 1 | octet 1 |
| | con | act | con | act | con | act | | | |
| | 0 | | | | | | | | octet 2 |
| | 0 | | | | | | | 0 | octet 3 |
| | 0 | | | | | | | | octet 4 |

IEC 2792/2000

Figure 8 – Champ de contrôle du type fonction de contrôle non numéroté (format U)

5.1 Protection contre la perte et la duplication de message

L'utilisation du numéro de séquence émis N(S) et du numéro de séquence reçu N(R) est identique à la méthode définie dans la norme UIT-T X.25. Pour des raisons de simplification, les séquences additionnelles sont définies aux figures 9 à 12.

Les deux numéros de séquence sont séquentiellement incrémentés de un pour chaque APDU dans chaque direction. L'émetteur incrémente le numéro de séquence émis N(S) et le récepteur incrémente le numéro de séquence reçu N(R). Le poste récepteur acquitte chaque APDU ou plusieurs APDU quand il retourne le numéro de séquence reçu du dernier APDU correctement reçu. Le poste émetteur place l'APDU ou les APDU dans une zone mémoire jusqu'à ce qu'elle reçoive le numéro de séquence émis comme numéro de séquence reçu, ce qui acquitte tous les nombres inférieurs ou égaux au nombre reçu. Alors, il peut détruire de sa zone mémoire les ASDU transmis. En cas de transmission longue dans une direction seulement, un format S doit être envoyé dans l'autre direction pour acquitter les APDU avant le dépassement de capacité de la zone mémoire ou l'expiration du temporisateur. Il convient d'utiliser cette méthode dans les deux directions. Après l'établissement de la connexion, les numéros de séquence émis et reçus sont mis à zéro.

Les définitions suivantes sont valides pour les figures 9 à 16:

V(S) = Variable d'état d'émission (voir UIT-T X.25);

V(R) = Variable d'état de réception (voir UIT-T X.25);

Ack = Indique que le DTE a reçu correctement tous les APDU de format I jusqu'à ce nombre (inclus);

I(a,b) = APDU d'information de format I avec a = numéro de séquence émis et b = numéro de séquence reçu;

S(b) = APDU de contrôle de format S avec b = numéro de séquence reçu;

U = APDU de commande non numérotée.

Control field octet 1 bit 1 = 1 and bit 2 = 1 defines the U format. U format APDUs consist of the APCI only. The control information of a U format is shown in figure 8. Only one function – TESTFR, STOPDT or STARTDT – may be active at the same time.

| | | | | | | | | | |
|--------|-----|--------|-----|---------|-----|---|---|---------|---------|
| Bit | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| TESTFR | | STOPDT | | STARTDT | | 1 | 1 | octet 1 | |
| con | act | con | act | con | act | | | | |
| 0 | | | | | | | | | octet 2 |
| 0 | | | | | | | 0 | octet 3 | |
| 0 | | | | | | | | | octet 4 |

IEC 2792/2000

Figure 8 – Control field of type unnumbered control functions (U format)

5.1 Protection against loss and duplication of messages

The use of the Send Sequence Number N(S) and the Receive Sequence Number N(R) is identical to the method defined in ITU-T X.25. For simplification purposes, the additional sequences are defined in figures 9 to 12.

Both sequence numbers are sequentially increased by one for each APDU and each direction. The transmitter increases the Send Sequence Number N(S) and the receiver increases the Receive Sequence Number N(R). The receiving station acknowledges each APDU or a number of APDUs when it returns the Receive Sequence Number up to the number whose APDUs are properly received. The sending station holds the APDU or APDUs in a buffer until it receives back its own Send Sequence Number as a Receive Sequence Number which is a valid acknowledge for all numbers \leq the received number. Then it may delete the correctly transmitted APDUs from the buffer. In case of longer data transmission in one direction only, an S format has to be sent in the other direction to acknowledge the APDUs before buffer overflow or time out. This method should be used in both directions. After the establishment of a TCP connection, the send and receive sequence numbers are set to zero.

The following definitions are valid for figures 9 to 16:

V(S) = Send state variable (see ITU-T X.25);

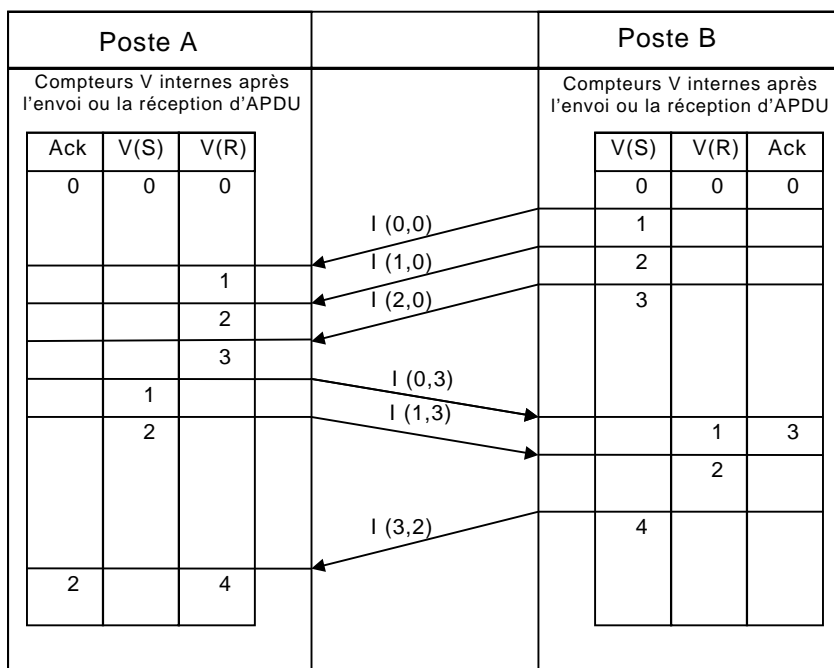
V(R) = Receive state variable (see ITU-T X.25);

Ack = Indicates that the DTE has received correctly all I format APDUs numbered up to and including this number;

I(a,b) = Information format APDU with a = send sequence number and b = receive sequence number;

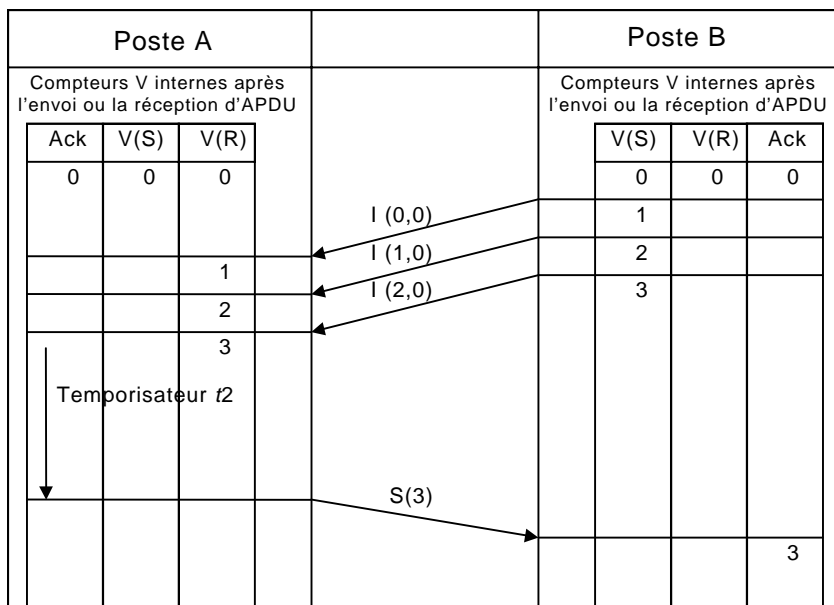
S(b) = Supervisory format APDU with b = receive sequence number;

U = Unnumbered control function APDU.



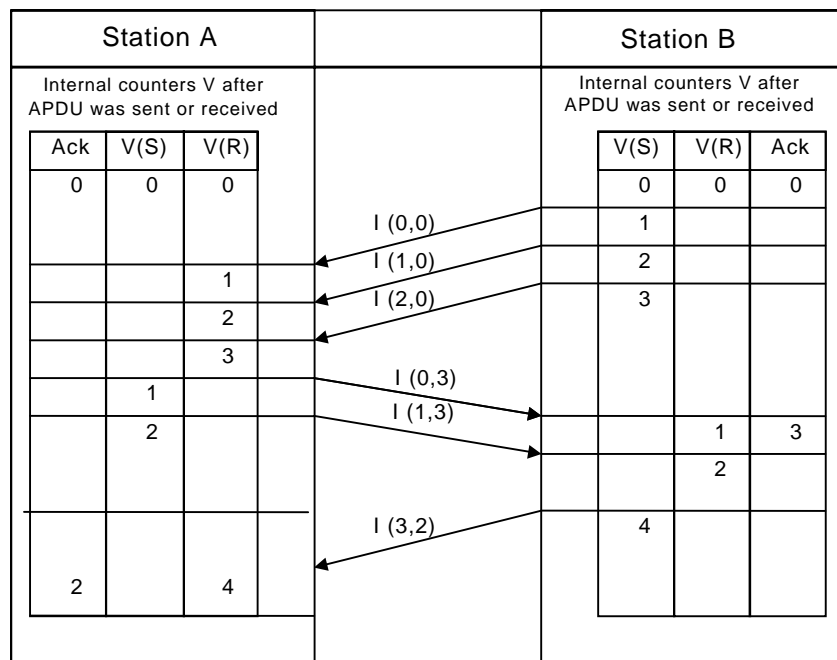
IEC 2793/2000

Figure 9 – Séquence non perturbée d'APDU numéroté de format I

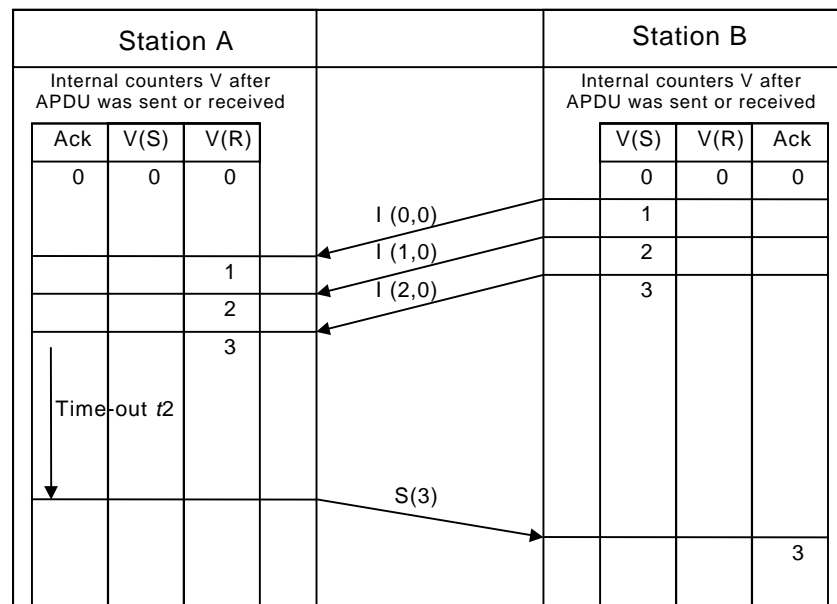


IEC 2794/2000

Figure 10 – Séquence non perturbée d'APDU de format numéroté I acquittée par un APDU de format S

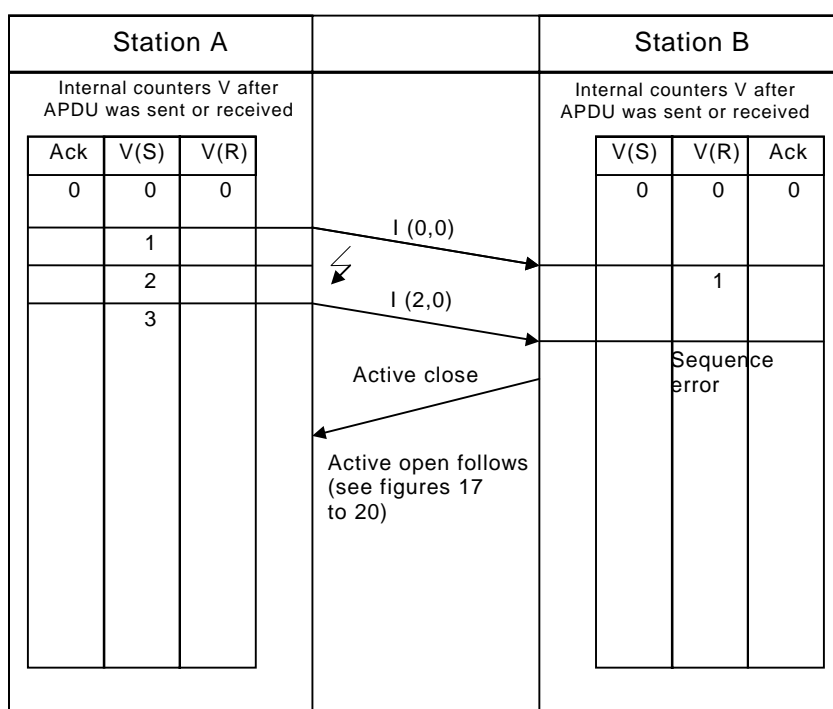


IEC 2793/2000

Figure 9 – Undisturbed sequences of numbered I format APDUs

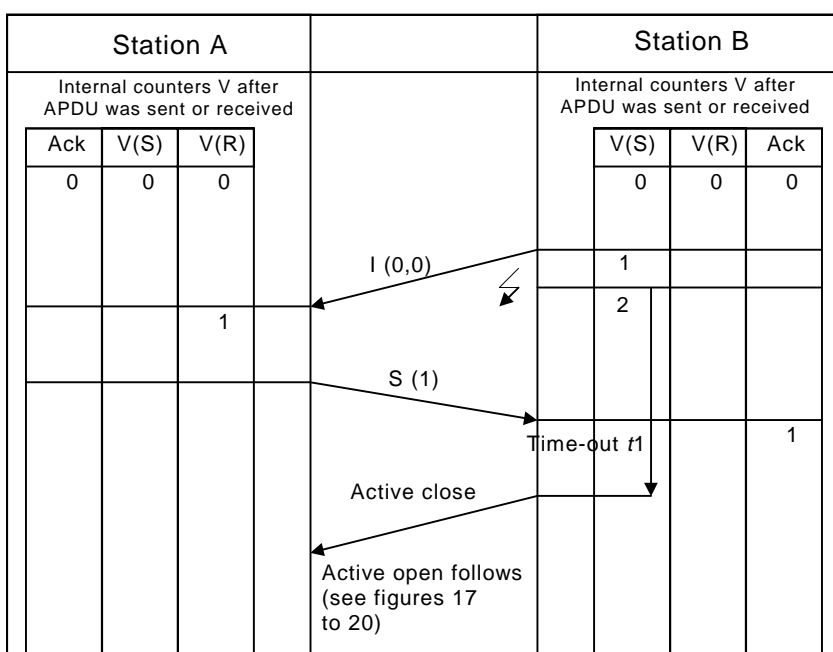
IEC 2794/2000

Figure 10 – Undisturbed sequences of numbered I format APDUs acknowledged by an S format APDU



IEC 2795/2000

Figure 11 – Disturbed sequence of numbered I format APDUs



IEC 2796/2000

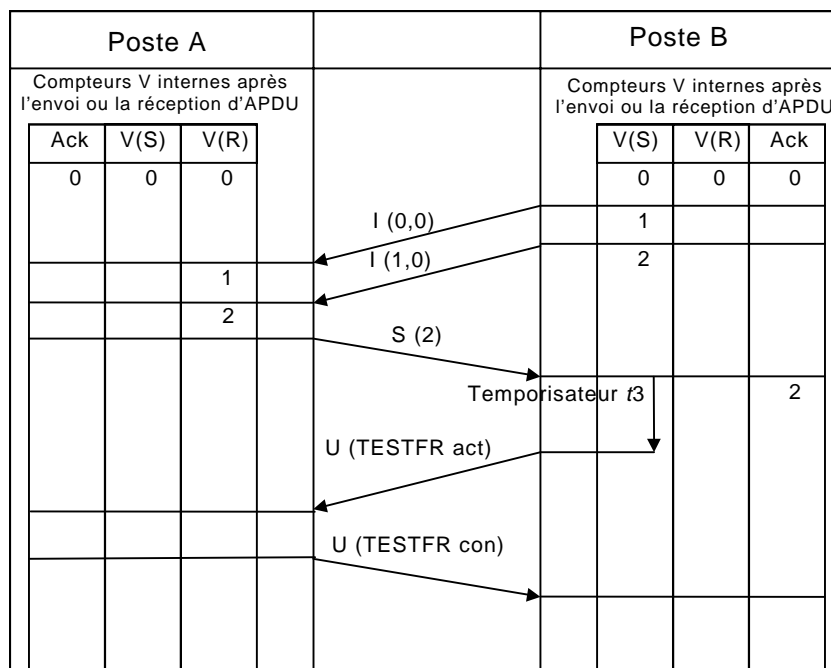
Figure 12 – Time-out in case of a not acknowledged last I format APDU

5.2 Test procedures

Unused, but open, connections may be periodically tested in both directions by sending test APDUs (TESTFR = act) which are confirmed by the receiving station sending TESTFR = con. Both stations may initiate the test procedure after a specified period of time in which no data transfers occur (time out). The reception of every frame – I frame, S frame or U frame – retriggers timer t3.

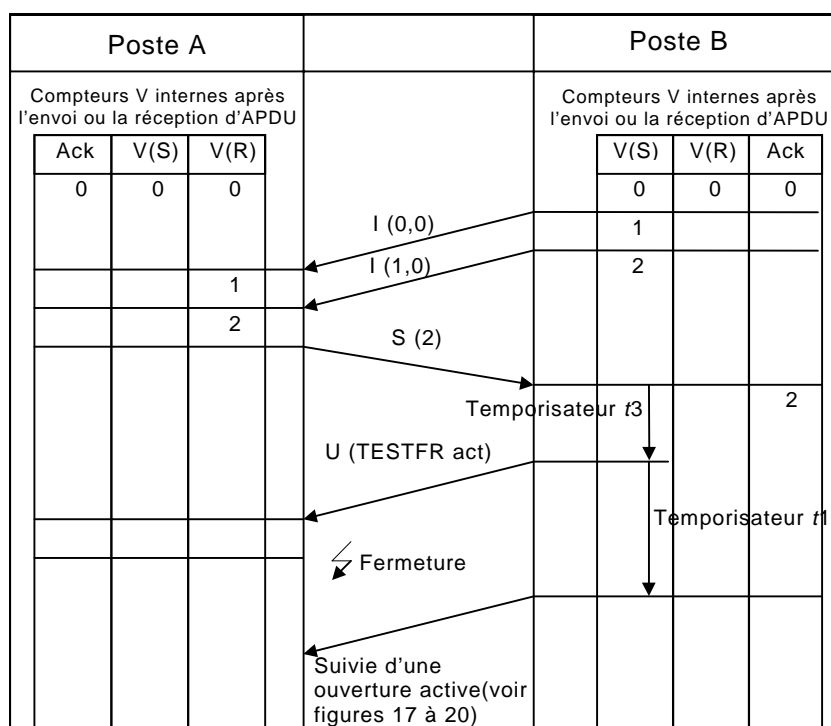
Le poste B supervise la connexion de façon indépendante. Toutefois, aussi longtemps qu'il reçoit des trames d'essai venant du poste A, il n'enverra pas de trames d'essai.

La procédure d'essai peut aussi être initialisée sur des connexions «actives» lorsqu'il est possible qu'il y ait absence d'activité pour des périodes prolongées et lorsqu'il est nécessaire que la connectivité soit assurée.



IEC 2797/2000

Figure 13 – Procédure d'essai non perturbée

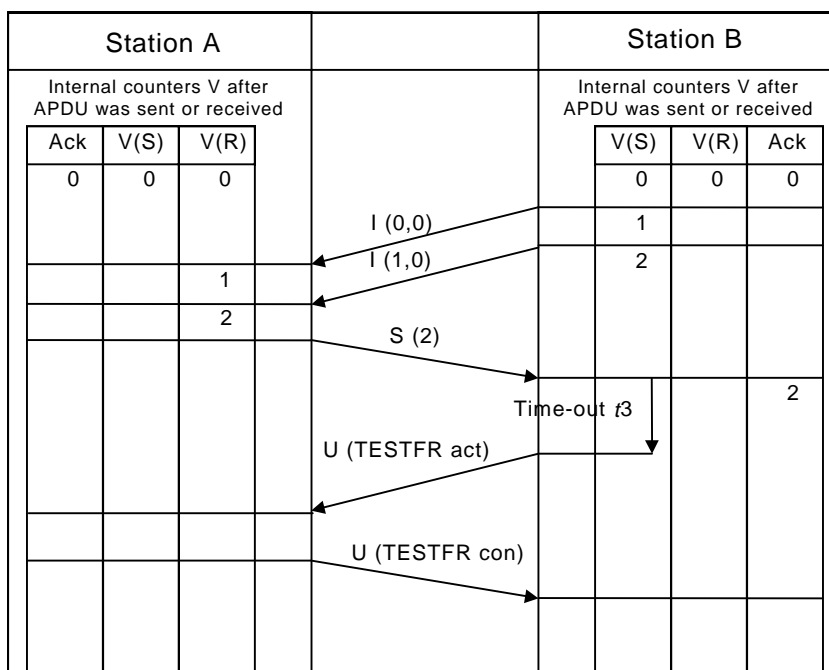


IEC 2798/2000

Figure 14 – Procédure d'essai non confirmée

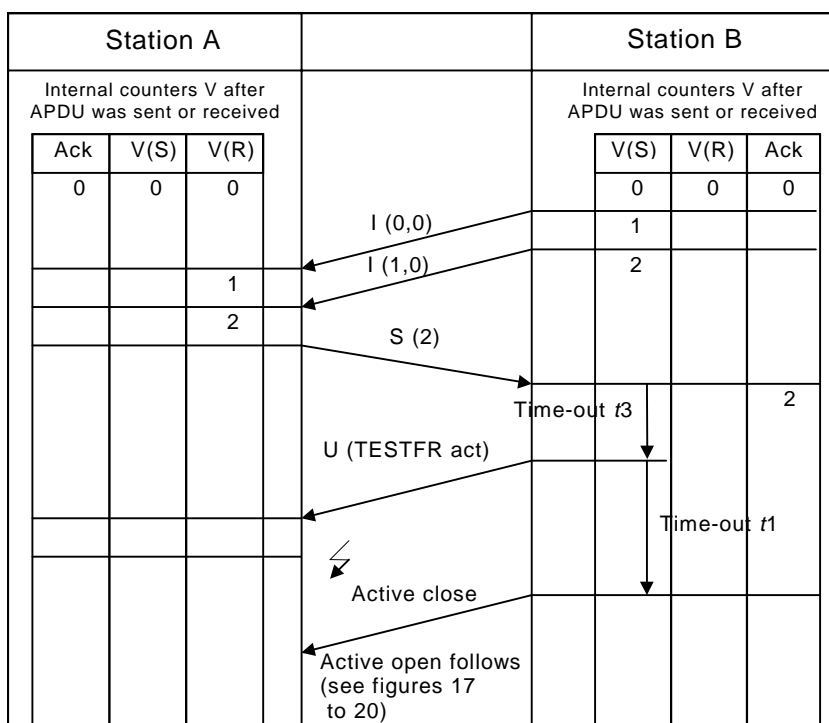
Station B has to supervise the connection independently. However, as long as it receives test frames from station A, it will not send test frames.

The test procedure can also be initiated on "active" connections where absence of activity is possible for extended times and connectivity needs to be assured.



IEC 2797/2000

Figure 13 – Undisturbed test procedure



IEC 2798/2000

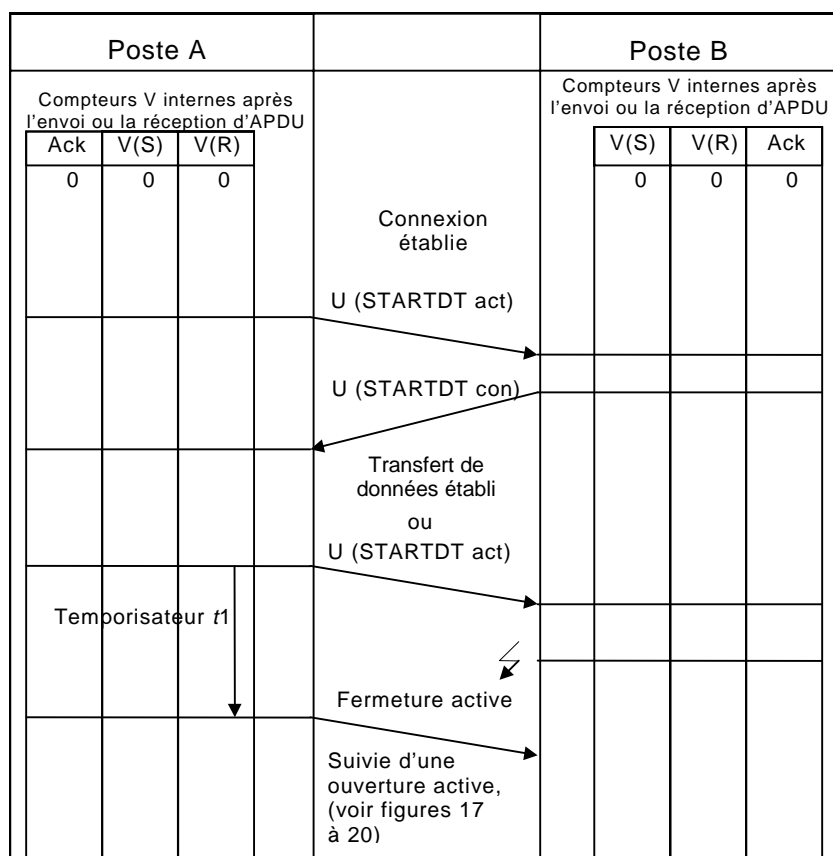
Figure 14 – Unconfirmed test procedure

5.3 Contrôle de la transmission en utilisant Start/Stop

STARTDT (Start Data Transfer) et STOPDT (Stop Data Transfer) sont utilisés pour contrôler, par le poste principal (poste A, par exemple), le transfert de données. Cela est utile, par exemple, quand plusieurs connexions au poste commandé sont ouvertes, et par conséquent disponibles, mais qu'une seule est utilisée pour le transfert de données. Les fonctionnalités décrites évitent la perte de données en cas de basculement d'une connexion à l'autre. STARTDT et STOPDT sont aussi utilisés dans le cas d'une connexion simple entre postes pour contrôler le trafic de données.

Après l'établissement de la connexion, le transfert de données est automatiquement inhibé pour le poste commandé; STOPDT est l'état par défaut de la connexion. Dans cet état, le poste commandé ne peut pas émettre des données via cette connexion, mais peut envoyer des fonctions de contrôle non numérotées et des confirmations pour de telles fonctions. Le poste de commande active le transfert de données sur une connexion en envoyant STARTDT act via cette connexion. Le poste commandé répond à cette demande avec un STARTDT con. Cela implique qu'après l'initialisation du poste commandé (voir 7.1) STARTDT doit toujours être envoyé avant tout début d'échange de données (interrogation générale). Toutes les données en attente dans le poste commandé ne sont envoyées qu'après avoir transmis le STARTDT con.

STARTDT/STOPDT est un mécanisme pour le poste de commande pour activer/désactiver le transfert dans le sens du moniteur. Le poste de commande peut envoyer des commandes même s'il n'a pas encore reçu STARTDT con. Les compteurs continuent à s'incrémenter indépendamment de l'utilisation de STARTDT/STOPDT.



IEC 2799/2000

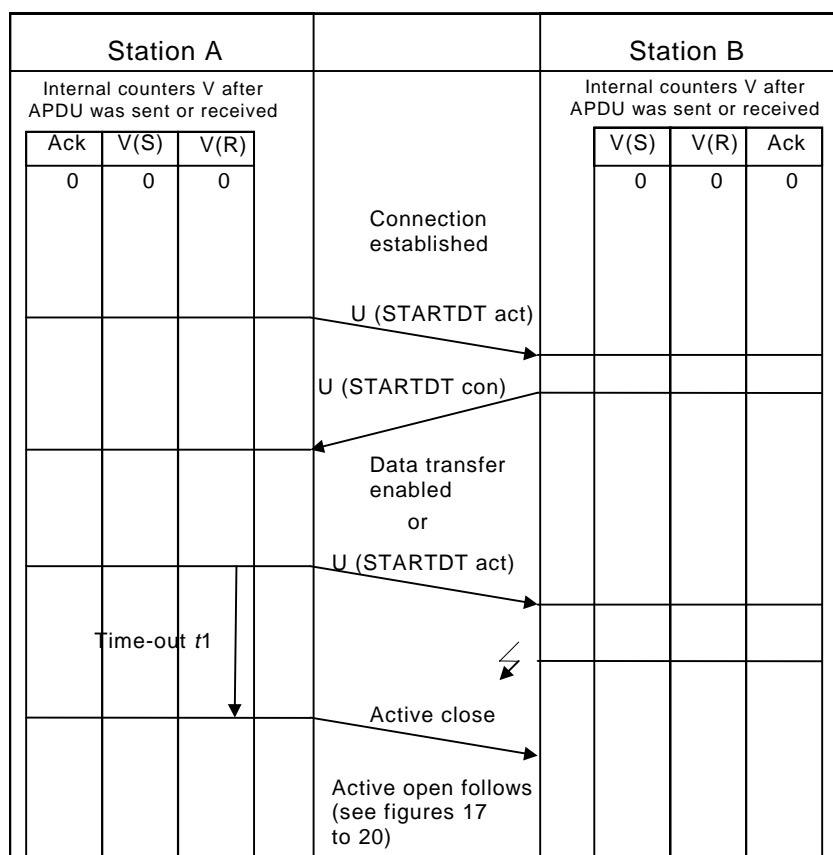
Figure 15 – Procédure de démarrage du transfert de données

5.3 Transmission control using Start/Stop

STARTDT (Start Data Transfer) and STOPDT (Stop Data Transfer) are used by the controlling station (for example, Station A), to control the data transfer from a controlled station (Station B). This is useful, for example, when more than one connection between the stations is open and therefore available, but only one connection at a time is used for the data transfer. The defined functionality for STARTDT and STOPDT avoids loss of data in the case of switchover from one connection to another. STARTDT and STOPDT are also used with single connections between the stations to control the traffic on the connection.

When the connection is established, user data transfer is not automatically enabled from the controlled station on that connection, i.e. STOPDT is the default state when a connection is established. In this state, the controlled station does not send any data via this connection, except unnumbered control functions and confirmations to such functions. The controlling station must activate the user data transfer on a connection by sending a STARTDT act via this connection. The controlled station responds to this command with a STARTDT con. If the STARTDT is not confirmed, the connection is closed by the controlling station. This implies that after station initialization (see 7.1) STARTDT must always be sent before any user data transfer from the controlled station (for example, general interrogated information) is initiated. Any pending user data in the controlled station is sent only after the STARTDT con.

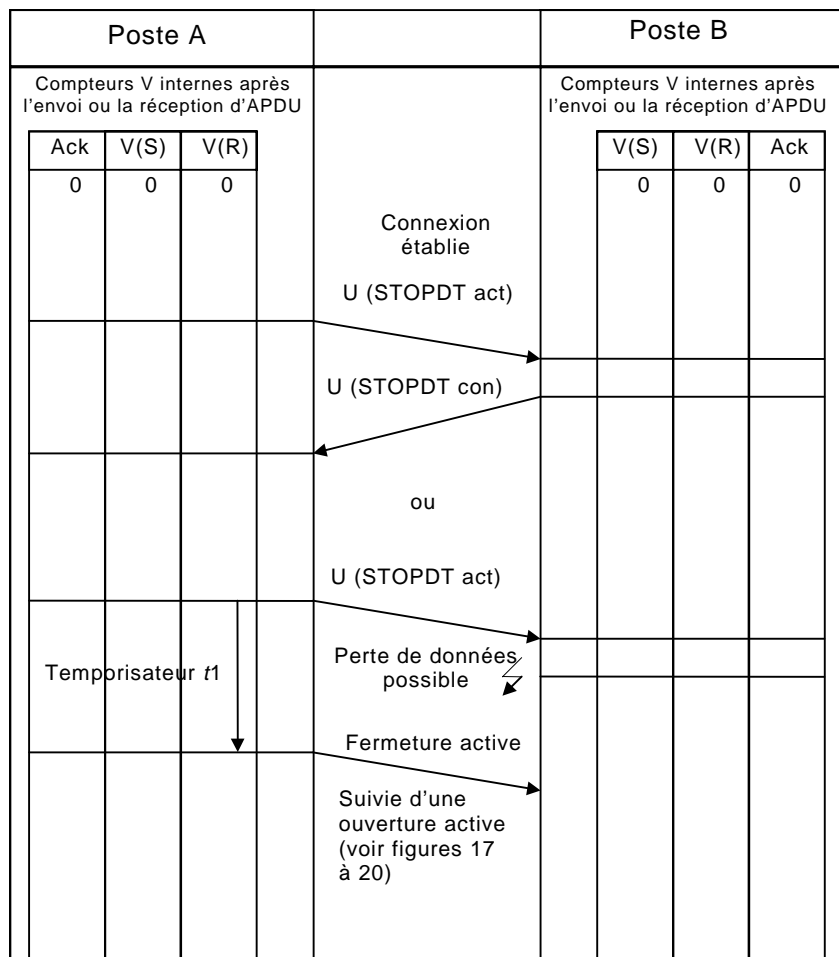
STARTDT/STOPDT is a mechanism for the controlling station to activate/deactivate the monitoring direction. The controlling station may send commands or setpoints even if it has not yet received the activation confirmation. Send and receive counters continue their functionality independent of the use of STARTDT/STOPDT.



IEC 2799/2000

Figure 15 – Start data transfer procedure

Dans le cas, par exemple, d'un basculement d'une connexion active à une autre (par exemple sur l'ordre d'un opérateur), le poste envoie un STOPDT act en premier. Le poste commandé arrête alors le transfert de données utilisant cette connexion et retourne STOPDT con. Des acquis (ACK) en attente peuvent être envoyés entre la réception du STOPDT et l'envoi de STOPDT con. Après avoir reçu STOPDT con, le poste qui commande la connexion peut fermer la connexion. Un STARTDT sur l'autre connexion est nécessaire pour démarrer le transfert de données sur cette connexion.



IEC 2800/2000

Figure 16 – Procédure d'arrêt de transfert de données

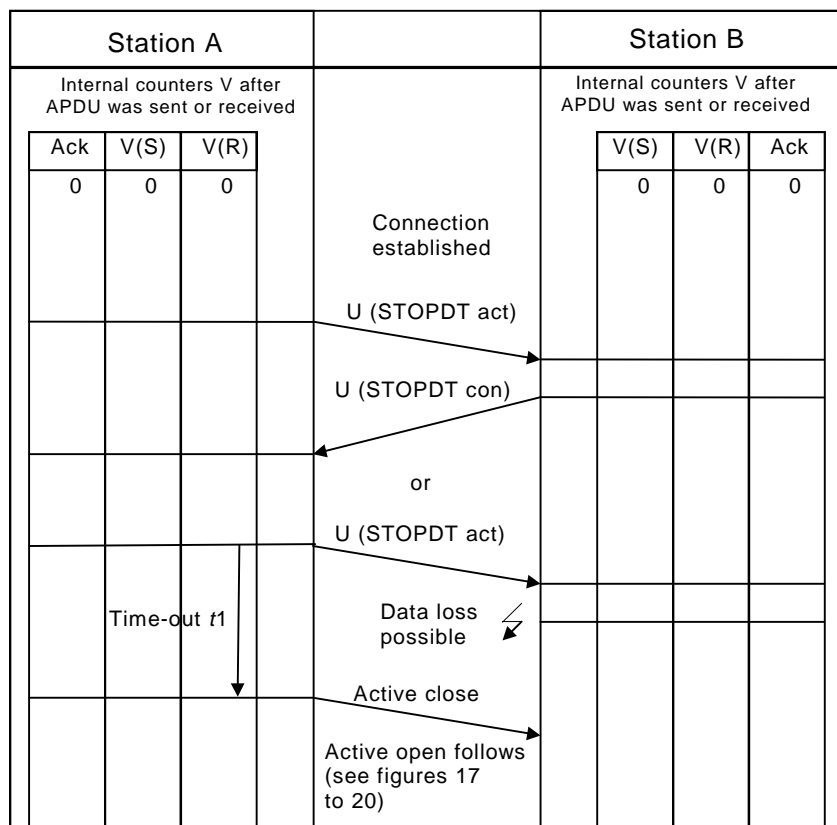
5.4 Numéro de port

Une adresse TCP consiste en une adresse IP plus un numéro de port. Chaque équipement connecté à TCP a une adresse IP, alors que le même numéro de port est défini pour le système complet (voir RFC 1700). Dans le cadre de la présente norme, le numéro de port est le suivant:

2404

Ce numéro est défini et confirmé par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority).

In the case of, for example, a switchover from an active connection to another connection (for example, by an operator), the controlling station first transmits a STOPDT act on the active connection. The controlled station stops the user data transfer via this connection and returns a STOPDT con. Pending ACKs to user data can be sent from the point of time when the controlled station receives STOPDT act to the point of time when it returns STOPDT con. After receiving the STOPDT con, the controlling station may close the connection. A STARTDT on the other established connection is needed to start the data transfer from the controlled station on that connection.



IEC 2800/2000

Figure 16 – Stop data transfer procedure

5.4 Portnumber

Every TCP address consists of an IP address and a portnumber. Every equipment connected to the TCP-LAN has its particular IP address, while the same portnumber is defined for the complete system (see RFC 1700). For use in this standard, the portnumber

2404

is defined and has been confirmed by IANA (Internet Assigned Numbers Authority).

5.5 Nombre maximum k d'APDU non acquittés de format I

La valeur k doit indiquer le nombre maximal séquentiel d'APDU de format I que peut envoyer le DTE (sans être acquitté) à un instant donné. Toute trame I est numérotée séquentiellement et doit avoir une valeur comprise entre 0 et $n - 1$. Ce numéro de séquence est modulo $n - 1$, où le «modulo» est défini par le paramètre n . La valeur k ne doit jamais excéder $n - 1$ pour modulo n opérations (voir 2.3.2.2.1 et 2.4.8.6 de la recommandation UIT-T X.25).

- L'émetteur arrête la transmission après k «APDU de format I» non acquittés.
- Le récepteur acquitte les messages au plus tard après avoir reçu w «APDU de format I*».
- Le nombre maximal pour k est $n - 1$ pour modulo n opérations.

Valeurs de k : de 1 à 32767 ($2^{15}-1$) APDU, avec la précision de 1 APDU.

Valeurs de w : de 1 à 32767 APDU avec la précision de 1 APDU (recommandation: w ne doit pas être supérieur au deux tiers de k).

* L'acquittement avant de recevoir k messages est nécessaire pour éviter l'arrêt de la transmission.

5.5 Maximum number of outstanding I format APDUs (k)

The value of k shall indicate the maximum number of sequentially numbered I format APDUs that the DTE may have outstanding (i.e. unacknowledged) at a given time. Each I frame is sequentially numbered and may have the value 0 through modulus n minus 1, where "modulus" is the modulus of the sequence numbers which is defined by the parameter n . The value of k shall never exceed $n - 1$ for modulo n operation (see 2.3.2.2.1 and 2.4.8.6 of the ITU-T X.25 recommendation).

- The transmitter stops the transmission at k unacknowledged I format APDUs.
- The receiver acknowledges at the latest after receiving $w = I$ format APDUs*
- The maximum number of k is $n - 1$ for modulo n operation.

Maximum range of values of k : 1 to 32767 ($2^{15}-1$) APDUs, accuracy 1 APDU.

Maximum range of values of w : 1 to 32767 APDUs, accuracy 1 APDU (recommendation: w should not exceed two-thirds of k).

* Acknowledging before k is reached avoids a transmission stop.

6 Sélections des ASDU définis dans la CEI 60870-5-101 et des ASDU additionnels

Les ASDU suivants, définis dans la CEI 60870-5-101 et dans l'article 8 de la présente norme sont valides.

Tableau 1 – Processus d'information en direction du moniteur

| | | |
|---|---|-----------|
| IDENTIFICATION DE TYPE := UI8[1..8]<0..44> | | |
| <0> | := non défini | |
| <1> | := information de signalisation simple | M_SP_NA_1 |
| <3> | := information de signalisation double | M_DP_NA_1 |
| <5> | := information sur la position de la phase | M_ST_NA_1 |
| <7> | := chaîne de 32 bits | M_BO_NA_1 |
| <9> | := valeur mesurée, valeur normalisée | M_ME_NA_1 |
| <11> | := valeur mesurée, valeur ajustée | M_ME_NB_1 |
| <13> | := valeur mesurée, valeur nombre flottant court | M_ME_NC_1 |
| <15> | := totaux intégrés | M_IT_NA_1 |
| <20> | := paquet d'information simple avec détection de changement d'état | M_PS_NA_1 |
| <21> | := valeur mesurée, valeur normalisée sans descripteur de qualité | M_ME_ND_1 |
| <22..29> := réservés pour des définitions compatibles ultérieures | | |
| * <30> | := information de signalisation simple datée CP56Time2a | M_SP_TB_1 |
| * <31> | := information de signalisation double datée CP56Time2a | M_DP_TB_1 |
| * <32> | := information sur la position de la phase datée CP56Time2a | M_ST_TB_1 |
| * <33> | := chaîne de 32 bits datée CP56Time2a | M_BO_TB_1 |
| * <34> | := valeur mesurée, valeur normalisée datée CP56Time2a | M_ME_TD_1 |
| * <35> | := valeur mesurée, valeur ajustée datée CP56Time2a | M_ME_TE_1 |
| * <36> | := valeur mesurée, valeur nombre flottant court datée CP56Time2a | M_ME_TF_1 |
| * <37> | := totaux intégrés datés CP56Time2a | M_IT_TB_1 |
| * <38> | := événement de protection d'équipements daté CP56Time2a | M_EP_TD_1 |
| * <39> | := paquet de démarrage d'événements de protection d'équipement daté CP56Time2a | M_EP_TE_1 |
| * <40> | := paquet de sortie de circuit d'information de protection d'équipement daté CP56Time2a | M_EP_TF_1 |
| <41..44> := réservés pour des définitions compatibles ultérieures | | |
| * Ces types sont définis dans l'amendement 1 de la CEI 60870-5-101. | | |

6 Selection of ASDUs defined in IEC 60870-5-101 and additional ASDUs

The following ASDUs defined in IEC 60870-5-101 and in clause 8 of this standard are valid:

Table 1 – Process information in monitor direction

| | | |
|--|--|-----------|
| TYPE IDENTIFICATION := UI8[1..8]<0..44> | | |
| <0> | := not defined | |
| <1> | := single-point information | M_SP_NA_1 |
| <3> | := double-point information | M_DP_NA_1 |
| <5> | := step position information | M_ST_NA_1 |
| <7> | := bitstring of 32 bits | M_BO_NA_1 |
| <9> | := measured value, normalized value | M_ME_NA_1 |
| <11> | := measured value, scaled value | M_ME_NB_1 |
| <13> | := measured value, short floating point number | M_ME_NC_1 |
| <15> | := integrated totals | M_IT_NA_1 |
| <20> | := packed single-point information with status change detection | M_PS_NA_1 |
| <21> | := measured value, normalized value without quality descriptor | M_ME_ND_1 |
| <22..29> := reserved for further compatible definitions | | |
| * <30> | := single-point information with time tag CP56Time2a | M_SP_TB_1 |
| * <31> | := double-point information with time tag CP56Time2a | M_DP_TB_1 |
| * <32> | := step position information with time tag CP56Time2a | M_ST_TB_1 |
| * <33> | := bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a | M_BO_TB_1 |
| * <34> | := measured value, normalized value with time tag CP56Time2a | M_ME_TD_1 |
| * <35> | := measured value, scaled value with time tag CP56Time2a | M_ME_TE_1 |
| * <36> | := measured value, short floating point number with time tag CP56Time2a | M_ME_TF_1 |
| * <37> | := integrated totals with time tag CP56Time2a | M_IT_TB_1 |
| * <38> | := event of protection equipment with time tag CP56Time2a | M_EP_TD_1 |
| * <39> | := packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a | M_EP_TE_1 |
| * <40> | := packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56Time2a | M_EP_TF_1 |
| <41..44> := reserved for further compatible definitions | | |
| * These types are defined in amendment 1 of IEC 60870-5-101. | | |

Tableau 2 – Processus d'information en direction du contrôle

| | | |
|---|--|-----------|
| IDENTIFICATION DE TYPE := UI8[1..8]<45..69> | | |
| CON | <45> := commande simple | C_SC_NA_1 |
| CON | <46> := commande double | C_DC_NA_1 |
| CON | <47> := commande de régulation par échelon | C_RC_NA_1 |
| CON | <48> := commande de valeur de consigne, valeur normalisée | C_SE_NA_1 |
| CON | <49> := commande de valeur de consigne, valeur ajustée | C_SE_NB_1 |
| CON | <50> := commande de valeur de consigne, nombre flottant court | C_SE_NC_1 |
| CON | <51> := chaîne de 32 bits | C_BO_NA_1 |
| <52..57> := réservés pour des définitions compatibles ultérieures | | |
| ASDU datés pour les processus d'information en direction du contrôle: | | |
| CON | <58> := commande simple datée CP56Time2a | C_SC_TA_1 |
| CON | <59> := commande double datée CP56Time2a | C_DC_TA_1 |
| CON | <60> := commande de régulation par échelon datée CP56Time2a | C_RC_TA_1 |
| CON | <61> := commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée | C_SE_TA_1 |
| CON | <62> := commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée | C_SE_TB_1 |
| CON | <63> := commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, nombre flottant court | C_SE_TC_1 |
| CON | <64> := chaîne de 32 bits datée CP56Time2a | C_BO_TA_1 |
| <65..69> := réservés pour des définitions compatibles ultérieures | | |

Les processus d'information en direction du contrôle peuvent être envoyés avec ou sans marqueur de temps, mais il ne faut pas envoyer simultanément des commandes datées et non datées vers un même poste.

NOTE Les ASDU marqués «**CON**» en direction du contrôle sont des services d'application confirmés et peuvent être reflétés en direction du moniteur avec une cause de transmission différente. Ces ASDU reflétés sont utilisés à des fins de confirmation positive ou négative.

Table 2 – Process information in control direction

| | | |
|---|--|-----------|
| TYPE IDENTIFICATION := UI8[1..8]<45..69> | | |
| CON | <45> := single command | C_SC_NA_1 |
| CON | <46> := double command | C_DC_NA_1 |
| CON | <47> := regulating step command | C_RC_NA_1 |
| CON | <48> := set point command, normalized value | C_SE_NA_1 |
| CON | <49> := set point command, scaled value | C_SE_NB_1 |
| CON | <50> := set point command, short floating point number | C_SE_NC_1 |
| CON | <51> := bitstring of 32 bits | C_BO_NA_1 |
| <52..57> := reserved for further compatible definitions | | |
| ASDUs for process information in control direction with time tag: | | |
| CON | <58> := single command with time tag CP56Time2a | C_SC_TA_1 |
| CON | <59> := double command with time tag CP56Time2a | C_DC_TA_1 |
| CON | <60> := regulating step command with time tag CP56Time2a | C_RC_TA_1 |
| CON | <61> := set point command, normalized value with time tag CP56Time2a | C_SE_TA_1 |
| CON | <62> := set point command, scaled value with time tag CP56Time2a | C_SE_TB_1 |
| CON | <63> := set point command, short floating-point number with time tag CP56Time2a | C_SE_TC_1 |
| CON | <64> := bitstring of 32 bits with time tag CP56Time2a | C_BO_TA_1 |
| <65..69> := reserved for further compatible definitions | | |

Process information in control direction may be sent with or without a time tag but must not be mixed when sending to a given station.

NOTE ASDUs marked "**CON**" in the control direction are confirmed application services and may be mirrored in the monitor direction with different causes of transmission. These mirrored ASDUs are used for positive/negative acknowledgements (verifications).

Tableau 3 – Information système en direction du moniteur

| | | |
|---|--|-----------|
| IDENTIFICATION DE TYPE := UI8[1..8]<70..99> | | |
| <70> | := fin d'initialisation | M_EI_NA_1 |
| <71..99> | := réservés pour des définitions compatibles ultérieures | |

Tableau 4 – Information système en direction du contrôle

| | | |
|---|---|-----------|
| IDENTIFICATION DE TYPE := UI8[1..8]<100..109> | | |
| CON | <100> := commande d'interrogation | C_IC_NA_1 |
| CON | <101> := commande d'interrogation des compteurs | C_CI_NA_1 |
| | <102> := commande de lecture | C_RD_NA_1 |
| CON | <103> := commande de synchronisation d'horloge (facultatif, voir 7.6) | C_CS_NA_1 |
| CON | <105> := commande de remise à l'état initial d'un processus | C_RP_NA_1 |
| CON | <107> := commande de test datée CP56Time2a | C_TS_TA_1 |
| | <108..109> := réservés pour des définitions compatibles ultérieures | |

Tableau 5 – Paramètres en direction du contrôle

| | | |
|---|---|-----------|
| IDENTIFICATION DE TYPE := UI8[1..8]<110..119> | | |
| CON | <110> := paramètre de valeur mesurée, valeur normalisée | P_ME_NA_1 |
| CON | <111> := paramètre de valeur mesurée, valeur ajustée | P_ME_NB_1 |
| CON | <112> := paramètre de valeur mesurée, valeur nombre flottant court | P_ME_NC_1 |
| CON | <113> := paramètre d'activation | P_AC_NA_1 |
| | <114..119> := réservés pour des définitions compatibles ultérieures | |

Tableau 6 – Transfert de fichier

| | | |
|---|---|-----------|
| IDENTIFICATION DE TYPE := UI8[1..8]<120..127> | | |
| | <120> := fichier prêt | F_FR_NA_1 |
| | <121> := section prête | F_SR_NA_1 |
| | <122> := appel de répertoire, sélection du fichier, appel du fichier, appel de la section | F_SC_NA_1 |
| | <123> := dernière section, dernier segment | F_LS_NA_1 |
| | <124> := accusé de réception du fichier, de la section | F_AF_NA_1 |
| | <125> := segment | F_SG_NA_1 |
| | <126> := répertoire | F_DR_TA_1 |
| | <127> := réservés pour des définitions compatibles ultérieures | |

NOTE Les ASDU marqués **CON** en direction du contrôle sont des services d'application confirmés et doivent être reflétés en direction du moniteur avec une cause de transmission différente. Ces ASDU reflétés sont utilisés à des fins de confirmation positive ou négative.

Table 3 – System information in monitor direction

| | | |
|---|--------------------------|-----------|
| TYPE IDENTIFICATION := UI8[1..8]<70..99> | | |
| <70> | := end of initialization | M_EI_NA_1 |
| <71..99> := reserved for further compatible definitions | | |

Table 4 – System information in control direction

| | | |
|---|--|-----------|
| TYPE IDENTIFICATION := UI8[1..8]<100..109> | | |
| CON | <100> := interrogation command | C_IC_NA_1 |
| CON | <101> := counter interrogation command | C_CI_NA_1 |
| | <102> := read command | C_RD_NA_1 |
| CON | <103> := clock synchronization command (optional, see 7.6) | C_CS_NA_1 |
| CON | <105> := reset process command | C_RP_NA_1 |
| CON | <107> := test command with time tag CP56Time2a | C_TS_TA_1 |
| <108..109> := reserved for further compatible definitions | | |

Table 5 – Parameter in control direction

| | | |
|---|---|-----------|
| TYPE IDENTIFICATION := UI8[1..8]<110..119> | | |
| CON | <110> := parameter of measured value, normalized value | P_ME_NA_1 |
| CON | <111> := parameter of measured value, scaled value | P_ME_NB_1 |
| CON | <112> := parameter of measured value, short floating-point number | P_ME_NC_1 |
| CON | <113> := parameter activation | P_AC_NA_1 |
| <114..119> := reserved for further compatible definitions | | |

Table 6 – File transfer

| | | |
|--|---|-----------|
| TYPE IDENTIFICATION := UI8[1..8]<120..127> | | |
| <120> | := file ready | F_FR_NA_1 |
| <121> | := section ready | F_SR_NA_1 |
| <122> | := call directory, select file, call file, call section | F_SC_NA_1 |
| <123> | := last section, last segment | F_LS_NA_1 |
| <124> | := ack file, ack section | F_AF_NA_1 |
| <125> | := segment | F_SG_NA_1 |
| <126> | := directory | F_DR_TA_1 |
| <127> := reserved for further compatible definitions | | |

NOTE ASDUs marked **CON** in the control direction are confirmed application services and may be mirrored in the monitor direction with different causes of transmission. These mirrored ASDUs are used for positive/negative acknowledgements (verifications).

7 Correspondance entre les unités de données et fonctions applicatives et les services TCP

Le présent article spécifie les fonctions, tirées de la CEI 60870-5-5, qui sont utilisées dans la présente norme. Les services d'application définis dans la présente norme sont assignés à certains services de transport du protocole définis dans le RFC 793. Les noms des ASDU spécifiés dans la présente norme sont définis dans la CEI 60870-5-5.

Le poste de commande est équivalent au client (connecteur), le poste commandé au serveur (écoute).

7.1 Initialisation des postes (6.1.5 à 6.1.7 de la CEI 60870-5-5)

La fermeture de la connexion peut être réalisée par le poste de commande ou par le poste commandé. La connexion est réalisée par

- le poste de commande, dans le cas d'une connexion entre un poste de commande et un poste commandé;
- une option fixée (paramètre) dans le cas de deux postes de commande (voir figure 1).

La figure 17 montre qu'une connexion établie peut être fermée par le poste de commande en appelant la fermeture active de la couche TCP, transmise au poste commandé par la fermeture passive de sa couche TCP. La figure décrit ensuite l'établissement d'une nouvelle connexion par le poste de commande en appelant l'ouverture active de sa couche TCP après que le poste commandé a appelé l'ouverture passive de sa couche TCP. Finalement, la figure montre la fermeture active réalisée cette fois par le poste commandé.

La figure 18 montre que durant l'initialisation du poste de commande une connexion est établie tour à tour avec chaque poste commandé. Commenant avec le poste 1, le poste de commande appelle l'ouverture active de sa couche TCP qui produit l'établissement de la connexion si la couche TCP du poste 1 a effectué sa propre initialisation locale (état non décrit par la figure). Cela est ensuite répété pour les autres postes.

La figure 19 montre le poste de commande répétant sa tentative de connexion avec le poste commandé. Ces tentatives échouent jusqu'à ce que le poste commandé ait effectué son initialisation locale et ait appelé l'ouverture passive de sa couche TCP qui s'est mise dans un état d'attente (état non décrit par la figure).

La figure 20 montre le poste de commande établissant la connexion en appelant l'ouverture active de sa couche TCP. Le poste de commande envoie alors un Reset_Process au poste commandé, qui confirme, en retour, le Reset_Process et appelle la fermeture active de sa couche TCP. La connexion est alors fermée après que le poste de commande a appelé la fermeture passive de sa couche TCP. Le poste de commande essaye ensuite de connecter le poste commandé en appelant cycliquement l'ouverture active de sa couche TCP. Quand le poste commandé est à nouveau disponible, après sa propre initialisation, il retourne un CLT=SYN, ACK. Cela produit l'établissement de la nouvelle connexion, si le poste de commande acquitte le CLT=SYN, ACK.

7 Mapping of selected application data units and functions to the TCP services

In this clause, the functions which are selected from IEC 60870-5-5 for use in this standard are specified. The application services defined in this standard are assigned to the suitable transport services defined in RFC 793. The ASDU labels specified are as defined in IEC 60870-5-5.

The controlling station is equivalent to the client (connector), the controlled station to the server (listener).

7.1 Station initialization (6.1.5 to 6.1.7 of IEC 60870-5-5)

Release of connections may be initiated by either the controlling or the controlled station. Connection establishment is performed by

- the controlling station in case of a controlled station as a partner;
- a fixed selection (parameter) in the case of two equivalent controlling stations or partners (see figure 1).

Figure 17 shows that an established connection may be closed by the controlling station giving an active close call to its TCP, followed by the controlled station giving a passive close to its TCP. The figure then shows the establishment of a new connection by the controlling station giving an active open call to its TCP after the controlled station has previously given a passive open call to its TCP. Finally, the figure shows the alternative active close of the connection by the controlled station.

Figure 18 shows that, during the initialization of the controlling station, a connection is established with each controlled station in turn. Starting with station 1 the controlling station gives an active open call to its TCP which results in connection establishment if the TCP of station 1 has the listen status (status not shown in the figure). This is then repeated for the remaining controlled stations.

Figure 19 shows the controlling station repeatedly attempting to establish a connection with a controlled station. These attempts fail until the controlled station has performed a local initialization and given a passive open call to its TCP which has then acquired the listen status (status not shown in the figure).

Figure 20 shows the controlling station establishing a connection by giving an active open call to its TCP. The controlling station then sends Reset_Process to the connected controlled station, which confirms back the Reset_Process and gives an active close call to its TCP. The connection then closes after the controlling station has given a passive close call to its TCP. Then the controlling station tries to connect the controlled station by giving cyclic active opens to its TCP. When the controlled station is again available, after its remote initialization, it returns a CLT=SYN, ACK. This results in the establishment of a new connection if the controlling station acknowledges the CLT=SYN, ACK.

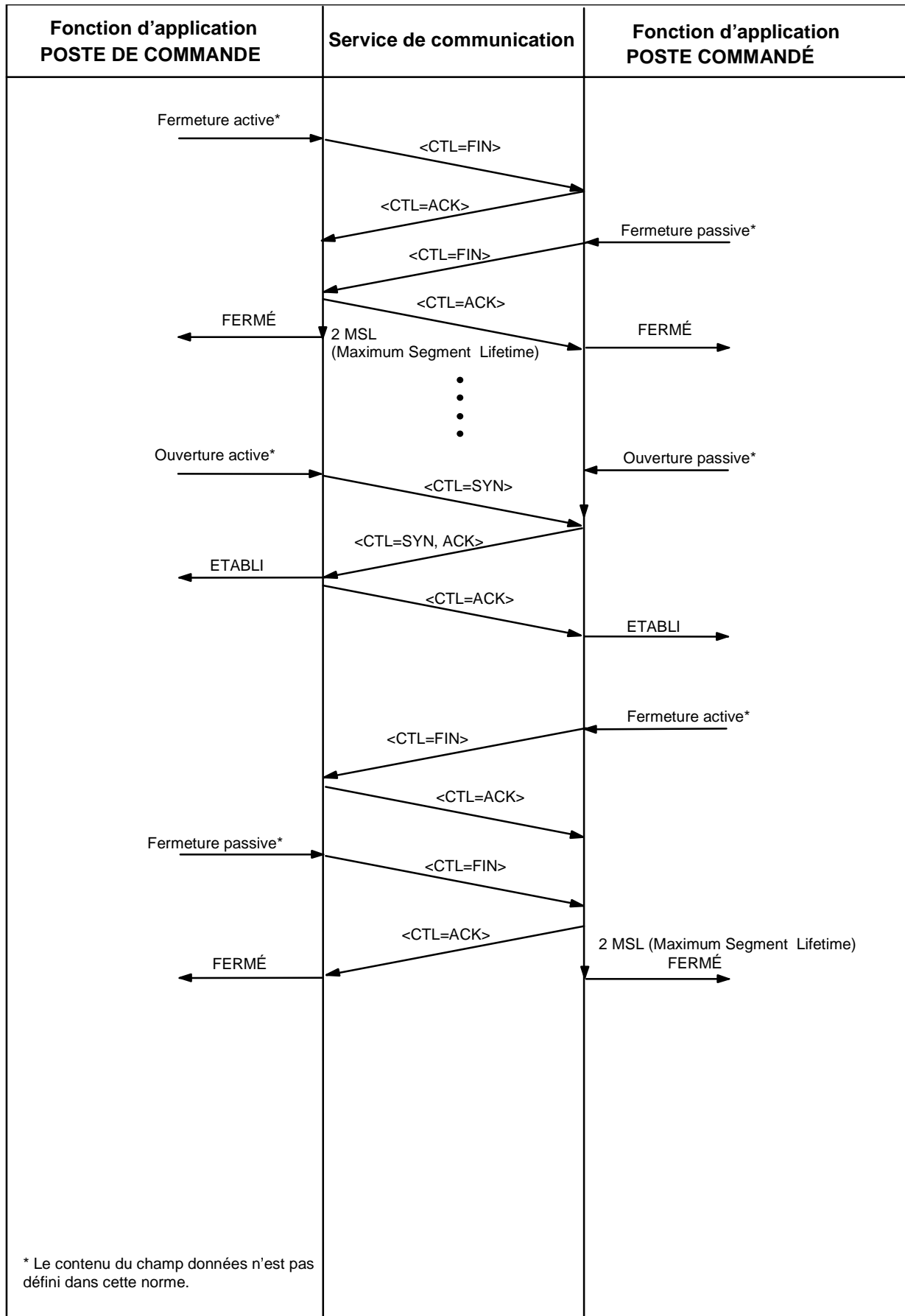


Figure 17 – TCP établissement et fermeture de la connexion

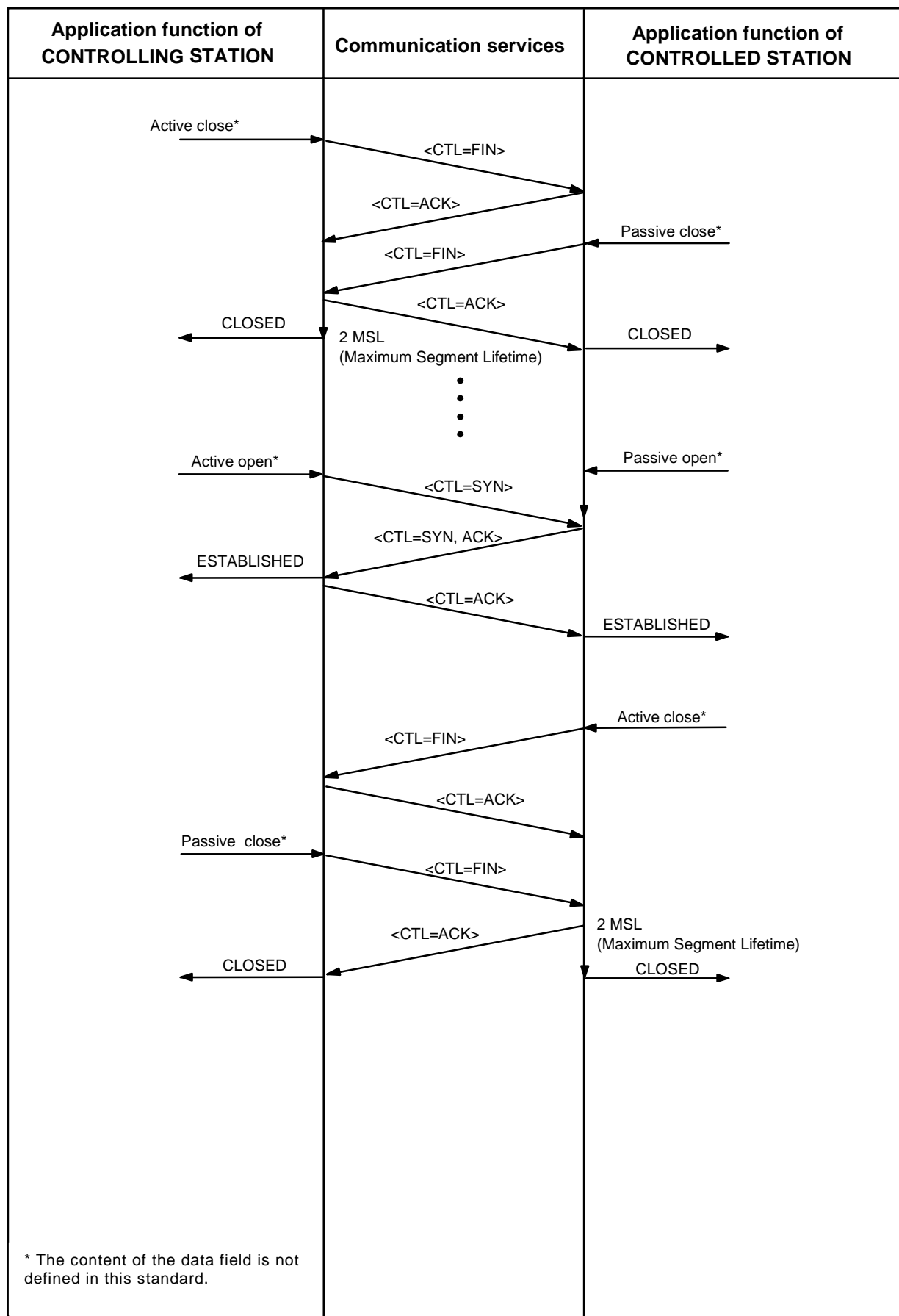


Figure 17 – TCP connection establishment and close

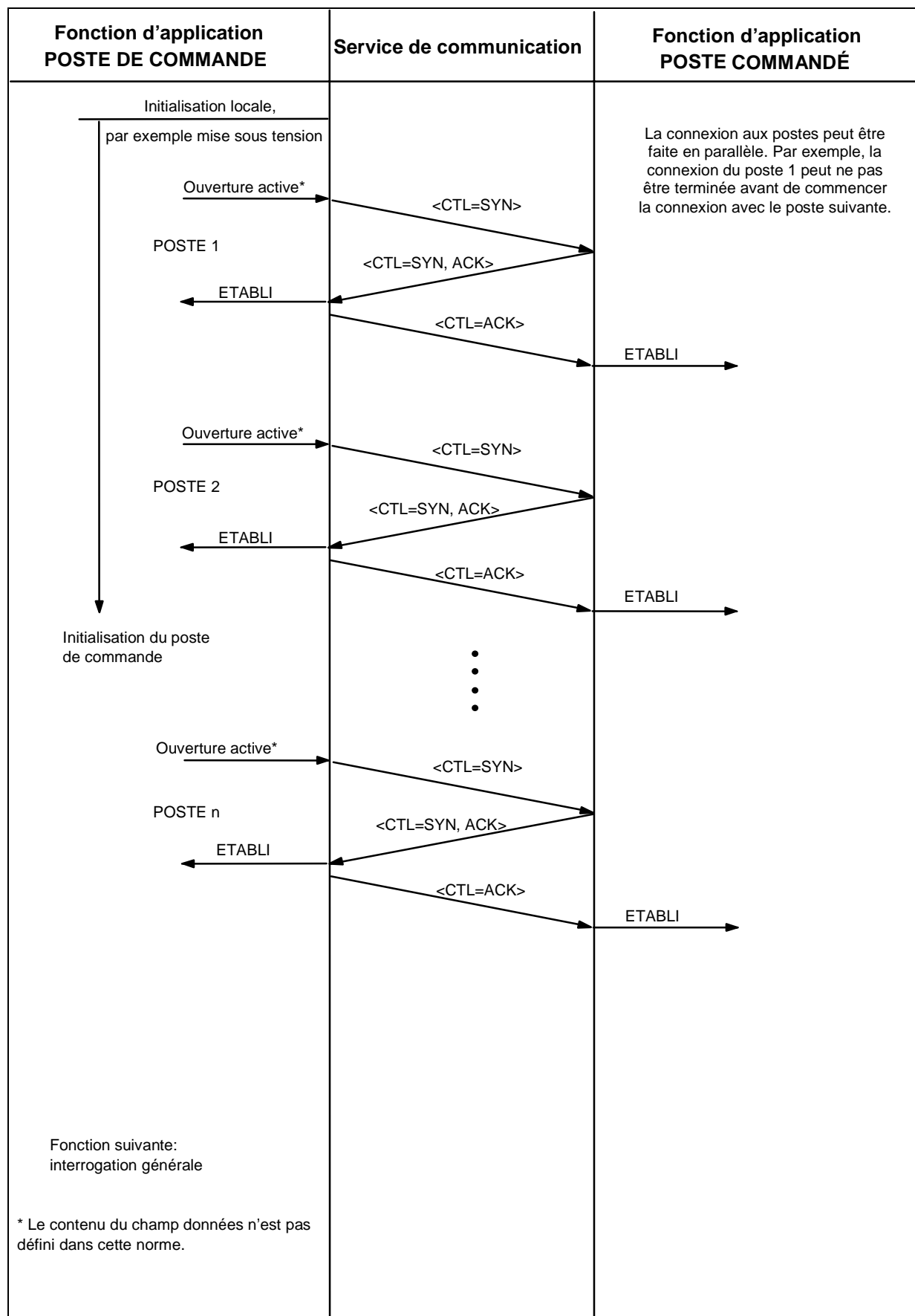


Figure 18 – Initialisation du poste de commande

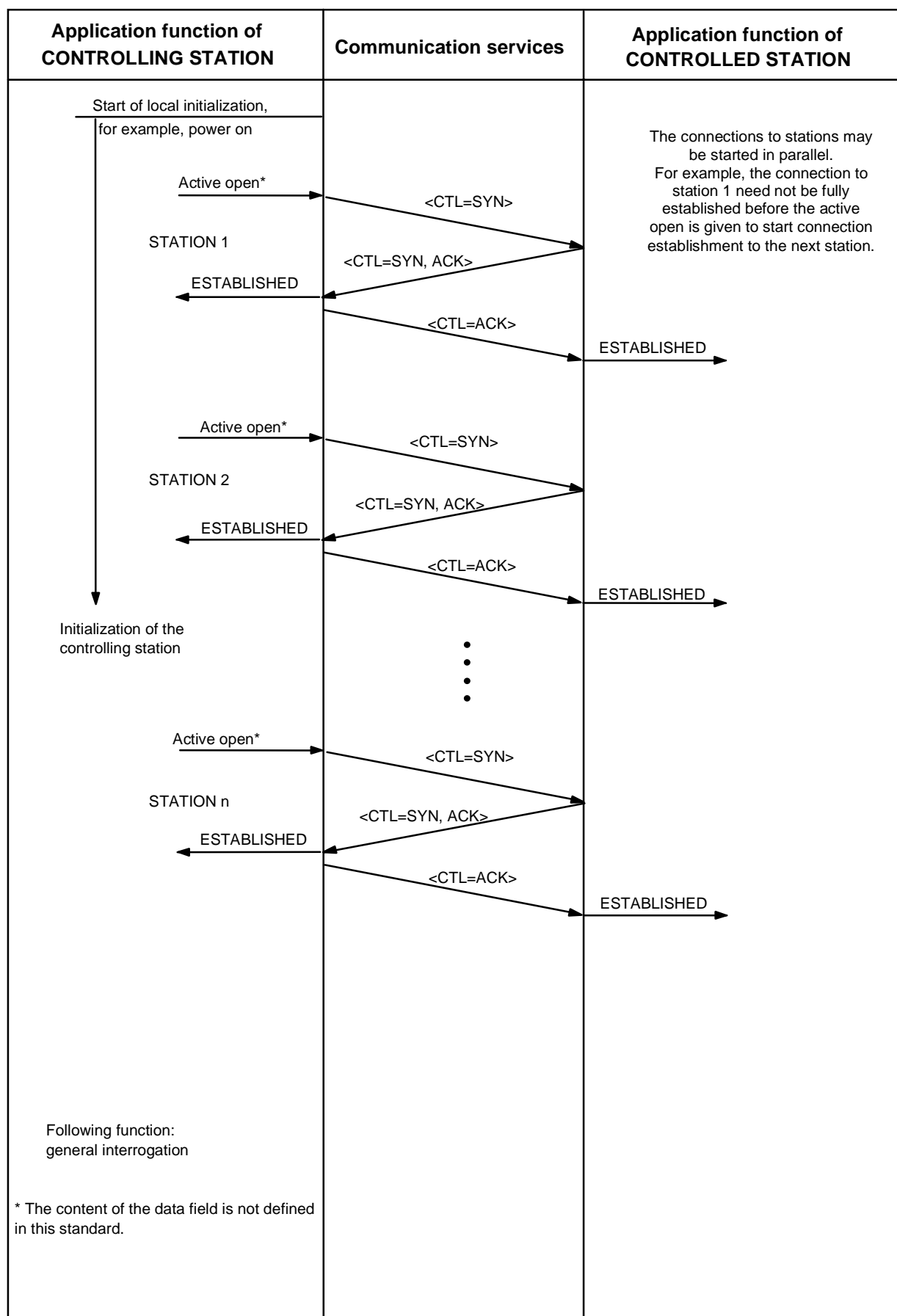


Figure 18 – Initialization of the controlling station

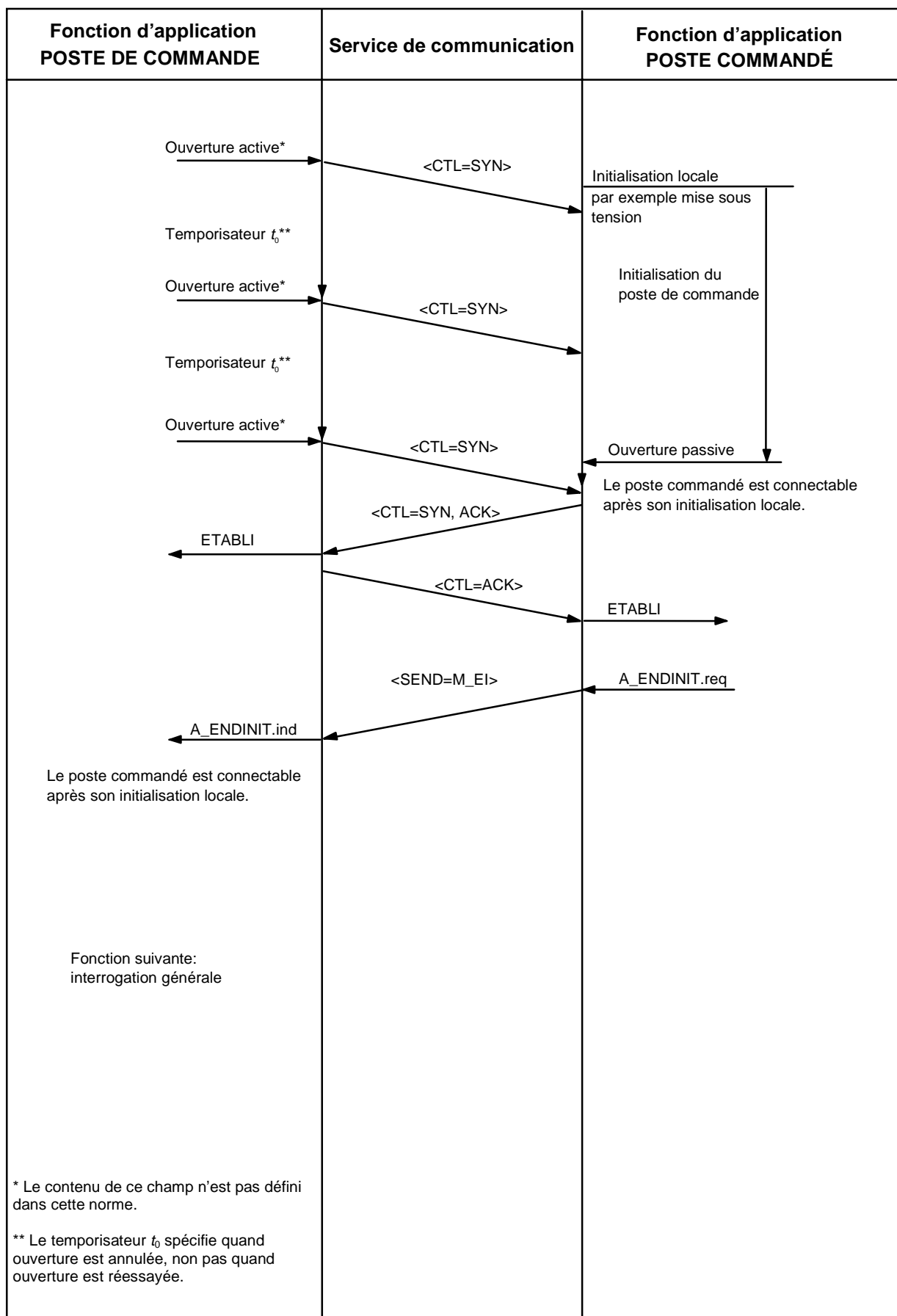


Figure 19 – Initialisation locale du poste commandé

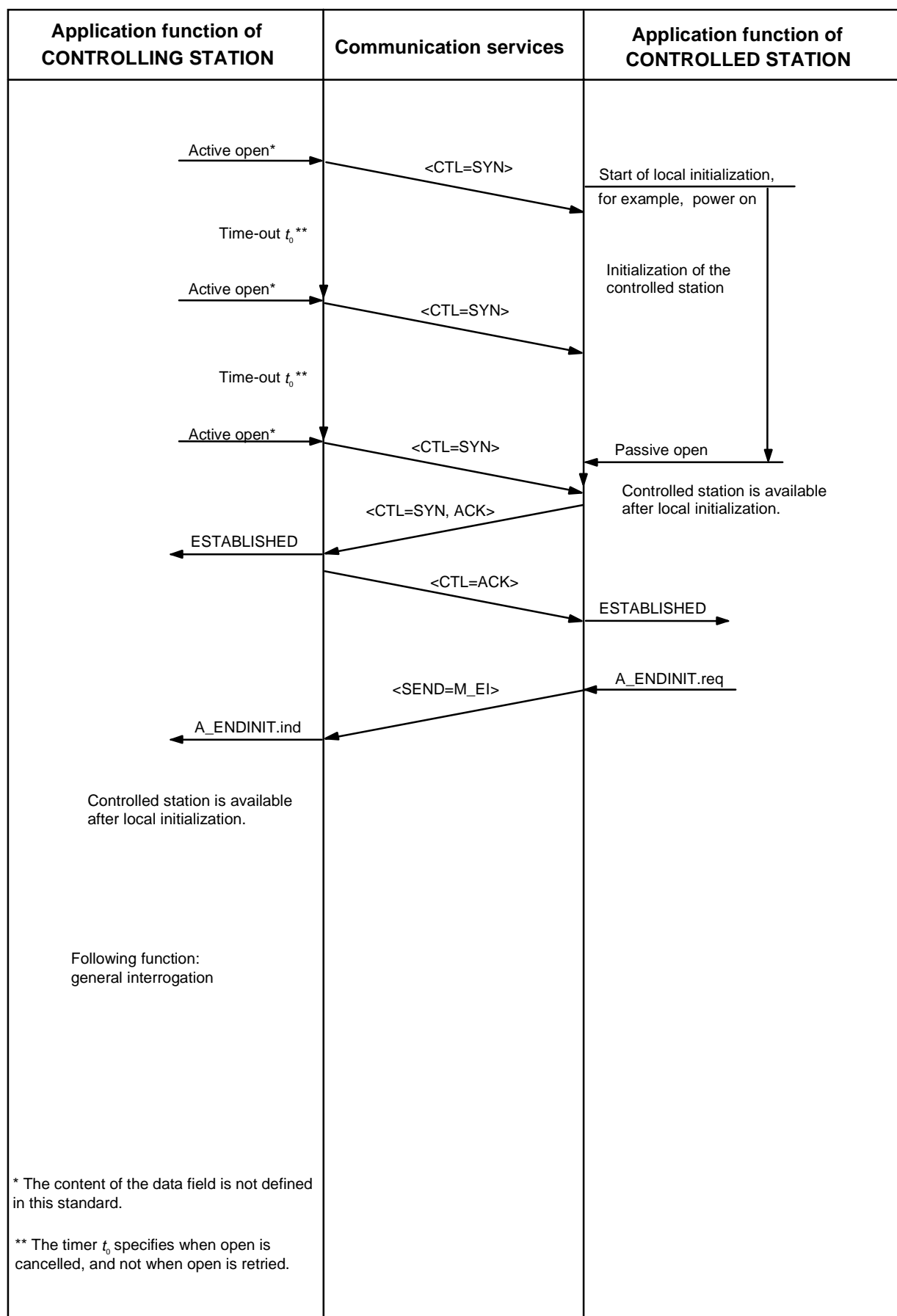


Figure 19 – Local initialization of the controlled station

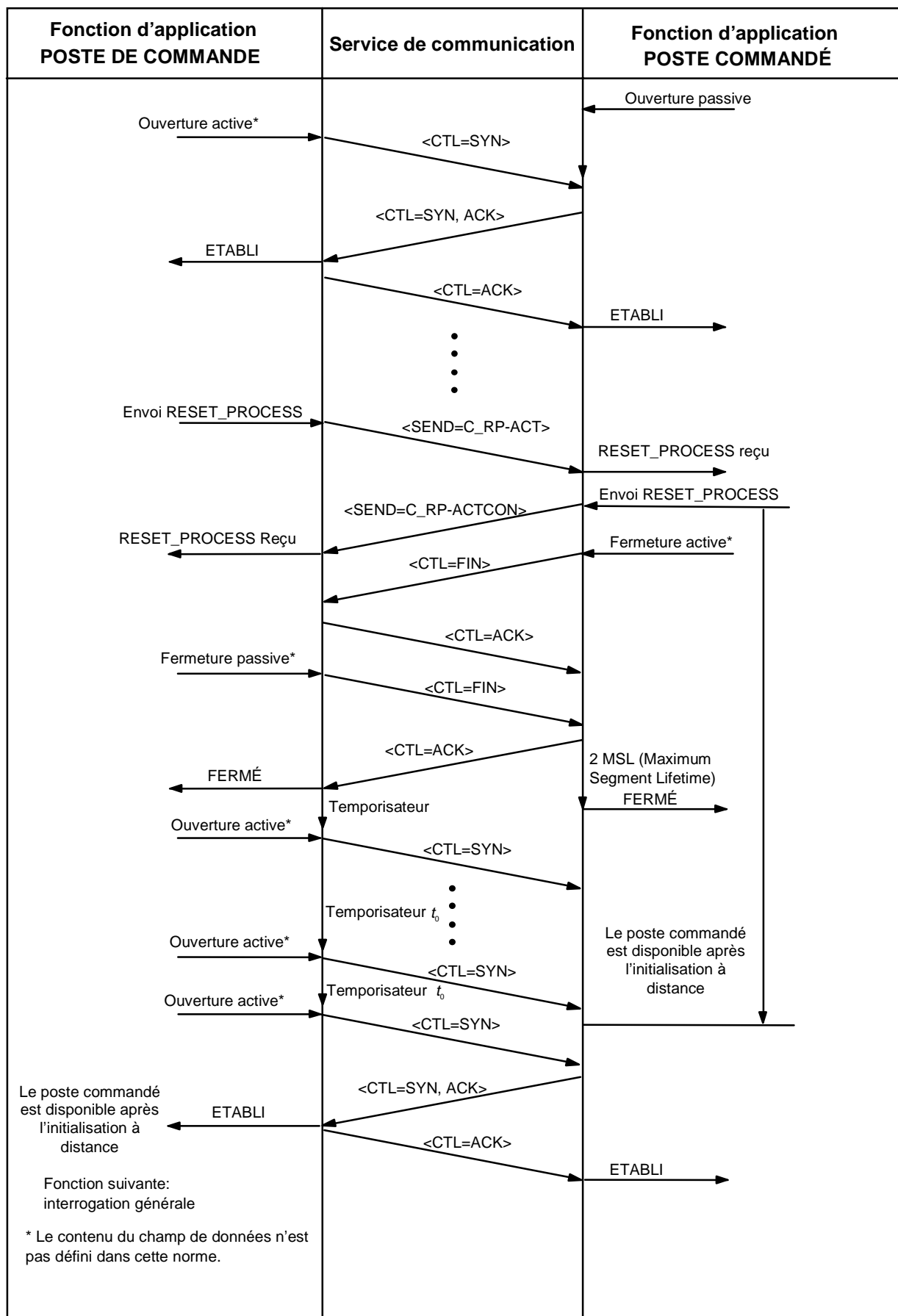


Figure 20 – Initialisation à distance du poste commandé

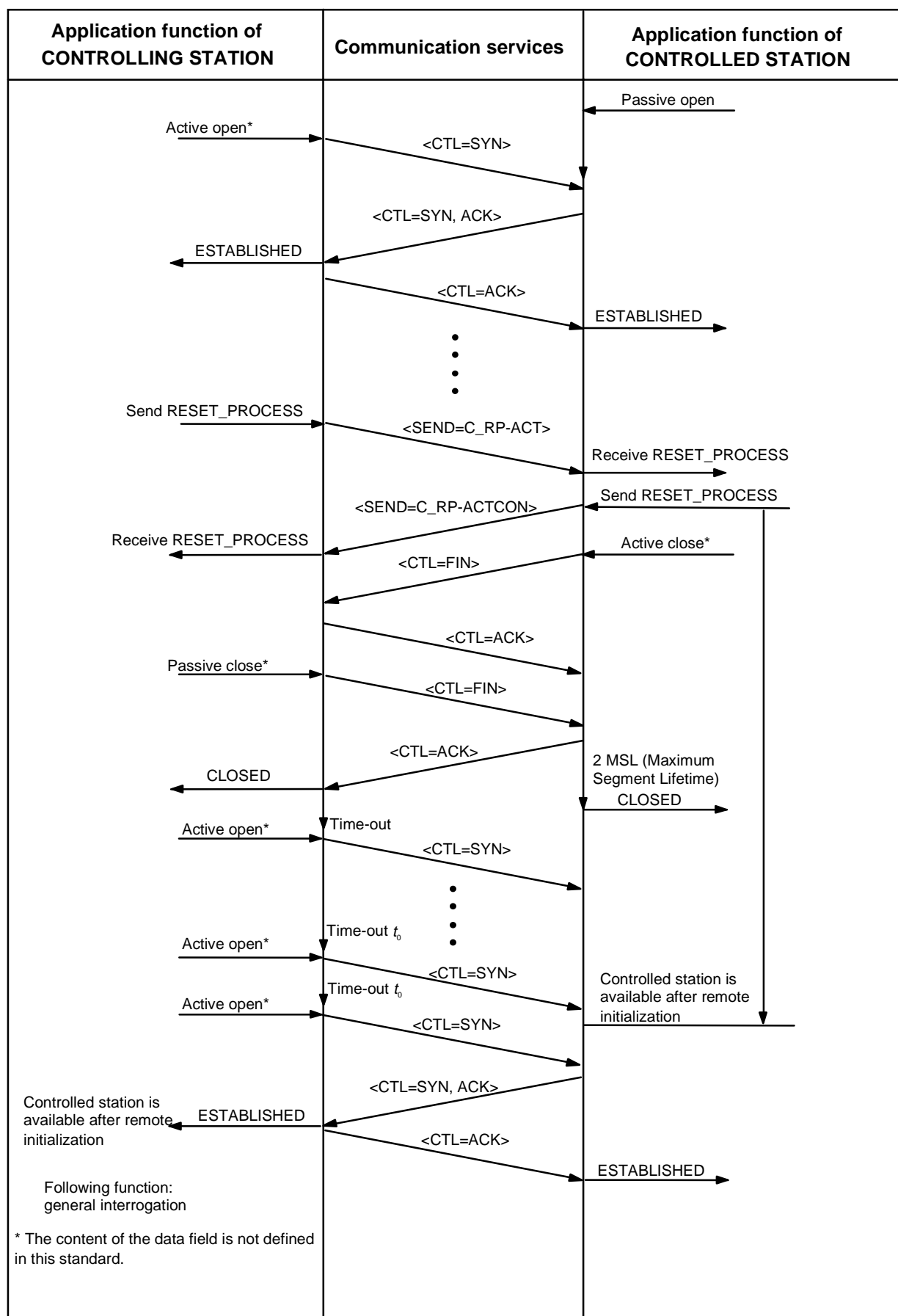


Figure 20 – Remote initialization of the controlled station

7.2 Acquisition des données par scrutation (6.2 de la CEI 60870-5-5)

Les demandes de données utilisateur de classe 1 et 2 sont des fonctions de la couche liaison de la CEI 60870-5-2 et ne sont pas valables pour la présente norme. Toutefois, les données peuvent être lues (demandées) comme décrit en bas de la figure 10 de la CEI 60870-5-5. La demande de données par demandes cycliques est permise, mais il est recommandé de l'éviter. De telles demandes encombrant le réseau par un excès de trafic de transmission.

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|--|
| A_RD_DATA.req | envoyer | C_RD |
| A_RD_DATA.ind | recevoir | C_RD |
| A_M_DATA.req | envoyer | M |
| A_M_DATA.ind | recevoir | M |

7.3 Transmission cyclique de données (6.3 de la CEI 60870-5-5)

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|--|
| A_CYCLIC_DATA.req | envoyer | M CYCLIC |
| A_CYCLIC_DATA.ind | recevoir | M CYCLIC |

7.4 Acquisition d'événements (6.4 de la CEI 60870-5-5)

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|--|
| A_EVENT.req | envoyer | M SPONT |
| A_EVENT.ind | recevoir | M SPONT |

7.5 Interrogation générale (6.6 de la CEI 60870-5-5)

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|--|
| A_GENINCOM.req | envoyer | C_IC ACT |
| A_GENINCOM.ind | recevoir | C_IC ACT |
| A_GENINACK.req | envoyer | C_IC ACTCON |
| A_GENINACK.ind | recevoir | C_IC ACTCON |
| A_INTINF.req | envoyer | M |
| A_INTINF.ind | recevoir | M |
| A_ENDINT.req | envoyer | C_IC ACTTERM |
| A_ENDINT.ind | recevoir | C_IC ACTTERM |

7.2 Data acquisition by polling (6.2 of IEC 60870-5-5)

Request of user data class 1 and 2 are link functions of IEC 60870-5-2 and therefore not available in this standard. However, data may be read (requested) as shown in the bottom part of figure 10 of IEC 60870-5-5. The requesting of data by cyclic requests is permitted, but should be avoided. Such cyclic requests burden the network with excess transmission traffic.

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| A_RD_DATA.req | send | C_RD |
| A_RD_DATA.ind | receive | C_RD |
| A_M_DATA.req | send | M |
| A_M_DATA.ind | receive | M |

7.3 Cyclic data transmission (6.3 of IEC 60870-5-5)

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| A_CYCLIC_DATA.req | send | M CYCLIC |
| A_CYCLIC_DATA.ind | receive | M CYCLIC |

7.4 Acquisition of events (6.4 of IEC 60870-5-5)

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| A_EVENT.req | send | M SPONT |
| A_EVENT.ind | receive | M SPONT |

7.5 General interrogation (6.6 of IEC 60870-5-5)

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| A_GENINCOM.req | send | C_IC ACT |
| A_GENINCOM.ind | receive | C_IC ACT |
| A_GENINACK.req | send | C_IC ACTCON |
| A_GENINACK.ind | receive | C_IC ACTCON |
| A_INTINF.req | send | M |
| A_INTINF.ind | receive | M |
| A_ENDINT.req | send | C_IC ACTTERM |
| A_ENDINT.ind | receive | C_IC ACTTERM |

7.6 Synchronisation d'horloges (6.7 de la CEI 60870-5-5)

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|------------------------|--------------------------------|
| A_CLOCKSYN.req | envoyer | C_CS ACT |
| A_CLOCKSYN.ind | recevoir | C_CS ACT |
| A_TIMEMESS.req | envoyer | C_CS ACTCON |
| A_TIMEMESS.ind | recevoir | C_CS ACTCON |

La procédure de synchronisation d'horloges définie dans la CEI 60870-5-5 ne peut pas être utilisée dans la présente norme parce que la couche liaison telle que décrite dans la CEI 60870-5-2, qui permet l'envoi de la date et de l'heure exacte, n'est plus utilisée.

Toutefois, la synchronisation d'horloges peut être utilisée dans des configurations où le *délai maximal du réseau est plus petit* que la précision requise du poste commandé. Par exemple, si le réseau garantit que le délai ne sera pas plus grand que 400 ms (une valeur typique avec les WAN X.25) et que la précision requise du poste commandé est de 1 s, la procédure de synchronisation est utilisable. L'utilisation de cette procédure évite la nécessité d'installer des récepteurs de synchronisation d'horloges ou des équipements similaires quand il y a plusieurs centaines ou milliers de postes commandés.

La procédure est une copie de celle de 6.7 de la CEI 60870-5-5, mais «premier bit», «correction de temps» et les options (SEND/NO REPLY or SEND/CONFIRM) de la couche liaison ont été omis.

Les horloges des postes commandés doivent être synchronisées avec l'horloge du poste de commande pour avoir un ordre chronologique correct des événements datés qui sont transmis par les postes, ou localement imprimés. Les horloges sont synchronisées initialement par le poste de commande après l'initialisation du système et sont resynchronisées périodiquement par agrément en transmettant les PDU C_CS ACT.

Les PDU C_CS ACT contiennent la date complète (date et heure) courante avec la résolution demandée à l'instant où le message est généré par la couche application. Après l'exécution interne de la synchronisation, le poste commandé génère un PDU C_CS ACTCON PDU qui contient la date et l'heure *avant* d'avoir été synchronisé. Ce message est transmis après tous les PDU avec marqueur de temps qui étaient en file d'attente pour émission. Les événements avec marqueur de temps qui arrivent *après* la synchronisation interne sont transmis *après* le PDU C_CS ACTCON PDU.

Les postes commandés attendent le message de synchronisation d'horloges dans un intervalle fixé par agrément. Quand la commande de synchronisation n'arrive pas dans cet intervalle, le poste commandé met toutes les informations datées avec une indication du fait que la date et l'heure peuvent être invalides. Ce flag est aussi mis après initialisation (démarrage à chaud et à froid) du poste commandé avant réception d'un PDU C_CS ACT valide. Les événements qui surviennent après la réception de ce C_CS ACT valide sont transmis sans cette indication (date et heure valides).

7.6.1 Description de la procédure séquentielle

(Se référer à la figure 15 de la CEI 60870-5-5.)

La couche application du poste de commande envoie la commande de synchronisation d'horloge avec la primitive CLOCKSIN.req contenant le temps connu par la couche application et avec la précision demandée des services de communication. Les services de communication transmettent cette demande par le PDU C_CS ACT et délivrent cette demande comme une primitive A_CLOCKSYN.ind à la couche application du poste commandé.

7.6 Clock synchronization (6.7 of IEC 60870-5-5)

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| A_CLOCKSYN.req | send | C_CS ACT |
| A_CLOCKSYN.ind | receive | C_CS ACT |
| A_TIMEMESS.req | send | C_CS ACTCON |
| A_TIMEMESS.ind | receive | C_CS ACTCON |

The clock synchronization procedure defined in IEC 60870-5-5 cannot be used in this standard because the link layer according to IEC 60870-5-2, which provides the exact time of sending the clock command, is no longer available.

However, clock synchronization may be used in configurations where the *maximum network delay* is *less* than the required accuracy of the clock in the receiving station. For example, if the network provider guarantees that the delay in the network will never be more than 400 ms (a typical X.25 WAN value) and the required accuracy in the controlled station is 1 s, the clock synchronization procedure is useful. Use of this procedure avoids the necessity of installing clock synchronization receivers or similar equipment in potentially several hundreds or thousands of controlled stations.

The procedure is a copy of that of 6.7 of IEC 60870-5-5, with the "first bit" and "time correction" requirements and link layer options (SEND/NO REPLY or SEND/CONFIRM) removed.

Clocks in controlled stations have to be synchronized with the clock in the controlling station to provide correct chronological sets of time-tagged events or information objects, whether they are transmitted to the controlling station or logged locally. The clocks are initially synchronized by the controlling station after system initialization and then re-synchronized periodically by agreement by transmitting C_CS ACT PDUs.

The C_CS ACT PDU contains the whole (date and time) current clock time with the required time resolution at the instant when the message is generated by the application layer. After the execution of the clock sync internally the controlled station generates a C_CS ACTCON PDU that contains the local time *before* it was synchronized. This message is transmitted after any buffered time-tagged PDUs, that may be waiting for transmission. Time-tagged events that occur *after* the internal clock synchronization are transmitted *after* the C_CS ACTCON PDU.

Controlled stations expect the reception of clock synchronization messages within agreed time intervals. When the synchronization command does not arrive within this time interval, the controlled station sets all time-tagged information objects with a mark that the time tag may be inaccurate (invalid). This mark is also set after station initialization (warm and cold boot) of controlled stations before reception of a valid C_CS ACT PDU. Time-tagged events that occur after the reception of valid C_CS ACT PDU are transmitted without the mark.

7.6.1 Description of sequential procedure

(See figure 15 of IEC 60870-5-5.)

The application process in the controlling station sends the clock synchronization command as a CLOCKSYPN.req primitive with the time as known in the application process and with the required accuracy to the communication services. The communication services transmit this request as a C_CS ACT PDU and delivers this request as a A_CLOCKSYN.ind primitive to the application process in the controlled station.

Après l'exécution de l'opération de synchronisation, la couche application du poste commandé construit un message contenant l'heure; ce message est transmis comme un PDU C_CS ACTCON initialisé par la primitive A_TIMEMESS.req. Cette demande contient l'heure qui est connue par la couche application du poste commandé *avant* réception de A_CLOCKSYN.ind. Cette PDU est donnée à la couche application du poste de commande par la primitive A_TIMEMESS.ind.

7.7 Transmission de commandes (6.8 de la CEI 60870-5-5)

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|------------------------|---------------------------------------|
| A_SELECT.req | envoyer | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACT |
| A_SELECT.ind | recevoir | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACT |
| A_SELECT.res | envoyer | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTCON |
| A_SELECT.con | recevoir | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTCON |
| A_BREAK.req | envoyer | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO DEACT |
| A_BREAK.ind | recevoir | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO DEACT |
| A_BREAK.res | envoyer | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO DEACTCON |
| A_BREAK.con | recevoir | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO DEACTCON |
| A_EXCO.req | envoyer | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACT |
| A_EXCO.ind | recevoir | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACT |
| A_EXCO.res | envoyer | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTCON |
| A_EXCO.con | recevoir | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTCON |
| A_RETURN_INF.req | envoyer | M_SP, M_DP, M_ST |
| A_RETURN_INF.ind | recevoir | M_SP, M_DP, M_ST |
| A_COTERM.req | envoyer | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTTERM |
| A_COTERM.ind | recevoir | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTTERM |

After the execution of the clock synchronization operation the application process of the controlled station produces the time message which is transmitted as a C_CS ACTCON PDU initiated by an A_TIMEMESS.req primitive. This request contains the time which is known in the application process in the controlled station *before* reception of the A_CLOCKSYN.ind. This PDU is issued to the application process of the controlling station as an A_TIMEMESS.ind primitive.

7.7 Command transmission (6.8 of IEC 60870-5-5)

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| A_SELECT.req | send | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACT |
| A_SELECT.ind | receive | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACT |
| A_SELECT.res | send | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTCON |
| A_SELECT.con | receive | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTCON |
| A_BREAK.req | send | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO DEACT |
| A_BREAK.ind | receive | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO DEACT |
| A_BREAK.res | send | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO DEACTCON |
| A_BREAK.con | receive | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO DEACTCON |
| A_EXCO.req | send | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACT |
| A_EXCO.ind | receive | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACT |
| A_EXCO.res | send | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTCON |
| A_EXCO.con | receive | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTCON |
| A_RETURN_INF.req | send | M_SP, M_DP, M_ST |
| A_RETURN_INF.ind | receive | M_SP, M_DP, M_ST |
| A_COTERM.req | send | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTTERM |
| A_COTERM.ind | receive | C_SC, C_DC, C_SE, C_RC, C_BO ACTTERM |

7.8 Transmission de totaux intégrés (6.9 de la CEI 60870-5-5)

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|------------------------|--------------------------------|
| A_MEMCNT.req | envoyer | C_CI ACT |
| A_MEMCNT.ind | recevoir | C_CI ACT |
| A_MEMCNT.res | envoyer | C_CI ACTCON |
| A_MEMCNT.con | recevoir | C_CI ACTCON |
| A_MEMINCR.req | envoyer | C_CI ACT |
| A_MEMINCR.ind | recevoir | C_CI ACT |
| A_MEMINCR.res | envoyer | C_CI ACTCON |
| A_MEMINCR.con | recevoir | C_CI ACTCON |
| A_REQINTO.req | envoyer | C_CI ACT |
| A_REQINTO.ind | recevoir | C_CI ACT |
| A_REQINTO.res | envoyer | C_CI ACTCON |
| A_REQINTO.con | recevoir | C_CI ACTCON |
| A_INT0_INF.req | envoyer | M_IT |
| A_INT0_INF.ind | recevoir | M_IT |
| A_IBREAK.req | envoyer | C_CI DEACT |
| A_IBREAK.ind | recevoir | C_CI DEACT |
| A_IBREAK.res | envoyer | C_CI DEACTCON |
| A_IBREAK.con | recevoir | C_CI DEACTCON |
| A_ITERM.req | envoyer | C_CI ACTTERM |
| A_ITERM.ind | recevoir | C_CI ACTTERM |

7.9 Chargement de paramètres (6.10 de la CEI 60870-5-5)

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|------------------------|--------------------------------|
| A_PARAM.req | envoyer | P_ME ACT |
| A_PARAM.ind | recevoir | P_ME ACT |
| A_PARAM.res | envoyer | P_ME ACTCON |
| A_PARAM.con | recevoir | P_ME ACTCON |
| A_PACTIV.req | envoyer | P_AC ACT |
| A_PACTIV.ind | recevoir | P_AC ACT |
| A_PACTIV.res | envoyer | P_AC ACTCON |
| A_PACTIV.con | recevoir | P_AC ACTCON |
| A_LCPACH.req | envoyer | P_ME SPONT |
| A_LCPACH.ind | recevoir | P_ME SPONT |

7.8 Transmission of integrated totals (6.9 of IEC 60870-5-5)

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| A_MEMCNT.req | send | C_CI ACT |
| A_MEMCNT.ind | receive | C_CI ACT |
| A_MEMCNT.res | send | C_CI ACTCON |
| A_MEMCNT.con | receive | C_CI ACTCON |
| A_MEMINCR.req | send | C_CI ACT |
| A_MEMINCR.ind | receive | C_CI ACT |
| A_MEMINCR.res | send | C_CI ACTCON |
| A_MEMINCR.con | receive | C_CI ACTCON |
| A_REQINTO.req | send | C_CI ACT |
| A_REQINTO.ind | receive | C_CI ACT |
| A_REQINTO.res | send | C_CI ACTCON |
| A_REQINTO.con | receive | C_CI ACTCON |
| A_INT0_INF.req | send | M_IT |
| A_INT0_INF.ind | receive | M_IT |
| A_IBREAK.req | send | C_CI DEACT |
| A_IBREAK.ind | receive | C_CI DEACT |
| A_IBREAK.res | send | C_CI DEACTCON |
| A_IBREAK.con | receive | C_CI DEACTCON |
| A_ITERM.req | send | C_CI ACTTERM |
| A_ITERM.ind | receive | C_CI ACTTERM |

7.9 Parameter loading (6.10 of IEC 60870-5-5)

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| A_PARAM.req | send | P_ME ACT |
| A_PARAM.ind | receive | P_ME ACT |
| A_PARAM.res | send | P_ME ACTCON |
| A_PARAM.con | receive | P_ME ACTCON |
| A_PACTIV.req | send | P_AC ACT |
| A_PACTIV.ind | receive | P_AC ACT |
| A_PACTIV.res | send | P_AC ACTCON |
| A_PACTIV.con | receive | P_AC ACTCON |
| A_LCPACH.req | send | P_ME SPONT |
| A_LCPACH.ind | receive | P_ME SPONT |

7.10 Procédure de test (6.11 de la CEI 60870-5-5)

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|------------------------|--------------------------------|
| A_TEST.req | envoyer | C_TS ACT |
| A_TEST.ind | recevoir | C_TS ACT |
| A_TEST.res | envoyer | C_TS ACTCON |
| A_TEST.con | recevoir | C_TS ACTCON |

7.11 Transfert de fichiers (6.12 de la CEI 60870-5-5) En direction du contrôle et du moniteur

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|------------------------|--------------------------------|
| A_CALL_DIRECTORY.req | envoyer | F_SC |
| A_CALL_DIRECTORY.ind | recevoir | F_SC |
| A_CALL_DIRECTORY.res | envoyer | F_DR |
| A_CALL_DIRECTORY.con | recevoir | F_DR |
| A_SELECT_FILE.req | envoyer | F_SC |
| A_SELECT_FILE.ind | recevoir | F_SC |
| A_FILE_READY.req | envoyer | F_FR |
| A_FILE_READY.ind | recevoir | F_FR |
| A_CALL_FILE.req | envoyer | F_SC |
| A_CALL_FILE.ind | recevoir | F_SC |
| A_SECTION1_READY.req | envoyer | F_SR |
| A_SECTION1_READY.ind | recevoir | F_SR |
| A_CALL_SECTION1.req | envoyer | F_SC |
| A_CALL_SECTION1.ind | recevoir | F_SC |
| A_SEGMENT1.req | envoyer | F_SG |
| A_SEGMENT1.ind | recevoir | F_SG |
| A_SEGMENTn.req | envoyer | F_SG |
| A_SEGMENTn.ind | recevoir | F_SG |
| A_LAST_SEGMENT.req | envoyer | F_LS |
| A_LAST_SEGMENT.ind | recevoir | F_LS |
| A_ACK_SECTION1.req | envoyer | F_AF |
| A_ACK_SECTION1.ind | recevoir | F_AF |
| A_SECTIONm_READY.req | envoyer | F_SR |
| A_SECTIONm_READY.ind | recevoir | F_SR |

7.10 Test procedure (6.11 of IEC 60870-5-5)

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| A_TEST.req | send | C_TS ACT |
| A_TEST.ind | receive | C_TS ACT |
| A_TEST.res | send | C_TS ACTCON |
| A_TEST.con | receive | C_TS ACTCON |

**7.11 File transfer (6.12 of IEC 60870-5-5)
Control and monitor direction**

| Application Service IEC 60870-5-5 | TCP Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| A_CALL_DIRECTORY.req | send | F_SC |
| A_CALL_DIRECTORY.ind | receive | F_SC |
| A_CALL_DIRECTORY.res | send | F_DR |
| A_CALL_DIRECTORY.con | receive | F_DR |
| A_SELECT_FILE.req | send | F_SC |
| A_SELECT_FILE.ind | receive | F_SC |
| A_FILE_READY.req | send | F_FR |
| A_FILE_READY.ind | receive | F_FR |
| A_CALL_FILE.req | send | F_SC |
| A_CALL_FILE.ind | receive | F_SC |
| A_SECTION1_READY.req | send | F_SR |
| A_SECTION1_READY.ind | receive | F_SR |
| A_CALL_SECTION1.req | send | F_SC |
| A_CALL_SECTION1.ind | receive | F_SC |
| A_SEGMENT1.req | send | F_SG |
| A_SEGMENT1.ind | receive | F_SG |
| A_SEGMENTn.req | send | F_SG |
| A_SEGMENTn.ind | receive | F_SG |
| A_LAST_SEGMENT.req | send | F_LS |
| A_LAST_SEGMENT.ind | receive | F_LS |
| A_ACK_SECTION1.req | send | F_AF |
| A_ACK_SECTION1.ind | receive | F_AF |
| A_SECTIONm_READY.req | send | F_SR |
| A_SECTIONm_READY.ind | receive | F_SR |

| Service d'application CEI 60870-5-5 | Service TCP RFC 793 | Nom de l'ASDU CEI 60870-5-5 |
|--|--------------------------------|--|
| A_CALL_SECTIONm.req | envoyer | F_SC |
| A_CALL_SECTIONm.ind | recevoir | F_SC |
| A_ACK_SECTIONm.req | envoyer | F_AF |
| A_ACK_SECTIONm.ind | recevoir | F_AF |
| A_LAST_SECTION.req | envoyer | F_LS |
| A_LAST_SECTION.ind | recevoir | F_LS |
| A_ACK_FILE.req | envoyer | F_AF |
| A_ACK_FILE.ind | recevoir | F_AF |
| A_DIRECTORY.req | envoyer | F_DR |
| A_DIRECTORY.ind | recevoir | F_DR |

| Application Service IEC 60870-5-5 | Transport Service RFC 793 | ASDU Label IEC 60870-5-5 |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| A_CALL_SECTIONm.req | send | F_SC |
| A_CALL_SECTIONm.ind | receive | F_SC |
| A_ACK_SECTIONm.req | send | F_AF |
| A_ACK_SECTIONm.ind | receive | F_AF |
| A_LAST_SECTION.req | send | F_LS |
| A_LAST_SECTION.ind | receive | F_LS |
| A_ACK_FILE.req | send | F_AF |
| A_ACK_FILE.ind | receive | F_AF |
| A_DIRECTORY.req | send | F_DR |
| A_DIRECTORY.ind | receive | F_DR |

8 ASDU datés pour les processus d'information en direction du contrôle avec marqueur du temps

Le présent article définit des ASDU additionnels en direction du contrôle, auxquels le marqueur de temps CP56Time2a a été ajouté. Ce temps contient la date et l'heure, de la milliseconde à l'année, et il est défini dans la CEI 60870-5-101. Ces ASDU avec un marqueur de temps peuvent être utilisés à la place des ASDU sans marqueur de temps dans le cas de réseaux qui peuvent provoquer des délais imprévisibles de transmission. Un poste commandé qui reçoit une commande retardée est ainsi capable d'entreprendre les actions adéquates. Le marqueur du temps contient l'heure à laquelle la commande est initiée dans le poste de contrôle.

8.1 IDENTIFICATION DE TYPE 58: C_SC_TA_1 Simple commande datée CP56Time2a

Objet d'information simple (SQ = 0)

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|----|---|---|---|-----|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | IDENTIFICATION DE TYPE |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | QUALIFICATEUR DE STRUCTURE DE VARIABLES |
| Défini en 7.2.3 de la CEI 60870-5-101 | | | | | | | | CAUSE DE TRANSMISSION | IDENTIFICATEUR D'UNITÉ DE DONNÉES |
| Défini en 7.2.4 de la CEI 60870-5-101 | | | | | | | | ADRESSE COMMUNE DES ASDU | Défini en 7.1 de la CEI 60870-5-101 |
| Défini en 7.2.5 de la CEI 60870-5-101 | | | | | | | | ADRESSE D'OBJET D'INFORMATION | |
| S/E | | | QU | | | 0 | SCS | SCO = Commande simple, définie en 7.2.6.15 de la CEI 60870-5-101 | |
| CP56Time2a Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101 | | | | | | | | OBJET D'INFORMATION Temps binaire sur sept octets (Date et heure, de la milliseconde à l'année) | |

IEC 2805/2000

**Figure 21 – ASDU: C_SC_TA_1
Simple commande datée CP56Time2a**

C_SC_TA_1 := CP{Data unit identifier,Information object address,SCO,CP56Time2a}

CAUSES DE TRANSMISSION utilisées avec

IDENTIFICATION DE TYPE 58 := C_SC_TA_1

CAUSE DE TRANSMISSION

En direction du contrôle:

<6> := activation
<8> := désactivation

En direction du moniteur:

<7> := confirmation d'activation
<9> := confirmation de désactivation
<10> := termination d'activation
<44> := identification de type inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

8 ASDUs for process information in control direction with time tag

This clause defines the additional ASDUs in the control direction which are extended with the time tag CP56Time2a. This time includes date and clock time in milliseconds up to years and is defined in IEC 60870-5-101. When using networks that might cause undesirable delays of commands, sending ASDUs with a time tag is recommended. A controlled station receiving a command or setpoint which has exceeded the maximum allowable delay (system-specific parameter) is then able to take appropriate actions. The time tag contains the time at which the command is initiated in the controlling station.

8.1 TYPE IDENT 58: C_SC_TA_1 Single command with time tag CP56Time2a

Single information object (SQ = 0)

| | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|--|--|---|-----|--|------------------------------|--|---|--------------------|
| <div>00111010</div> | | | | | | | | TYPE IDENTIFICATION | | DATA UNIT IDENTIFIER Defined in 7.1 of IEC 60870-5-101 | |
| <div>00000001</div> | | | | | | | | VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER | | | |
| Defined in 7.2.3 of IEC 60870-5-101 | | | | | | | | CAUSE OF TRANSMISSION | | | |
| Defined in 7.2.4 of IEC 60870-5-101 | | | | | | | | COMMON ADDRESS OF ASDU | | | |
| Defined in 7.2.5 of IEC 60870-5-101 | | | | | | | | INFORMATION OBJECT ADDRESS | | | |
| S/E | <div>QU</div> | | | | 0 | SCS | SCO = Single command, defined in 7.2.6.15 of IEC 60870-5-101 | | | | |
| CP56Time2a Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101 | | | | | | | Seven-octet binary time (Date and clock time in milliseconds up to years) | | | | INFORMATION OBJECT |

IEC 2805/2000

**Figure 21 – ASDU: C_SC_TA_1
Single command with time tag CP56Time2a**

C_SC_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, SCO, CP56Time2a}

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 58 := C_SC_TA_1

CAUSE OF TRANSMISSION

In control direction:

<6> := activation
<8> := deactivation

In monitor direction:

<7> := activation confirmation
<9> := deactivation confirmation
<10> := activation termination
<44> := unknown type identification
<45> := unknown cause of transmission
<46> := unknown common address of ASDU
<47> := unknown information object address

8.2 IDENTIFICATION DE TYPE 59: C_DC_TA_1 Commande double datée CP56Time2a

Objet d'information simple (SQ = 0)

| | |
|--|---|
| 0 0 1 1 1 0 1 1 | IDENTIFICATION DE TYPE |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | QUALIFICATEUR DE STRUCTURES DE VARIABLES |
| Défini en 7.2.3 de la CEI 60870-5-101 | CAUSE DE TRANSMISSION |
| Défini en 7.2.4 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE COMMUNE DES ASDU |
| Défini en 7.2.5 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE D'OBJET D'INFORMATION |
| S/E QU DCS | DCO = Commande double, définie en 7.2.6.16 de la CEI 60870-5-101 |
| CP56Time2a Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101 | OBJET D'INFORMATION Temps binaire sur sept octets (Date et heure, de la milliseconde à l'année) |

IEC 2806/2000

**Figure 22 – ASDU: C_DC_TA_1
Commande double datée CP56Time2a**

C_DC_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, DCO, CP56Time2a }

CAUSES DE TRANSMISSION utilisées avec

IDENTIFICATION DE TYPE 59 := C_DC_TA_1

CAUSE DE TRANSMISSION

En direction du contrôle:

<6> := activation
<8> := désactivation

En direction du moniteur:

<7> := confirmation d'activation
<9> := confirmation de désactivation
<10> := termination d'activation
<44> := identification de type inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

8.2 TYPE IDENT 59: C_DC_TA_1 Double command with time tag CP56Time2a

Single information object (SQ = 0)

| | | |
|--|--|---|
| 0 0 1 1 1 0 1 1 | TYPE IDENTIFICATION | DATA UNIT IDENTIFIER Defined in 7.1 of IEC 60870-5-101 |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER | |
| Defined in 7.2.3 of IEC 60870-5-101 | CAUSE OF TRANSMISSION | |
| Defined in 7.2.4 of IEC 60870-5-101 | COMMON ADDRESS OF ASDU | |
| Defined in 7.2.5 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT ADDRESS | INFORMATION OBJECT |
| S/E QU DCS | DCO = Double command, defined in 7.2.6.16 of IEC 60870-5-101 | |
| CP56Time2a Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101 | Seven-octet binary time (Date and clock time in milliseconds up to years) | |

IEC 2806/2000

**Figure 22 – ASDU: C_DC_TA_1
Double command with time tag CP56Time2a**

C_DC_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, DCO, CP56Time2a }

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 59 := C_DC_TA_1

CAUSE OF TRANSMISSION

In control direction:

<6> := activation
<8> := deactivation

In monitor direction:

<7> := activation confirmation
<9> := deactivation confirmation
<10> := activation termination
<44> := unknown type identification
<45> := unknown cause of transmission
<46> := unknown common address of ASDU
<47> := unknown information object address

8.3 IDENTIFICATION DE TYPE 60: C_RC_TA_1 Commande de régulation par échelon datée CP56Time2a

Objet d'information simple (SQ = 0)

| | |
|--|---|
| 0 0 1 1 1 1 0 0 | IDENTIFICATION DE TYPE |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | QUALIFICATEUR DE STRUCTURES DE VARIABLES |
| Défini en 7.2.3 de la CEI 60870-5-101 | CAUSE DE TRANSMISSION IDENTIFICATEUR D'UNITÉ DE DONNÉES |
| Défini en 7.2.4 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE COMMUNE DES ASDU Défini in 7.1 de la CEI 60870-5-101 |
| Défini en 7.2.5 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE D'OBJET D'INFORMATION |
| S/E QU RCS | RCO = Commande de régulation par échelon, définie en 7.2.6.17 de la CEI 60870-5-101 |
| CP56Time2a Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101 | OBJET D'INFORMATION Temps binaire sur sept octets (Date et heure, de la milliseconde à l'année) |

IEC 2807/2000

**Figure 23 – ASDU: C_RC_TA_1
Commande de régulation par échelon datée CP56Time2a**

C_RC_TA_1 := CP{Data unit identifier,Information object address,RCO,CP56Time2a}

CAUSES DE TRANSMISSION utilisées avec

IDENTIFICATION DE TYPE 60 := C_RC_TA_1

CAUSE DE TRANSMISSION

En direction du contrôle:

<6> := activation
<8> := désactivation

En direction du moniteur:

<7> := confirmation d'activation
<9> := confirmation de désactivation
<10> := termination d'activation
<44> := identification de type inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

8.3 TYPE IDENT 60: C_RC_TA_1 Regulating step command with time tag CP56Time2a

Single information object (SQ = 0)

| | | |
|--|--|---|
| 0 0 1 1 1 1 0 0 | TYPE IDENTIFICATION | DATA UNIT IDENTIFIER Defined in 7.1 of IEC 60870-5-101 |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER | |
| Defined in 7.2.3 of IEC 60870-5-101 | CAUSE OF TRANSMISSION | |
| Defined in 7.2.4 of IEC 60870-5-101 | COMMON ADDRESS OF ASDU | |
| Defined in 7.2.5 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT ADDRESS | INFORMATION OBJECT |
| S/E QU RCS | RCO = Regulating step command, defined in 7.2.6.17 of IEC 60870-5-101 | |
| CP56Time2a Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101 | Seven-octet binary time (Date and clock time in milliseconds up to years) | |

IEC 2807/2000

**Figure 23 – ASDU: C_RC_TA_1
Regulating step command with time tag CP56Time2a**

C_RC_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, RCO, CP56Time2a}

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 60 := C_RC_TA_1

CAUSE OF TRANSMISSION

In control direction:

<6> := activation
<8> := deactivation

In monitor direction:

<7> := activation confirmation
<9> := deactivation confirmation
<10> := activation termination
<44> := unknown type identification
<45> := unknown cause of transmission
<46> := unknown common address of ASDU
<47> := unknown information object address

8.4 IDENTIFICATION DE TYPE 61: C_SE_TA_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée

Objet d'information simple (SQ = 0)

| | |
|--|---|
| 0 0 1 1 1 1 0 1 | IDENTIFICATION DE TYPE |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | QUALIFICATEUR DE STRUCTURE DE VARIABLES |
| Défini en 7.2.3 de la CEI 60870-5-101 | CAUSE DE TRANSMISSION |
| Défini en 7.2.4 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE COMMUNE DES ASDU |
| Défini en 7.2.5 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE D'OBJET D'INFORMATION |
| Valeur | NVA = Valeur normalisée, définie en 7.2.6.6 de la CEI 60870-5-101 |
| S Valeur | |
| S/E QL | QOS = Qualificateur de valeur de consigne, défini en 7.2.6.39 de la CEI 60870-5-101 |
| CP56Time2a | OBJET D'INFORMATION |
| Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101 | Temps binaire sur sept octets (Date et heure, de la milliseconde à l'année) |

IEC 2808/2000

Figure 24 – ASDU: C_SE_TA_1
Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée

C_SE_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, NVA, QOS, CP56Time2a}

CAUSES DE TRANSMISSION utilisées avec

IDENTIFICATION DE TYPE 61 := C_SE_TA_1

CAUSE DE TRANSMISSION

En direction du contrôle:

<6> := activation
<8> := désactivation

En direction du moniteur:

<7> := confirmation d'activation
<9> := confirmation de désactivation
<10> := termination d'activation (option)
<44> := identification de type inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

8.4 TYPE IDENT 61: C_SE_TA_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, normalized value

Single information object (SQ = 0)

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| 0 0 1 1 1 1 0 1 | TYPE IDENTIFICATION | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER | |
| Defined in 7.2.3 of IEC 60870-5-101 | CAUSE OF TRANSMISSION | DATA UNIT IDENTIFIER |
| Defined in 7.2.4 of IEC 60870-5-101 | COMMON ADDRESS OF ASDU | Defined in 7.1 of IEC 60870-5-101 |
| Defined in 7.2.5 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT ADDRESS | |
| Value | | |
| S Value | NVA = Normalized value, defined in 7.2.6.6 of IEC 60870-5-101 | |
| S/E QL | QOS = Qualifier of set-point command, defined in 7.2.6.39 of IEC 60870-5-101 | |
| CP56Time2a | Seven-octet binary time | INFORMATION OBJECT |
| Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101 | (Date and clock time in milliseconds up to years) | |

IEC 2808/2000

Figure 24 – ASDU: C_SE_TA_1
Set-point command with time tag CP56Time2a, normalized value

C_SE_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, NVA, QOS, CP56Time2a}

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 61 := C_SE_TA_1

CAUSE OF TRANSMISSION

in control direction:

<6> := activation
<8> := deactivation

in monitor direction:

<7> := activation confirmation
<9> := deactivation confirmation
<10> := activation termination (opt)
<44> := unknown type identification
<45> := unknown cause of transmission
<46> := unknown common address of ASDU
<47> := unknown information object address

8.5 IDENTIFICATION DE TYPE 62: C_SE_TB_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée

Objet d'information simple (SQ = 0)

| | | |
|---|---|--|
| 0 0 1 1 1 1 1 0 | IDENTIFICATION DE TYPE | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | QUALIFICATEUR DE STRUCTURE DE VARIABLES | |
| Défini en 7.2.3 de la CEI 60870-5-101 | CAUSE DE TRANSMISSION | IDENTIFICATEUR D'UNITÉ DE DONNÉES |
| Défini en 7.2.4 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE COMMUNE DES ASDU | Défini en 7.1 de la CEI 60870-5-101 |
| Défini en 7.2.5 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE D'OBJET D'INFORMATION | |
| Valeur | SVA = Valeur ajustée, définie en 7.2.6.7 de la CEI 60870-5-101 | |
| S Valeur | | |
| S/E QL | QOS = Qualificateur de valeur de consigne, défini en 7.2.6.39 de la CEI 60870-5-101 | |
| CP56Time2a | | OBJET D'INFORMATION |
| Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101 | Temps binaire sur sept octets (Date et heure, de la milliseconde à l'année) | |

IEC 2809/2000

Figure 25 – ASDU: C_SE_TB_1
Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée

C_SE_TB_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, SVA, QOS, CP56Time2a}

CAUSES DE TRANSMISSION utilisées avec

IDENTIFICATION DE TYPE 62 := C_SE_TB_1

CAUSE DE TRANSMISSION

En direction du contrôle:

<6> := activation
<8> := désactivation

En direction du moniteur:

<7> := confirmation d'activation
<9> := confirmation de désactivation
<10> := termination d'activation (option)
<44> := identification de type inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

8.5 TYPE IDENT 62: C_SE_TB_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, scaled value

Single information object (SQ = 0)

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| 0 0 1 1 1 1 1 0 | TYPE IDENTIFICATION | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER | |
| Defined in 7.2.3 of IEC 60870-5-101 | CAUSE OF TRANSMISSION | DATA UNIT IDENTIFIER |
| Defined in 7.2.4 of IEC 60870-5-101 | COMMON ADDRESS OF ASDU | Defined in 7.1 of IEC 60870-5-101 |
| Defined in 7.2.5 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT ADDRESS | |
| Value | | |
| S Value | SVA = Scaled value, defined in 7.2.6.7 of IEC 60870-5-101 | |
| S/E QL | QOS = Qualifier of set-point command, defined in 7.2.6.39 of IEC 60870-5-101 | |
| CP56Time2a | | INFORMATION OBJECT |
| Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101 | Seven-octet binary time (Date and clock time in milliseconds up to years) | |

IEC 2809/2000

Figure 25 – ASDU: C_SE_TB_1
Set-point command with time tag CP56Time2a, scaled value

C_SE_TB_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, SVA, QOS, CP56Time2a}

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 62 := C_SE_TB_1

CAUSE OF TRANSMISSION

In control direction:

<6> := activation
<8> := deactivation

In monitor direction:

<7> := activation confirmation
<9> := deactivation confirmation
<10> := activation termination (opt)
<44> := unknown type identification
<45> := unknown cause of transmission
<46> := unknown common address of ASDU
<47> := unknown information object address

8.6 IDENTIFICATION DE TYPE 63: C_SE_TC_1

Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, nombre flottant court

Objet d'information simple (SQ = 0)

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| 0 0 1 1 1 1 1 1 | IDENTIFICATION DE TYPE | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | QUALIFICATEUR DE STRUCTURES DE VARIABLES | |
| Défini en 7.2.3 de la CEI 60870-5-101 | CAUSE DE TRANSMISSION | IDENTIFICATEUR D'UNITÉ DE DONNÉES |
| Défini en 7.2.4 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE COMMUNE DES ASDU | Défini en 7.1 de la CEI 60870-5-101 |
| Défini en 7.2.5 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE D'OBJET D'INFORMATION | |
| Fraction | | |
| Fraction | | |
| E Fraction | IEEE STD 754 = Nombre flottant court, défini en 7.2.6.8 de la CEI 60870-5-101 | OBJET D'INFORMATION |
| S Exposant | | |
| S/E QL | QOS Qualificateur de valeur de consigne, défini en 7.2.6.39 de la CEI 60870-5-101 | |
| CP56Time2a | Temps défini sur sept octets | |
| Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101 | (Date et heure, de la milliseconde à l'année) | |

IEC 2810/2000

Figure 26 – ASDU: C_SE_TC_1
Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, nombre flottant court

C_SE_TC_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, IEEE STD 754, QOS, CP56Time2a}

CAUSES DE TRANSMISSION utilisées avec

IDENTIFICATION DE TYPE 63 := C_SE_TC_1

CAUSE DE TRANSMISSION

En direction du contrôle:

<6> := activation
 <8> := désactivation

En direction du moniteur:

<7> := confirmation d'activation
 <9> := confirmation de désactivation
 <10> := termination d'activation (option)
 <44> := identification de type inconnu
 <45> := cause de transmission inconnue
 <46> := adresse commune d'ASDU inconnue
 <47> := adresse de l'objet d'information inconnue

8.6 TYPE IDENT 63: C_SE_TC_1**Set-point command with time tag CP56Time2a, short floating point number****Single information object (SQ = 0)**

| | | |
|--|---|-----------------------------------|
| 0 0 1 1 1 1 1 1 | TYPE IDENTIFICATION | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER | |
| Defined in 7.2.3 of IEC 60870-5-101 | CAUSE OF TRANSMISSION | DATA UNIT IDENTIFIER |
| Defined in 7.2.4 of IEC 60870-5-101 | COMMON ADDRESS OF ASDU | Defined in 7.1 of IEC 60870-5-101 |
| Defined in 7.2.5 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT ADDRESS | |
| Fraction | | |
| Fraction | | |
| E Fraction | IEEE STD 754 = Short floating point number, defined in 7.2.6.8 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT |
| S Exponent | | |
| S/E QL | QOS = Qualifier of set-point command, defined in 7.2.6.39 of IEC 60870-5-101 | |
| CP56Time2a | Seven-octet binary time | |
| Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101 | (Date and clock time in milliseconds up to years) | |

IEC 2810/2000

Figure 26 – ASDU: C_SE_TC_1
Set-point command with time tag CP56Time2a, short floating point number

C_SE_TC_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, IEEE STD 754, QOS,
 CP56Time2a}

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 63 := C_SE_TC_1

CAUSE OF TRANSMISSION

In control direction:

<6> := activation
 <8> := deactivation

In monitor direction:

<7> := activation confirmation
 <9> := deactivation confirmation
 <10> := activation termination (opt)
 <44> := unknown type identification
 <45> := unknown cause of transmission
 <46> := unknown common address of ASDU
 <47> := unknown information object address

8.7 IDENTIFICATION DE TYPE 64: C_BO_TA_1 Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a

Objet d'information simple (SQ = 0)

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| 0 1 0 0 0 0 0 0 | IDENTIFICATION DE TYPE | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | QUALIFICATEUR DE STRUCTURES DE VARIABLES | |
| Défini en 7.2.3 de la CEI 60870-5-101 | CAUSE DE TRANSMISSION | IDENTIFICATEUR D'UNITÉ DE DONNÉES |
| Défini en 7.2.4 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE COMMUNE DES ASDU | Défini en 7.1 de la CEI 60870-5-101 |
| Défini en 7.2.5 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE D'OBJET D'INFORMATION | |
| Chaine de bits | BSI = information d'état binaire, 32 bits, défini en 7.2.6.13 de la CEI 60870-5-101 | OBJET D'INFORMATION |
| Chaine de bits | | |
| Chaine de bits | | |
| Chaine de bits | | |
| CP56Time2a Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101 | Temps binaire sur sept octets (Date et heure, de la milliseconde à l'année) | |

IEC 2811/2000

**Figure 27 – ASDU: C_BO_TA_1
Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a**

C_BO_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, BSI, CP56Time2a}

CAUSES DE TRANSMISSION utilisées avec

IDENTIFICATION DE TYPE 64 := C_BO_TA_1

CAUSE DE TRANSMISSION

En direction du contrôle:

<6> := activation
<8> := désactivation

En direction du moniteur:

<7> := confirmation d'activation
<9> := confirmation de désactivation
<10> := termination d'activation (option)
<44> := identification de type inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

8.7 TYPE IDENT 64: C_BO_TA_1 Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a

Single information object (SQ = 0)

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| 0 1 0 0 0 0 0 0 | TYPE IDENTIFICATION | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER | |
| Defined in 7.2.3 of IEC 60870-5-101 | CAUSE OF TRANSMISSION | DATA UNIT IDENTIFIER |
| Defined in 7.2.4 of IEC 60870-5-101 | COMMON ADDRESS OF ASDU | Defined in 7.1 of IEC 60870-5-101 |
| Defined in 7.2.5 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT ADDRESS | |
| Bitstring | BSI = Binary state information, 32 bit, defined in 7.2.6.13 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT |
| Bitstring | | |
| Bitstring | | |
| Bitstring | | |
| CP56Time2a Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101 | Seven-octet binary time (Date and clock time in milliseconds up to years) | |

IEC 2811/2000

**Figure 27 – ASDU: C_BO_TA_1
Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a**

C_BO_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, BSI, CP56Time2a}

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 64 := C_BO_TA_1

CAUSE OF TRANSMISSION

In control direction:

<6> := activation
<8> := deactivation

In monitor direction:

<7> := activation confirmation
<9> := deactivation confirmation
<10> := activation termination (opt)
<44> := unknown type identification
<45> := unknown cause of transmission
<46> := unknown common address of ASDU
<47> := unknown information object address

8.8 IDENTIFICATION DE TYPE 107: C_TS_TA_1 Commande de test datée CP56Time2a

Objet d'information simple (SQ = 0)

| | | |
|---|---|--|
| 0 1 1 0 1 0 1 1 | IDENTIFICATION DE TYPE | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | QUALIFICATEUR DE STRUCTURES DE VARIABLES | |
| Défini en 7.2.3 de la CEI 60870-5-101 | CAUSE DE TRANSMISSION | IDENTIFICATEUR D'UNITÉ DE DONNÉES |
| Défini en 7.2.4 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE COMMUNE DES ASDU | Défini en 7.1 de la CEI 60870-5-101 |
| Défini en 7.2.5 de la CEI 60870-5-101 | ADRESSE D'OBJET D'INFORMATION | |
| TSC | TSC = Compteur de séquence de test, 16 bits | |
| CP56Time2a Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101 | Temps binaire défini sur sept octets (Date et heure, de la milliseconde à l'année) | OBJET D'INFORMATION |

IEC 2812/2000

**Figure 28 – ASDU: C_TS_TA_1
Commande de test datée CP56Time2a**

C_TS_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, TSC, CP56Time2a}

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

TSC est un compteur binaire qui donne le numéro de la commande de test. Après une remise à zéro, ce compteur reprend la valeur 0.

CAUSES DE TRANSMISSION utilisées avec

IDENTIFICATION DE TYPE 107 := C_TS_TA_1

CAUSE DE TRANSMISSION

En direction du contrôle:

<6> := activation

En direction du moniteur:

<7> := confirmation d'activation

<44> := identification de type inconnu

<45> := cause de transmission inconnue

<46> := adresse commune d'ASDU inconnue

<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

8.8 TYPE IDENT 107: C_TS_TA_1 Test command with time tag CP56Time2a

Single information object (SQ = 0)

| | | |
|--|--|---|
| 0 1 1 0 1 0 1 1 | TYPE IDENTIFICATION | |
| 0 0 0 0 0 0 0 1 | VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER | |
| Defined in 7.2.3 of IEC 60870-5-101 | CAUSE OF TRANSMISSION | DATA UNIT IDENTIFIER Defined in 7.1 of IEC 60870-5-101 |
| Defined in 7.2.4 of IEC 60870-5-101 | COMMON ADDRESS OF ASDU | |
| Defined in 7.2.5 of IEC 60870-5-101 | INFORMATION OBJECT ADDRESS | |
| TSC | TSC = Test sequence counter, 16 bit | |
| CP56Time2a Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101 | Seven-octet binary time (Date and clock time in milliseconds up to years) | INFORMATION OBJECT |

IEC 2812/2000

**Figure 28 – ASDU: C_TS_TA_1
Test command with time tag CP56Time2a**

C_TS_TA_1 := CP{Data unit identifier, Information object address, TSC, CP56Time2a}

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

TSC is a binary counter which gives the number of the test command. After a reset, the counter restarts with an initial value of 0.

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 107 := C_TS_TA_1

CAUSE OF TRANSMISSION

In control direction:

<6> := activation

In monitor direction:

<7> := activation confirmation

<44> := unknown type identification

<45> := unknown cause of transmission

<46> := unknown common address of ASDU

<47> := unknown information object address

9 Interopérabilité

La présente norme d'accompagnement définit le jeu actuel de paramètres ainsi que les variantes pour chacun des sous-ensembles qui doivent être sélectionnés pour implémenter un système particulier de téléconduite. Certaines valeurs de paramètres telles que le nombre d'octets dans l'ADRESSE COMMUNE D'ASDU représentent des variantes s'excluant mutuellement. Cela signifie qu'on n'admet par système qu'une seule valeur par paramètre défini. D'autres paramètres, tels que ceux inscrits dans la liste des jeux de commande ou de surveillance des processus d'information, permettent la spécification d'ensembles complets ou de sous-ensembles appropriés aux besoins pour des applications données. Le présent article récapitule les paramètres des articles précédents afin de rendre plus facile une sélection adaptée à une application spécifique. Si un système est composé d'équipements provenant de différents constructeurs, il est nécessaire que tous les partenaires soient d'accord sur les paramètres sélectionnés.

La liste d'interopérabilité est définie comme dans la CEI 60870-5-101, et elle est complétée par les paramètres utilisés dans la présente norme. Les paramètres qui ne sont pas valides pour la présente norme d'accompagnement sont barrés.

NOTE La spécification complète d'un système peut demander en plus une sélection individuelle de certains paramètres pour certaines parties du système, telle que la sélection individuelle de facteur d'échelle pour des valeurs mesurées adressées individuellement.

Les paramètres sélectionnés doivent être marqués dans les cases blanches comme suit:

- ☐ Fonction ou ASDU non utilisés
- ☒ Fonction ou ASDU utilisés dans la direction standard (défaut)
- ☐ Fonction ou ASDU utilisés dans le mode inversé
- ☐ Fonction ou ASDU utilisés dans les deux sens

La sélection possible (blanc, X, R, ou B) est spécifiée pour chaque article ou paramètres.

Une case noire indique que le choix n'est pas possible dans la présente norme d'accompagnement.

9.1 Système complet ou partiel

(paramètre spécifique au système, «X» pour la définition du système complet ou partiel)

- ☐ Définition du système (poste de commande et poste commandé)
- ☐ Définition du poste de commande (Master)
- ☐ Définition du poste commandé (Slave)

9.2 Configuration de réseau

(paramètre spécifique au réseau, «X» pour toutes les options utilisées)

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Point-à-point | <input checked="" type="checkbox"/> Point à point ligne partagée |
| <input checked="" type="checkbox"/> Point à point multiple | <input checked="" type="checkbox"/> Multipoint en étoile |

9 Interoperability

This companion standard presents sets of parameters and alternatives from which subsets must be selected to implement particular telecontrol systems. Certain parameter values, such as the choice of "structured" or "unstructured" fields of the INFORMATION OBJECT ADDRESS of ASDUs represent mutually exclusive alternatives. This means that only one value of the defined parameters is admitted per system. Other parameters, such as the listed set of different process information in command and in monitor direction allow the specification of the complete set or subsets, as appropriate for given applications. This clause summarizes the parameters of the previous clauses to facilitate a suitable selection for a specific application. If a system is composed of equipment stemming from different manufacturers, it is necessary that all partners agree on the selected parameters.

The interoperability list is defined as in IEC 60870-5-101 and extended with parameters used in this standard. The text descriptions of parameters which are not applicable to this companion standard are strike-through (corresponding check box is marked black).

NOTE In addition, the full specification of a system may require individual selection of certain parameters for certain parts of the system, such as the individual selection of scaling factors for individually addressable measured values.

The selected parameters should be marked in the white boxes as follows:

- ☐ Function or ASDU is not used
- ☒ Function or ASDU is used as standardized (default)
- ☐ R Function or ASDU is used in reverse mode
- ☐ B Function or ASDU is used in standard and reverse mode

The possible selection (blank, X, R, or B) is specified for each specific clause or parameter.

A black check box indicates that the option cannot be selected in this companion standard.

9.1 System or device

(system-specific parameter, indicate definition of a system or a device by marking one of the following with "X")

- ☐ System definition
- ☐ Controlling station definition (Master)
- ☐ Controlled station definition (Slave)

9.2 Network configuration

(network-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Point-to-point | <input checked="" type="checkbox"/> Multipoint- |
| <input checked="" type="checkbox"/> Multiple point-to-point | <input checked="" type="checkbox"/> Multipoint-star |

9.3 Couche physique

(paramètre spécifique au réseau, «X» pour toutes les options utilisées)

Vitesse de transmission (en direction du contrôle)

| Echange asymétrique Circuit V.24/V.28 Normal | Echange asymétrique Circuit V.24/V.28 Recommandé si >1 200 bit/s | Echange symétrique Circuit X.24/X.27 | |
|--|--|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100 bit/s | <input type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 56 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 200 bit/s | <input type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 64 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 300 bit/s | <input type="checkbox"/> 9 600 bit/s | <input type="checkbox"/> 9 600 bit/s | |
| <input type="checkbox"/> 600 bit/s | | <input type="checkbox"/> 19 200 bit/s | |
| <input type="checkbox"/> 1 200 bit/s | | <input type="checkbox"/> 38 400 bit/s | |

Vitesse de transmission (en direction de la surveillance)

| Echange asymétrique Circuit V.24/V.28 Normal | Echange asymétrique Circuit V.24/V.28 Recommandé si >1 200 bit/s | Echange symétrique Circuit X.24/X.27 | |
|--|--|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100 bit/s | <input type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 56 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 200 bit/s | <input type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 64 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 300 bit/s | <input type="checkbox"/> 9 600 bit/s | <input type="checkbox"/> 9 600 bit/s | |
| <input type="checkbox"/> 600 bit/s | | <input type="checkbox"/> 19 200 bit/s | |
| <input type="checkbox"/> 1 200 bit/s | | <input type="checkbox"/> 38 400 bit/s | |

9.4 Couche liaison

(paramètre spécifique au réseau, «X» pour toutes les options utilisées et longueur maximum de la trame. Si l'implantation utilise une assignation «classe 2» non standard, indication du type ID et du COT pour tous les messages de classe 2)

~~Le format de trame FT 1.2, le caractère unique 1 et l'intervalle fixe hors délai sont utilisés exclusivement dans la présente norme d'accompagnement.~~

Procédure de liaison de transmission

- ☐ Transmission symétrique
- ☐ Transmssion asymétrique

Longueur de trame

- ☐ Longueur maximum (nombre d'octets)

Champ adresse de la liaison

- ☐ Non présent (transmission symétrique)
- ☐ Un octet
- ☐ Deux octets
- ☐ Structuré
- ☐ Non structuré

9.3 Physical layer

(network-specific parameter, all interfaces and data rates that are used are to be marked "X")

Transmission speed (control direction)

| Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Standard | Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Recommended if >1 200 bit/s | Balanced interchange Circuit X.24/X.27 | |
|---|--|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100 bit/s | <input type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 56 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 200 bit/s | <input type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 64 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 300 bit/s | <input type="checkbox"/> 9 600 bit/s | <input type="checkbox"/> 9 600 bit/s | |
| <input type="checkbox"/> 600 bit/s | | <input type="checkbox"/> 19 200 bit/s | |
| <input type="checkbox"/> 1 200 bit/s | | <input type="checkbox"/> 38 400 bit/s | |

Transmission speed (monitor direction)

| Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Standard | Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Recommended if >1 200 bit/s | Balanced interchange Circuit X.24/X.27 | |
|---|--|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100 bit/s | <input type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 56 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 200 bit/s | <input type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 64 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 300 bit/s | <input type="checkbox"/> 9 600 bit/s | <input type="checkbox"/> 9 600 bit/s | |
| <input type="checkbox"/> 600 bit/s | | <input type="checkbox"/> 19 200 bit/s | |
| <input type="checkbox"/> 1 200 bit/s | | <input type="checkbox"/> 38 400 bit/s | |

9.4 Link layer

(network-specific parameter, all options that are used are to be marked "X". Specify the maximum frame length. If a non-standard assignment of class 2 messages is implemented for unbalanced transmission, indicate the Type ID and COT of all messages assigned to class 2.)

~~Frame format FT 1.2, single character 1 and the fixed time out interval are used exclusively in this companion standard.~~

Link transmission

- ☐ Balanced transmission
- ☐ Unbalanced transmission

Frame length

- ☐ Maximum length L
(number of octets)

Address field of the link

- ☐ not present (balanced transmission only)
- ☐ One octet
- ☐ Two octets
- ☐ Structured
- ☐ Unstructured

Quand la procédure de transmission asymétrique est utilisée, les ASDU suivants sont retournés dans des messages de classe 2 (faible priorité) avec les causes de transmission indiquée ci-après:

☐ ~~Assignation standard à la classe 2 des ASDUs utilisés suivants~~

| Identification de Type | Cause de transmission |
|------------------------|-----------------------|
| 9, 11, 13, 21 | <1> |

☐ ~~Assignation spéciale à la classe 2 des ASDUs utilisés suivants~~

| Identification de Type | Cause de transmission |
|------------------------|-----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

Note: En réponse à la classe 2, le poste commandé peut répondre avec une données de classe 1 si il n'a pas de donnée en classe 2 disponible

9.5 Couche application

Mode de transmission des données application

Le mode 1 (octet de moins significatif en tête), comme il est défini en 4.10 de la CEI 60870-5-4, est utilisé exclusivement dans cette norme d'accompagnement.

Adresse commune des ASDU

(paramètre spécifique au système, «X» pour toutes les options utilisées)

☐ ~~Un octet~~ ☒ Deux octets

Adresse commune des ASDU

(paramètre spécifique au système, «X» pour toutes les options utilisées)

☐ ~~Un octet~~ ☐ Structuré
☐ ~~Deux octets~~ ☐ Non structuré
☒ Trois octets

Cause de transmission

(paramètre spécifique au système, «X» pour toutes les options utilisées)

☐ ~~Un octet~~ ☒ Deux octets (avec l'adresse de l'émetteur). Mis à zéro dans le cas où il n'y a pas d'adresse

Longueur de l'APDU

(paramètre spécifique au système)

La longueur maximale des APDU est 253 (par défaut). La longueur maximale peut être réduite par le système.

Longueur maximale des APDU par système

When using an unbalanced link layer, the following ASDU types are returned in class 2 messages (low priority) with the indicated causes of transmission:

☐ The standard assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:

| Type identification | Cause of transmission |
|---------------------|-----------------------|
| 9, 11, 13, 21 | <1> |

☐ A special assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:

| Type identification | Cause of transmission |
|---------------------|-----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

Note: (In response to a class 2 poll, a controlled station may respond with class 1 data when there is no class 2 data available).

9.5 Application layer

Transmission mode for application data

Mode 1 (Least significant octet first), as defined in 4.10 of IEC 60870-5-4, is used exclusively in this companion standard.

Common address of ASDU

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

☐ One octet ☒ Two octets

Information object address

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

☐ One octet ☐ Structured
☐ Two octets ☐ Unstructured
☒ Three octets

Cause of transmission

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

☐ One octet ☒ Two octets (with originator address). Originator address is set to zero if not used

Length of APDU

(system-specific parameter, specify the maximum length of the APDU per system)

The maximum length of the APDU is 253 (default). The maximum length may be reduced by the system.

Maximum length of APDU per system

Sélection des ASDU normalisés

Processus d'information en direction du moniteur

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

| | | |
|-------------------------------------|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> | <1> := Information de signalisation simple | M_SP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <2> := Information de signalisation simple datée | M_SP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <3> := Information de signalisation double | M_DP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <4> := Information de signalisation double datée | M_DP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <5> := Information sur la position de la phase | M_ST_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <6> := Information sur la position de la phase datée | M_ST_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <7> := Chaîne de 32 bits | M_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <8> := Chaîne de 32 bits datée | M_BO_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <9> := Valeur mesurée, valeur normalisée | M_ME_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <10> := Valeur mesurée, valeur normalisée datée | M_ME_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <11> := Valeur mesurée, valeur ajustée | M_ME_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <12> := Valeur mesurée, valeur ajustée datée | M_ME_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <13> := Valeur mesurée, valeur nombre flottant court | M_ME_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <14> := Valeur mesurée, valeur nombre flottant court datée | M_ME_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> | <15> := Totaux intégrés | M_IT_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <16> := Totaux intégrés datés | M_IT_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <17> := Événement de protection d'équipement daté | M_EP_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <18> := Démarrage d'événements de protection d'équipement groupé daté | M_EP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <19> := Information de sortie de circuits de protection d'équipement groupés datée | M_EP_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> | <20> := Paquet d'information simple avec détection de changement d'état | M_SP_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <21> := Valeur mesurée, valeur normalisée sans descripteur de qualité | M_ME_ND_1 |
| <input type="checkbox"/> | <30> := Information de signalisation simple datée CP56Time2a | M_SP_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <31> := Information de signalisation double datée CP56Time2a | M_DP_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <32> := Information sur la position de la phase datée CP56Time2a | M_ST_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <33> := Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a | M_BO_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <34> := Valeur mesurée, valeur normalisée datée CP56Time2a | M_ME_TD_1 |
| <input type="checkbox"/> | <35> := Valeur mesurée, valeur ajustée datée CP56Time2a | M_ME_TE_1 |
| <input type="checkbox"/> | <36> := Valeur mesurée, valeur nombre flottant court datée CP56Time2a | M_ME_TF_1 |
| <input type="checkbox"/> | <37> := Totaux intégrés datés CP56Time2a | M_IT_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <38> := Événement de protection d'équipement daté CP56Time2a | M_EP_TD_1 |
| <input type="checkbox"/> | <39> := Démarrage d'événements de protection d'équipement groupé datée CP56Time2a | M_EP_TE_1 |
| <input type="checkbox"/> | <40> := Information de sortie de circuits de protection d'équipement groupé datée CP56Time2a | M_EP_TF_1 |

Soit les ASDU de l'ensemble <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19>, soit les ASDU de l'ensemble <30> – <40> sont utilisés.

Selection of standard ASDUs

Process information in monitor direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

| | | |
|-------------------------------------|--|----------------------|
| <input type="checkbox"/> | <1> := Single-point information | M_SP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <2> := Single-point information with time tag | M_SP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <3> := Double-point information | M_DP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <4> := Double-point information with time tag | M_DP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <5> := Step position information | M_ST_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <6> := Step position information with time tag | M_ST_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <7> := Bitstring of 32 bit | M_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <8> := Bitstring of 32 bit with time tag | M_BO_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <9> := Measured value, normalized value | M_ME_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <10> := Measured value, normalized value with time tag | M_ME_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <11> := Measured value, scaled value | M_ME_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <12> := Measured value, scaled value with time tag | M_ME_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <13> := Measured value, short floating point value | M_ME_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <14> := Measured value, short floating point value with time tag | M_ME_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> | <15> := Integrated totals | M_IT_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <16> := Integrated totals with time tag | M_IT_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <17> := Event of protection equipment with time tag | M_EP_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <18> := Packed start events of protection equipment with time tag | M_EP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <19> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag | M_EP_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> | <20> := Packed single-point information with status change detection | M_SP_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <21> := Measured value, normalized value without quality descriptor | M_ME_ND_1 |
| <input type="checkbox"/> | <30> := Single-point information with time tag CP56Time2a | M_SP_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <31> := Double-point information with time tag CP56Time2a | M_DP_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <32> := Step position information with time tag CP56Time2a | M_ST_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <33> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a | M_BO_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <34> := Measured value, normalized value with time tag CP56Time2a | M_ME_TD_1 |
| <input type="checkbox"/> | <35> := Measured value, scaled value with time tag CP56Time2a | M_ME_TE_1 |
| <input type="checkbox"/> | <36> := Measured value, short floating point value with time tag CP56Time2a | M_ME_TF_1 |
| <input type="checkbox"/> | <37> := Integrated totals with time tag CP56Time2a | M_IT_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <38> := Event of protection equipment with time tag CP56Time2a | M_EP_TD_1 |
| <input type="checkbox"/> | <39> := Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a | M_EP_TE_1 |
| <input type="checkbox"/> | <40> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56Time2a | M_EP_TF_1 |

Either the ASDUs of the set <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> or of the set <30> – <40> are used.

Processus d'information en direction du contrôle

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

| | | |
|--------------------------|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> | <45> := Commande simple | C_SC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <46> := Commande double | C_DC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <47> := Commande de phase de réglage | C_RC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <48> := Commande de valeur de consigne, valeur normalisée | C_SE_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <49> := Commande de valeur de consigne, valeur ajustée | C_SE_NB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <50> := Commande de valeur de consigne, valeur nombre flottant court | C_SE_NC_1 |
| <input type="checkbox"/> | <51> := Chaîne de 32 bits | C_BO_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <58> := Commande simple datée CP56Time2a | C_SC_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <59> := Commande double datée CP56Time2a | C_DC_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <60> := Commande de phase de réglage datée CP56Time2a | C_RC_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <61> := Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée | C_SE_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <62> := Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée | C_SE_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> | <63> := Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, valeur nombre flottant court | C_SE_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> | <64> := Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a | C_BO_TA_1 |

Soit les ASDU de l'ensemble <45> – <51>, soit les ASDU de l'ensemble <58> – <64> sont utilisés.

Information système en direction du moniteur

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées)

| | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | <70> := Fin d'initialisation | M_EI_NA_1 |
|--------------------------|------------------------------|-----------|

Information système en direction du contrôle

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

| | | |
|-------------------------------------|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> | <100> := Commande d'interrogation | C_IC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <101> := Commande d'interrogation de compteur | C_CI_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <102> := Commande de lecture | C_RD_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <103> := Commande de synchronisation d'horloge (option, voir 7.6) | C_CS_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <104> := Commande de test | C_TS_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <105> := Commande de remise à l'état initial d'un processus | C_RP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <106> := Commande de délai d'acquisition | C_CD_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <107> := Commande de test datée CP56Time2a | C_TS_TA_1 |

Process information in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

| | |
|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> <45> := Single command | C_SC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <46> := Double command | C_DC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <47> := Regulating step command | C_RC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <48> := Set point command, normalized value | C_SE_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <49> := Set point command, scaled value | C_SE_NB_1 |
| <input type="checkbox"/> <50> := Set point command, short floating point value | C_SE_NC_1 |
| <input type="checkbox"/> <51> := Bitstring of 32 bit | C_BO_NA_1 |
| | |
| <input type="checkbox"/> <58> := Single command with time tag CP56Time2a | C_SC_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <59> := Double command with time tag CP56Time2a | C_DC_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <60> := Regulating step command with time tag CP56Time2a | C_RC_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <61> := Set point command, normalized value with time tag CP56Time2a | C_SE_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <62> := Set point command, scaled value with time tag CP56Time2a | C_SE_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> <63> := Set point command, short floating point value with time tag CP56Time2a | C_SE_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> <64> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a | C_BO_TA_1 |

Either the ASDUs of the set <45> – <51> or of the set <58> – <64> are used.

System information in monitor direction

(station-specific parameter, mark "X" if used)

| | |
|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> <70> := End of initialization | M_EI_NA_1 |
|--|-----------|

System information in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

| | |
|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> <100>:= Interrogation command | C_IC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <101>:= Counter interrogation command | C_CI_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <102>:= Read command | C_RD_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <103>:= Clock synchronization command (option see 7.6) | C_CS_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <104>:= Test command | C_TS_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <105>:= Reset process command | C_RP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <106>:= Delay acquisition command | C_CD_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <107>:= Test command with time tag CP56Time2a | C_TS_TA_1 |

Paramètre en direction du contrôle

(paramètre spécifique à un poste, «**X**» pour les options utilisées dans la direction standard, «**R**» pour les options utilisées dans la direction opposée et «**B**» pour les options utilisées dans les deux directions).

| | |
|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> <110> := Paramètre de valeur mesurée, valeur normalisée | P_ME_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <111> := Paramètre de valeur mesurée, valeur ajustée | P_ME_NB_1 |
| <input type="checkbox"/> <112> := Paramètre de valeur mesurée, valeur nombre flottant court | P_ME_NC_1 |
| <input type="checkbox"/> <113> := Paramètre d'activation | P_AC_NA_1 |

Transfert de fichiers

(paramètre spécifique à un poste, «**X**» pour les options utilisées dans la direction standard, «**R**» pour les options utilisées dans la direction opposée et «**B**» pour les options utilisées dans les deux directions).

| | |
|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> <120> := Fichier prêt | F_FR_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <121> := Section prête | F_SR_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <122> := Appel de répertoire, sélection de fichier, appel de fichier, de section | F_SC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <123> := Dernière section, dernier segment | F_LS_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <124> := Accusé de réception (ack) de fichier, de section | F_AF_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <125> := Segment | F_SG_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <126> := Répertoire (blanc ou X, valable seulement dans la direction du moniteur) | F_DR_TA_1 |

Parameter in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "**X**" if it is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

| | |
|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> <110>:= Parameter of measured value, normalized value | P_ME_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <111>:= Parameter of measured value, scaled value | P_ME_NB_1 |
| <input type="checkbox"/> <112>:= Parameter of measured value, short floating point value | P_ME_NC_1 |
| <input type="checkbox"/> <113>:= Parameter activation | P_AC_NA_1 |

File transfer

(station-specific parameter, mark each Type ID "**X**" if it is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

| | |
|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> <120>:= File ready | F_FR_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <121>:= Section ready | F_SR_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <122>:= Call directory, select file, call file, call section | F_SC_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <123>:= Last section, last segment | F_LS_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <124>:= Ack file, ack section | F_AF_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <125>:= Segment | F_SG_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <126>:= Directory {blank or X, only available in monitor (standard) direction} | F_DR_TA_1 |

(paramètre spécifique à un poste)

Cases blanches: fonctions ou ASDU non utilisée.

Marque pour les combinaisons possibles «Identification de Type/Cause de Transmission»:

«**B**» si utilisé dans les deux directions.

[illegible]

Type identifier and cause of transmission assignments (station-specific parameters)

Shaded boxes: option not required.

Black boxes: option not permitted in this companion standard

Blank: functions or ASDU not used.

Mark Type Identification/Cause of transmission combinations:

"X" if only used in the standard direction;

"R" if only used in the reverse direction;

"B" if used in both directions.

[illegible]

| Identification de type | | Cause de transmission | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---------------|---------------|----|----|----|----|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 20 à 36 | 37 à 41 | 44 | 45 | 46 | 47 | |
| <50> | C_SE_NC_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <51> | C_BO_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <58> | C_SC_TA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <59> | C_DC_TA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <60> | C_RC_TA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <61> | C_SE_TA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <62> | C_SE_TB_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <63> | C_SE_TC_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <64> | C_BO_TA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <70> | M_EI_NA_1* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <100> | C_IC_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <101> | C_CI_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <102> | C_RD_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <103> | C_CS_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <104> | C_TS_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <105> | C_RP_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <106> | C_CD_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <107> | C_TS_TA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <110> | P_ME_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <111> | P_ME_NB_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <112> | P_ME_NC_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <113> | P_AC_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <120> | F_FR_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <121> | F_SR_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <122> | F_SC_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <123> | F_LS_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <124> | F_AF_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <125> | F_SG_NA_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <126> | F_DR_TA_1* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* Seulement blanc ou X

* Seulement blanc ou X

* Blank or X only

9.6 Fonctions élémentaires d'application

Initialisation des postes

(paramètre spécifique à un poste, «X» si la fonction est utilisée)

☐ Initialisation à distance

Transmission cyclique de données

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

☐ Transmission cyclique de données

Procédure de lecture

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

☐ Procédure de lecture

Transmission spontanée

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

☐ Transmission spontanée

Transmission double d'objet d'information avec la cause de transmission spontanée

(paramètre spécifique à un poste, «X» quand le message type ID sans date et le message correspondant avec date sont émis pour le même changement de l'objet monitoré)

Les types d'identification suivants peuvent être transmis deux fois pour un même changement d'état ou de valeur. Cette particularité doit être décrite pour chaque objet respectant cette fonctionnalité dans un document spécifique au projet.

- ☐ Information de signalisation simple M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 et M_PS_NA_1
- ☐ Information de signalisation double M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 and M_DP_TB_1
- ☐ Information sur la position de la phase M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 and M_ST_TB_1
- ☐ Chaîne de 32 bits M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 and M_BO_TB_1 (si défini pour le project)
- ☐ Valeur mesurée, valeur normalisée M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 and M_ME_TD_1
- ☐ Valeur mesurée, valeur ajustée M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 and M_ME_TE_1
- ☐ Valeur mesurée, valeur nombre flottant court M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 and M_ME_TF_1

9.6 Basic application functions

Station initialization

(station-specific parameter, mark "X" if function is used)

☐ Remote initialization

Cyclic data transmission

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☐ Cyclic data transmission

Read procedure

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☐ Read procedure

Spontaneous transmission

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☐ Spontaneous transmission

Double transmission of information objects with cause of transmission spontaneous

(station-specific parameter, mark each information type "X" where both a Type ID without time and corresponding Type ID with time are issued in response to a single spontaneous change of a monitored object)

The following type identifications may be transmitted in succession caused by a single status change of an information object. The particular information object addresses for which double transmission is enabled are defined in a project-specific list.

- ☐ Single-point information M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 and M_PS_NA_1
- ☐ Double-point information M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 and M_DP_TB_1
- ☐ Step position information M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 and M_ST_TB_1
- ☐ Bitstring of 32 bit M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 and M_BO_TB_1 (if defined for a specific project)
- ☐ Measured value, normalized value M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 and M_ME_TD_1
- ☐ Measured value, scaled value M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 and M_ME_TE_1
- ☐ Measured value, short floating point number M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 and M_ME_TF_1

Station interrogation

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> global | <input type="checkbox"/> groupe 7 | <input type="checkbox"/> groupe 13 |
| <input type="checkbox"/> groupe 1 | <input type="checkbox"/> groupe 8 | <input type="checkbox"/> groupe 14 |
| <input type="checkbox"/> groupe 2 | <input type="checkbox"/> groupe 9 | <input type="checkbox"/> groupe 15 |
| <input type="checkbox"/> groupe 3 | <input type="checkbox"/> groupe 10 | <input type="checkbox"/> groupe 16 |
| <input type="checkbox"/> groupe 4 | <input type="checkbox"/> groupe 11 | |
| <input type="checkbox"/> groupe 5 | <input type="checkbox"/> groupe 12 | |
| <input type="checkbox"/> groupe 6 | | |

Les adresses des objets d'Information assignés à chaque groupe doivent être décrites dans un tableau séparé.

Synchronisation d'horloge

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

- ☐ Synchronisation d'horloge
option, voir 7.6

Commande de transmission

(paramètre spécifique à un objet, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

- ☐ Commande directe de transmission
- ☐ Commande directe de transmission de valeur de consigne
- ☐ Commande sélection et exécution
- ☐ Sélectionner et exécuter une commande de valeur de consigne
- ☐ C_SE ACTTERM utilisé
- ☐ Pas de définition supplémentaire
- ☐ Impulsion de courte durée (durée déterminée par un paramètre système du poste commandé)
- ☐ Impulsion de longue durée (durée déterminée par un paramètre système du poste commandé)
- ☐ Sortie persistante
- ☐ Supervision du délai maximal dans la direction commande des commandes et des valeurs de consigne
- Délai maximal autorisé pour les commandes et les valeurs de consigne

Station interrogation

(station-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> global | <input type="checkbox"/> group 7 | <input type="checkbox"/> group 13 |
| <input type="checkbox"/> group 1 | <input type="checkbox"/> group 8 | <input type="checkbox"/> group 14 |
| <input type="checkbox"/> group 2 | <input type="checkbox"/> group 9 | <input type="checkbox"/> group 15 |
| <input type="checkbox"/> group 3 | <input type="checkbox"/> group 10 | <input type="checkbox"/> group 16 |
| <input type="checkbox"/> group 4 | <input type="checkbox"/> group 11 | |
| <input type="checkbox"/> group 5 | <input type="checkbox"/> group 12 | |
| <input type="checkbox"/> group 6 | | |

Information object addresses assigned to each group must be shown in a separate table.

Clock synchronization

(station-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

- ☐ Clock synchronization

optional, see 7.6

Command transmission

(object-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

- ☐ Direct command transmission
- ☐ Direct set point command transmission
- ☐ Select and execute command
- ☐ Select and execute set point command
- ☐ C_SE ACTTERM used
- ☐ No additional definition
- ☐ Short-pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)
- ☐ Long-pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)
- ☐ Persistent output
- ☐ Supervision of maximum delay in command direction of commands and set point commands
- Maximum allowable delay of commands and set point commands

Transmission des totaux intégrés

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

- ☐ Mode A: Gel local avec transmission spontanée
- ☐ Mode B: Gel local avec demande de compteurs
- ☐ Mode C: Gel et transmission sur commande de compteur
- ☐ Mode D: Gel par commande de compteur et transmission spontanée de valeurs gelées

- ☐ Demande de compteur
- ☐ Gel de compteur sans remise à zéro
- ☐ Gel de compteur avec remise à zéro
- ☐ Remise à zéro

- ☐ Demande générale
- ☐ Demande du groupe 1
- ☐ Demande du groupe 2
- ☐ Demande du groupe 3
- ☐ Demande du groupe 4

Chargement des paramètres

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

- ☐ Valeur de seuil
- ☐ Facteur de lissage
- ☐ Limite inférieure de transmission des valeurs mesurées
- ☐ Limite supérieure de transmission des valeurs mesurées

Paramètre d'activation

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

- ☐ Activation/désactivation de transmission cyclique ou périodique de l'objet adressé

Test procedure

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

- ☐ Procédure de test

Transmission of integrated totals

(station- or object-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

- ☐ Mode A: Local freeze with spontaneous transmission
- ☐ Mode B: Local freeze with counter interrogation
- ☐ Mode C: Freeze and transmit by counter-interrogation commands
- ☐ Mode D: Freeze by counter-interrogation command, frozen values reported spontaneously

- ☐ Counter read
- ☐ Counter freeze without reset
- ☐ Counter freeze with reset
- ☐ Counter reset

- ☐ General request counter
- ☐ Request counter group 1
- ☐ Request counter group 2
- ☐ Request counter group 3
- ☐ Request counter group 4

Parameter loading

(object-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

- ☐ Threshold value
- ☐ Smoothing factor
- ☐ Low limit for transmission of measured values
- ☐ High limit for transmission of measured values

Parameter activation

(object-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

- ☐ Act/deact of persistent cyclic or periodic transmission of the addressed object

Test procedure

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

- ☐ Test procedure

Transfert de fichier

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées)

Transfert de fichier dans la direction du moniteur

- ☐ Fichier transparent
- ☐ Transmission des données de protection
- ☐ Transmission des séquences d'événements
- ☐ Transmission des séquences de valeurs analogiques enregistrées

Transfert de fichier dans la direction du contrôle

- ☐ Fichier transparent

Background scan

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).

- ☐ Background scan

Acquisition du délai de transmission

(paramètre spécifique à un poste, «X» pour les options utilisées dans la direction standard, «R» pour les options utilisées dans la direction opposée et «B» pour les options utilisées dans les deux directions).



Acquisition du délai de transmission

Définition des délais

| Paramètre | Valeur par défaut | Remarque | Valeur sélectionnée |
|-----------|-------------------|--|---------------------|
| t_0 | 30 s | Délai pour l'établissement de la connexion | |
| t_1 | 15 s | Délai pour envoyer ou tester les APDU | |
| t_2 | 10 s | Délai pour acquitter dans le cas où il n'y a pas de données à émettre: $t_2 < t_1$ | |
| t_3 | 20 s | Délai pour envoyer S-frames dans le cas d'un long état de repos | |

L'échelle maximale pour ces valeurs de délais est la suivante: de 1 à 255 s, avec une précision de 1 s.

File transfer

(station-specific parameter, mark "X" if function is used).

File transfer in monitor direction

- ☐ Transparent file
- ☐ Transmission of disturbance data of protection equipment
- ☐ Transmission of sequences of events
- ☐ Transmission of sequences of recorded analogue values

File transfer in control direction

- ☐ Transparent file

Background scan

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

- ☐ Background scan

Acquisition of transmission delay

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☒ Acquisition of transmission delay

Definition of time outs

| Parameter | Default value | Remarks | Selected value |
|-----------|---------------|---|----------------|
| t_0 | 30 s | Time-out of connection establishment | |
| t_1 | 15 s | Time-out of send or test APDUs | |
| t_2 | 10 s | Time-out for acknowledges in case of no data messages $t_2 < t_1$ | |
| t_3 | 20 s | Time-out for sending test frames in case of a long idle state | |

Maximum range of values for all time-outs: 1 to 255 s, accuracy 1 s.

Nombre maximal d'APDU de format I sortants (*k*) et d'APDU non acquittés (*w*)

| Paramètre | Valeur par défaut | Remarks | Valeur sélectionnée |
|-----------|-------------------|---|---------------------|
| <i>k</i> | 12 APDU | Différence maximale entre le nombre de la séquence reçue et le nombre à envoyer | |
| <i>w</i> | 8 APDU | Dernier accusé de réception avant de recevoir <i>w</i> APDU de format I | |

Intervalle maximal pour la valeur de *k*: de 1 à 32767 ($2^{15}-1$) APDU, précision 1 APDU

Intervalle maximal pour la valeur de *w*: 1 à 32767 APDU, précision 1 APDU (Recommandation: il convient que *w* n'excède pas deux tiers de la valeur de *k*).

Portnumber

| Paramètre | Valeur | Remarque |
|------------|--------|-------------------|
| Portnumber | 2404 | Dans tous les cas |

RFC 2200 suite

RFC 2200 est le standard officiel sur Internet qui décrit l'état des normes des protocoles utilisés par l'Internet comme défini par l'«Internet Architecture Board (IAB)». Il offre une large gamme de normes utilisées par l'Internet. La sélection des documents RFC 2200 définie dans la présente norme pour un projet donné doit être choisie par l'utilisateur de la présente norme.

- ☐ Ethernet 802.3
- ☐ Interface Serie X.21
- ☐ Autre sélection RFC 2200

Liste de documents RFC 2200 valides

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7. etc.

Maximum number of outstanding I format APDUs k and latest acknowledge APDUs (w)

| Parameter | Default value | Remarks | Selected value |
|-----------|---------------|---|----------------|
| k | 12 APDUs | Maximum difference receive sequence number to send state variable | |
| w | 8 APDUs | Latest acknowledge after receiving w I format APDUs | |

Maximum range of values k : 1 to 32767 ($2^{15}-1$) APDUs, accuracy 1 APDU

Maximum range of values w : 1 to 32767 APDUs, accuracy 1 APDU (Recommendation: w should not exceed two-thirds of k).

Portnumber

| Parameter | Value | Remarks |
|------------|-------|--------------|
| Portnumber | 2404 | In all cases |

RFC 2200 suite

RFC 2200 is an official Internet Standard which describes the state of standardization of protocols used in the Internet as determined by the Internet Architecture Board (IAB). It offers a broad spectrum of actual standards used in the Internet. The suitable selection of documents from RFC 2200 defined in this standard for given projects has to be chosen by the user of this standard.

- ☐ Ethernet 802.3
- ☐ Serial X.21 interface
- ☐ Other selection from RFC 2200:

List of valid documents from RFC 2200

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7. etc.



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé

1211 GENEVA 20

Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

purchasing agent ☐
librarian ☐
researcher ☐
design engineer ☐
safety engineer ☐
testing engineer ☐
marketing specialist ☐
other.....

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

manufacturing ☐
consultant ☐
government ☐
test/certification facility ☐
public utility ☐
education ☐
military ☐
other.....

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

general reference ☐
product research ☐
product design/development ☐
specifications ☐
tenders ☐
quality assessment ☐
certification ☐
technical documentation ☐
thesis ☐
manufacturing ☐
other.....

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

not at all ☐
nearly ☐
fairly well ☐
exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

standard is out of date ☐
standard is incomplete ☐
standard is too academic ☐
standard is too superficial ☐
title is misleading ☐
I made the wrong choice ☐
other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents
tables, charts, graphs, figures.....
other

Q8 I read/use the: (tick one)

French text only ☐
English text only ☐
both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme,
quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ☐
bibliothécaire ☐
chercheur ☐
ingénieur concepteur ☐
ingénieur sécurité ☐
ingénieur d'essais ☐
spécialiste en marketing ☐
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ☐
comme consultant ☐
pour un gouvernement ☐
pour un organisme d'essais/
certification ☐
dans un service public ☐
dans l'enseignement ☐
comme militaire ☐
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ☐
une recherche de produit ☐
une étude/développement de produit ☐
des spécifications ☐
des soumissions ☐
une évaluation de la qualité ☐
une certification ☐
une documentation technique ☐
une thèse ☐
la fabrication ☐
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ☐
à peu près ☐
assez bien ☐
parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à
Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ☐
la norme est incomplète ☐
la norme est trop théorique ☐
la norme est trop superficielle ☐
le titre est équivoque ☐
je n'ai pas fait le bon choix ☐
autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-
dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun
qualité de la rédaction.....
contenu technique
disposition logique du contenu
tableaux, diagrammes, graphiques,
figures
autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

uniquement le texte français ☐
uniquement le texte anglais ☐
les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos
observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....



ISBN 2-8318-5576-4



9 782831 855769

ICS 33.200

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND