NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60870-5-104

Deuxième édition
Second edition
2006-06

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 60870-5-104:2006

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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

.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60870-5-104

Deuxième édition
Second edition
2006-06

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 2006 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XB

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 8
INTRODUCTION 12

1 Domaine d'application et objet 14
2 Références normatives 14
3 Architecture générale 16
4 Profil de communication 20
5 Définition des APCI (Application Protocol Control Information) 22
5.1 Protection contre la perte et la duplication de message 28
5.2 Procédures d'essai 32
5.3 Contrôle de la transmission en utilisant Start/Stop 36
5.4 Numéro de port 44
5.5 Nombre maximum *k* d'APDU non acquittés de format I 44
6 Sélections des ASDU définis dans la CEI 60870-5-101 et des ASDU additionnels 44
7 Correspondance entre les unités de données et fonctions applicatives et les services TCP 52
7.1 Initialisation des postes (6.1.5 à 6.1.7 de la CEI 60870-5-5) 52
7.2 Acquisition des données par scrutation (6.2 de la CEI 60870-5-5) 62
7.3 Transmission cyclique de données (6.3 de la CEI 60870-5-5) 62
7.4 Acquisition d'événements (6.4 de la CEI 60870-5-5) 62
7.5 Interrogation générale (6.6 de la CEI 60870-5-5) 62
7.6 Synchronisation d'horloges (6.7 de la CEI 60870-5-5) 64
7.7 Transmission de commandes (6.8 de la CEI 60870-5-5) 66
7.8 Transmission de totaux intégrés (6.9 de la CEI 60870-5-5) 68
7.9 Chargement de paramètres (6.10 de la CEI 60870-5-5) 68
7.10 Procédure de test (6.11 de la CEI 60870-5-5) 70
7.11 Transfert de fichiers (6.12 de la CEI 60870-5-5) En direction du contrôle et du moniteur 70
8 ASDU datés pour les processus d'information en direction du contrôle avec marqueur du temps 72
8.1 IDENTIFICATION DE TYPE 58: C_SC_TA_1 Simple commande datée CP56Time2a 74
8.2 IDENTIFICATION DE TYPE 59: C_DC_TA_1 Commande double datée CP56Time2a 76
8.3 IDENTIFICATION DE TYPE 60: C_RC_TA_1 Commande de régulation par échelon datée CP56Time2a 78
8.4 IDENTIFICATION DE TYPE 61: C_SE_TA_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée 80
8.5 IDENTIFICATION DE TYPE 62: C_SE_TB_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée 82
8.6 IDENTIFICATION DE TYPE 63: C_SE_TC_1 Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, nombre flottant court 84
8.7 IDENTIFICATION DE TYPE 64: C_BO_TA_1 Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a 86
8.8 IDENTIFICATION DE TYPE 107: C_TS_TA_1 Commande de test datée CP56Time2a 88
8.9 IDENTIFICATION DE TYPE 127: F_SC_NB_1 QueryLog – Demande d'archivage de fichier 90

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 9
INTRODUCTION 13

1 Scope and object 15
2 Normative references 15
3 General architecture 17
4 Protocol structure 21
5 Definition of Application Protocol Control Information (APCI) 23
5.1 Protection against loss and duplication of messages 29
5.2 Test procedures 33
5.3 Transmission control using Start/Stop 37
5.4 Portnumber 45
5.5 Maximum number of outstanding I format APDUs (k) 45
6 Selection of ASDUs defined in IEC 60870-5-101 and additional ASDUs 45
7 Mapping of selected application data units and functions to the TCP services 53
7.1 Station initialization (6.1.5 to 6.1.7 of IEC 60870-5-5) 53
7.2 Data acquisition by polling (6.2 of IEC 60870-5-5) 63
7.3 Cyclic data transmission (6.3 of IEC 60870-5-5) 63
7.4 Acquisition of events (6.4 of IEC 60870-5-5) 63
7.5 General interrogation (6.6 of IEC 60870-5-5) 63
7.6 Clock synchronization (6.7 of IEC 60870-5-5) 65
7.7 Command transmission (6.8 of IEC 60870-5-5) 67
7.8 Transmission of integrated totals (6.9 of IEC 60870-5-5) 69
7.9 Parameter loading (6.10 of IEC 60870-5-5) 69
7.10 Test procedure (6.11 of IEC 60870-5-5) 71
7.11 File transfer (6.12 of IEC 60870-5-5) Control and monitor direction 71
8 ASDUs for process information in control direction with time tag 73
8.1 TYPE IDENT 58: C_SC_TA_1 Single command with time tag CP56Time2a 75
8.2 TYPE IDENT 59: C_DC_TA_1 Double command with time tag CP56Time2a 77
8.3 TYPE IDENT 60: C_RC_TA_1 Regulating step command with time tag CP56Time2a 79
8.4 TYPE IDENT 61: C_SE_TA_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, normalized value 81
8.5 TYPE IDENT 62: C_SE_TB_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, scaled value 83
8.6 TYPE IDENT 63: C_SE_TC_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, short floating point number 85
8.7 TYPE IDENT 64: C_BO_TA_1 Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a 87
8.8 TYPE IDENT 107: C_TS_TA_1 Test command with time tag CP56Time2a 89
8.9 TYPE IDENT 127: F_SC_NB_1 QueryLog – Request archive file 91

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9 Interopérabilité 92
9.1 Système complet ou partiel 92
9.2 Configuration de réseau 92
9.3 Couche physique 94
9.4 Couche liaison 94
9.5 Couche application 96
9.6 Fonctions élémentaires d'application 106
10 Connexions redondantes 114
10.1 Généralités 114
10.2 Exigences générales 114
10.3 Initialisation du poste de commande 118
10.4 Initialisation du poste commandé 122
10.5 Données utilisateur provenant d'un poste de commande 126
10.6 Données utilisateur provenant du poste commandé 130
10.7 Diagrammes de transition d'état 134

Figure 1 – Architecture générale (exemple) 18
Figure 2 – Sélection des standards pour la présente norme d'accompagnement de télécontrôle 20
Figure 3 – Sélection dans l'ensemble des normes du protocole TCP/RFC 2200 (exemple) 22
Figure 4 – APDU pour la présente norme d'accompagnement de téléconduite 24
Figure 5 – APCI pour la présente norme d'accompagnement de téléconduite 24
Figure 6 – Champ de contrôle du type transfert d'information (format I) 26
Figure 7 – Champ de contrôle du type fonction de supervision (format S) 26
Figure 8 – Champ de contrôle du type fonction de contrôle non numéroté (format U) 26
Figure 9 – Séquence non perturbée d'APDU numéroté de format I 28
Figure 10 – Séquence non perturbée d'APDU de format numéroté I acquittée par un APDU de format S 30
Figure 11 – Séquence perturbée d'APDU de format I 30
Figure 12 – Expiration du temporisateur dans le cas d'un APDU de format I non acquitté 32
Figure 13 – Procédure d'essai non perturbée 34
Figure 14 – Procédure d'essai non confirmée 34
Figure 15 – Procédure de démarrage du transfert de données 36
Figure 16 – Procédure d'arrêt de transfert de données 38
Figure 17 – Diagramme de transition d'état pour une procédure de Démarrage/Arrêt (Start/Stop) (poste commandé) 40
Figure 18 – Diagramme de transition d'état pour une procédure de Démarrage/Arrêt (Start/Stop) (poste de commande) 42
Figure 19 – TCP établissement et fermeture de la connexion 54
Figure 20 – Initialisation du poste de commande 56
Figure 21 – Initialisation locale du poste commandé 58
Figure 22 – Initialisation à distance du poste commandé 60
Figure 23 – ASDU: C_SC_TA_1 Simple commande datée CP56Time2a 74
Figure 24 – ASDU: C_DC_TA_1 Commande double datée CP56Time2a 76
Figure 25 – ASDU: C_RC_TA_1 Commande de régulation par échelon datée CP56Time2a 78

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9 Interoperability 93
9.1 System or device 93
9.2 Network configuration 93
9.3 Physical layer 95
9.4 Link layer 95
9.5 Application layer 97
9.6 Basic application functions 107
10 Redundant connections 115
10.1 General 115
10.2 General requirements 115
10.3 Initialisation of controlling station 119
10.4 Initialisation of controlled station 123
10.5 User data from controlling station 127
10.6 User data from controlled station 131
10.7 State transition diagrams 135

Figure 1 – General architecture (example) 19
Figure 2 – Selected standard provisions of the defined telecontrol companion standard 21
Figure 3 – Selected standard provisions of the TCP/IP protocol suite RFC 2200 (example) 23
Figure 4 – APDU of the defined telecontrol companion standard 25
Figure 5 – APCI of the defined telecontrol companion standard 25
Figure 6 – Control field of type Information transfer format (I format) 27
Figure 7 – Control field of type numbered supervisory functions (S format) 27
Figure 8 – Control field of type unnumbered control functions (U format) 27
Figure 9 – Undisturbed sequences of numbered I format APDUs 29
Figure 10 – Undisturbed sequences of numbered I format APDUs acknowledged by an S format APDU 31
Figure 11 – Disturbed sequence of numbered I format APDUs 31
Figure 12 – Time-out in case of a not acknowledged last I format APDU 33
Figure 13 – Undisturbed test procedure 35
Figure 14 – Unconfirmed test procedure 35
Figure 15 – Start data transfer procedure 37
Figure 16 – Stop data transfer procedure 39
Figure 17 – State transition diagram for Start/Stop procedure (controlled station) 41
Figure 18 – State transition diagram for Start/Stop procedure (controlling station) 43
Figure 19 – TCP connection establishment and close 55
Figure 20 – Initialization of the controlling station 57
Figure 21 – Local initialization of the controlled station 59
Figure 22 – Remote initialization of the controlled station 61
Figure 23 – ASDU: C_SC_TA_1 Single command with time tag CP56Time2a 75
Figure 24 – ASDU: C_DC_TA_1 Double command with time tag CP56Time2a 77
Figure 25 – ASDU: C_RC_TA_1 Regulating step command with time tag CP56Time2a 79

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 26 – ASDU: C_SE_TA_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée 80
Figure 27 – ASDU: C_SE_TB_1 Commande de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée 82
Figure 28 – ASDU: C_SE_TC_1 Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, nombre flottant court 84
Figure 29 – ASDU: C_BO_TA_1 Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a 86
Figure 30 – ASDU: C_TS_TA_1 Commande de test datée CP56Time2a 88
Figure 31 – ASDU: F_SC_NB_1 QueryLog – Demande d'archivage de fichier 90
Figure 32 – Initialisation du poste de commande avec des connexions redondantes 120
Figure 33 – Initialisation du poste commandé avec des connexions redondantes 124
Figure 34 – Connexions redondantes – Données utilisateur provenant du poste de commande 128
Figure 35 – Connexions redondantes – Données utilisateur provenant du poste commandé 132
Figure 36 – Diagramme de transition d'état pour des connexions redondantes (poste commandé) 136
Figure 37 – Diagramme de transition d'état pour des connexions redondantes (poste de commande) 138

Tableau 1 – Processus d'information en direction du moniteur 46
Tableau 2 – Processus d'information en direction du contrôle 48
Tableau 3 – Information système en direction du moniteur 50
Tableau 4 – Information système en direction du contrôle 50
Tableau 5 – Paramètres en direction du contrôle 50
Tableau 6 – Transfert de fichier 50

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 26 – ASDU: C_SE_TA_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, normalized value 81
Figure 27 – ASDU: C_SE_TB_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, scaled value 83
Figure 28 – ASDU: C_SE_TC_1 Set-point command with time tag CP56Time2a, short floating point number 85
Figure 29 – ASDU: C_BO_TA_1 Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a 87
Figure 30 – ASDU: C_TS_TA_1 Test command with time tag CP56Time2a 89
Figure 31 – ASDU: F_SC_NB_1 QueryLog – Request archive file 91
Figure 32 – Initialisation of controlling station with redundant connections 121
Figure 33 – Initialisation of controlled station with redundant connections 125
Figure 34 – Redundant connections – User data from controlling station 129
Figure 35 – Redundant connections – User data from controlled station 133
Figure 36 – State transition diagram for redundant connections (controlled station) 137
Figure 37 – State transition diagram for redundant connections (controlling station) 139

Table 1 – Process information in monitor direction 47
Table 2 – Process information in control direction 49
Table 3 – System information in monitor direction 51
Table 4 – System information in control direction 51
Table 5 – Parameter in control direction 51
Table 6 – File transfer 51

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2000. Cette édition constitue une révision technique. Les principaux changements dans cette deuxième édition par rapport à l'édition précédente sont ceux qui suivent: amélioration des séquences et de l'interopérabilité du protocole et ajouts de nouvelles fonctions pour l'utilisation des connexions redondantes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60870-5-104 Ed.2 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000 and constitutes a technical revision. The main changes of this second edition with respect to the previous edition are as follows: improvement of the sequences and interoperability of the protocol and addition of new functions for the handling of redundant connections.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/812/FDIS	57/819/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 2.

La CEI 60870-5 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission:*

Partie 5: Protocoles de transmission – Section Une: Formats de trames de transmission

Partie 5: Protocoles de transmission – Section 2: Procédures de transmission de liaison de données

Partie 5: Protocoles de transmission – Section 3: Structure générale des données d'application

Partie 5: Protocoles de transmission – Section 4: Définition et codages des éléments d'information d'application

Partie 5: Protocoles de transmission – Section 5: Fonctions d'application de base

Part 5-6: Guidelines for conformance testing for the IEC 60870-5 companion standards (disponible en anglais seulement)

Partie 5-101: Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour les tâches élémentaires de téléconduite

Partie 5: Protocoles de transmission – Section 102: Norme d'accompagnement pour la transmission de totaux intégrés dans un système électrique de puissance

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

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

Part 5-601: Conformance test cases for the IEC 60870-5-101 companion standard (disponible en anglais seulement)

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «http://webstore.iec.ch» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

FDIS	Report on voting
57/812/FDIS	57/819/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 2.

IEC 60870-5 consists of the following parts, under the general title *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols*

Part 5: Transmission protocols – Section One: Transmission frame formats

Part 5: Transmission protocols – Section 2: Link transmission procedures

Part 5: Transmission protocols – Section 3: General structure of application data

Part 5: Transmission protocols – Section 4: Definition and coding of application information elements

Part 5: Transmission protocols – Section 5: Basic application functions

Part 5-6: Guidelines for conformance testing for the IEC 60870-5 companion standards

Part 5-101: Transmission protocols – Companion standard for basic telecontrol tasks

Part 5: Transmission protocols – Section 102: Companion standard for the transmission of integrated totals in electric power systems

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

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

Part 5-601: Conformance test cases for the IEC 60870-5-101 companion standard

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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 60870-5-101:2003, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5-101: Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour les tâches élémentaires de téléconduite*

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*

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)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 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 60870-5-101:2003, *Telecontrol equipment and systems – Part 5-101: Transmission protocols – Companion standard for basic telecontrol tasks*

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*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

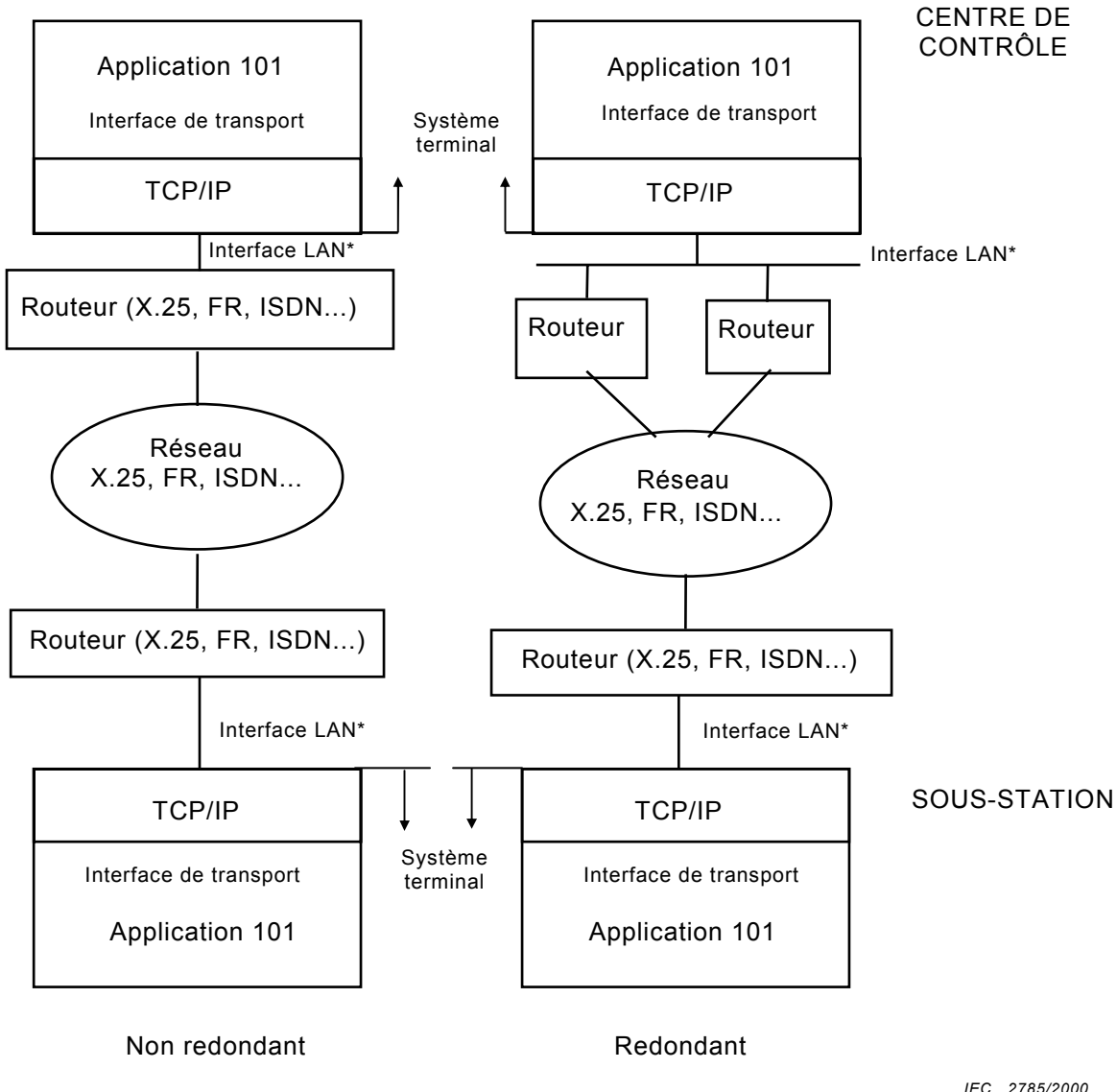
– It is possible to change the network type by replacing only the router type, without affecting the end systems.

– It is particularly suitable for converting existing end systems that conform to IEC 60870-5-101.

– It is suitable for present and future implementations.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

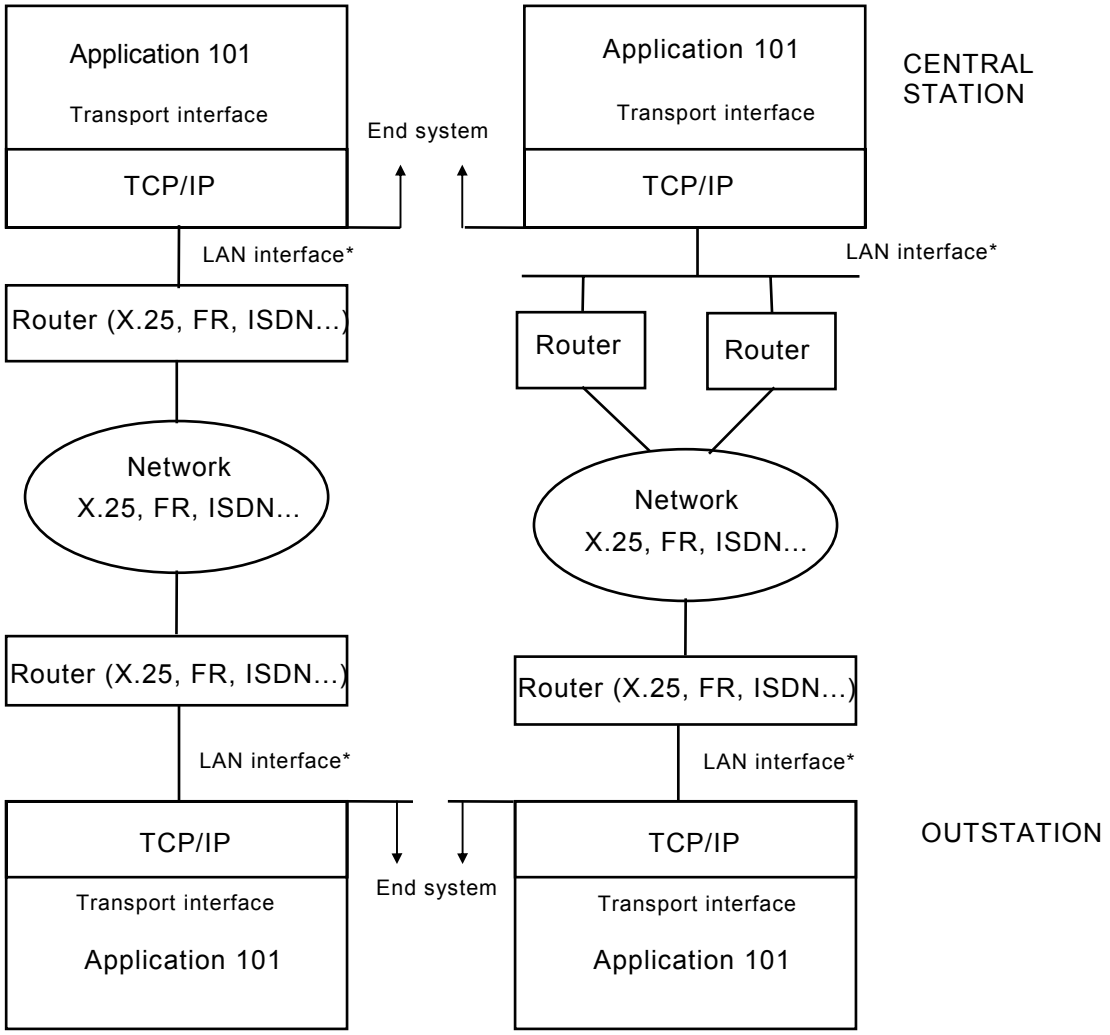
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



* L'interface LAN peut être redondante.

Figure 1 – Architecture générale (exemple)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



* The LAN interface may be redundant.

Figure 1 – General architecture (example)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4 Profil de communication

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

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

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4 Protocol structure

Figure 2 shows the protocol structure of the end system.

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

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

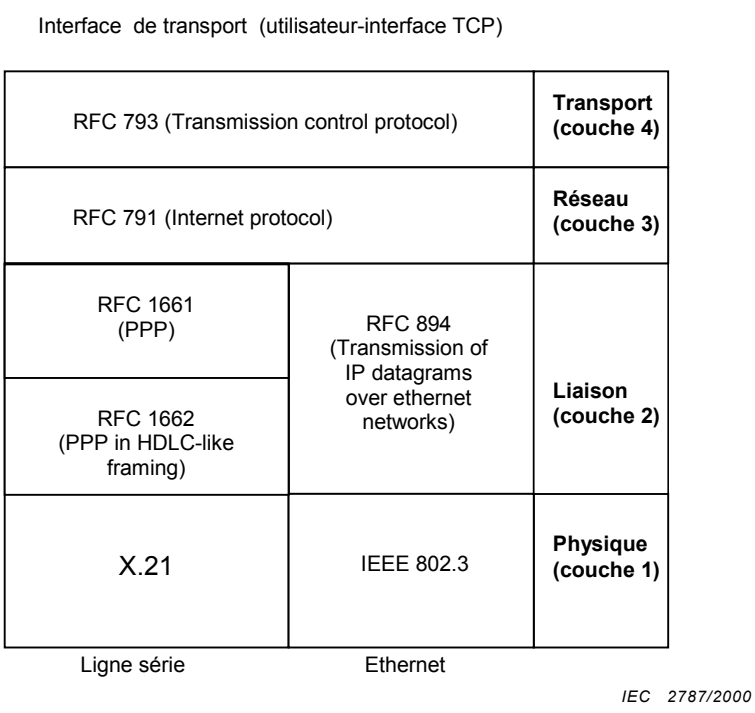


Figure 3 – Sélection dans l'ensemble des normes du protocole TCP/RFC 2200 (exemple)

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

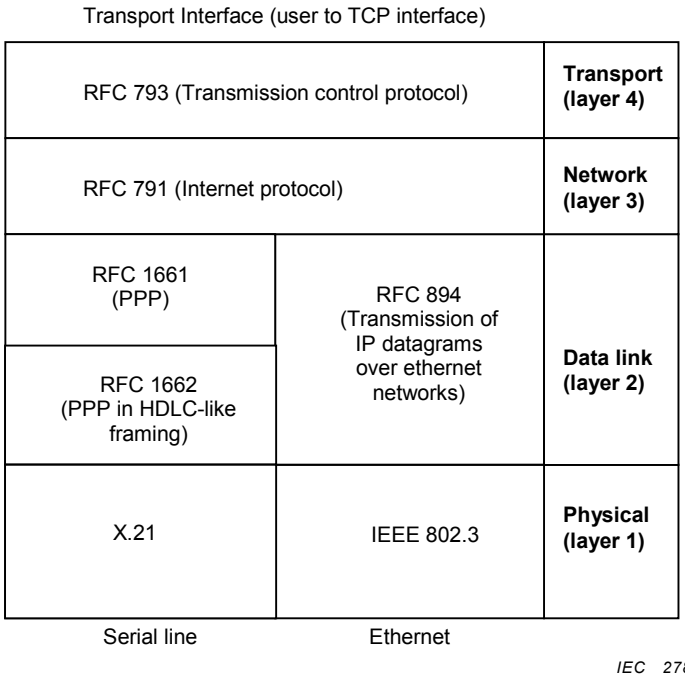


Figure 3 – Selected standard provisions of the TCP/IP protocol suite RFC 2200 (example)

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

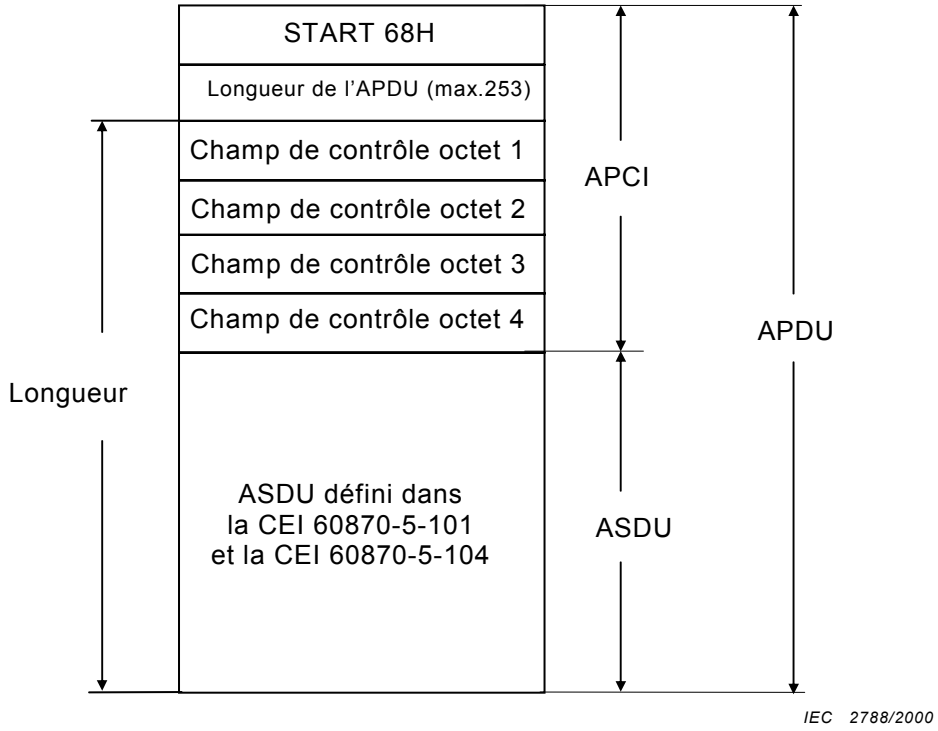


Figure 4 – APDU pour la présente norme d'accompagnement de téléconduite

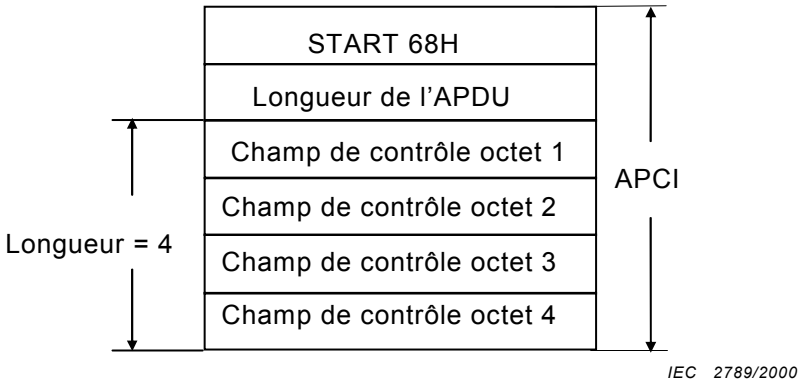


Figure 5 – APCI pour la présente norme d'accompagnement de téléconduite

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 2.3.2.2.1 à 2.3.2.2.5 de la recommandation UIT-T X.25.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

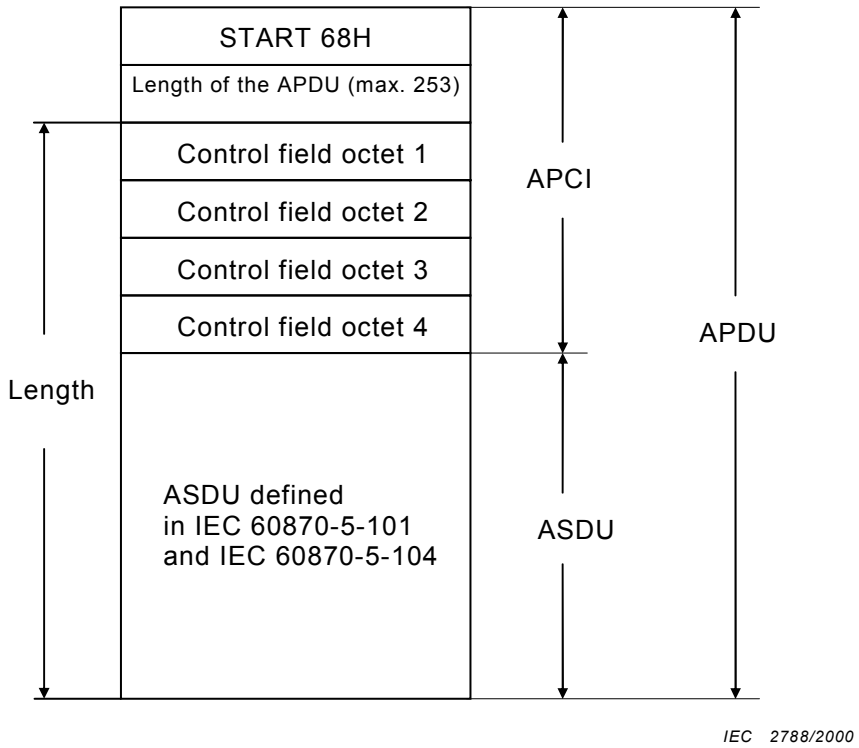


Figure 4 – APDU of the defined telecontrol companion standard

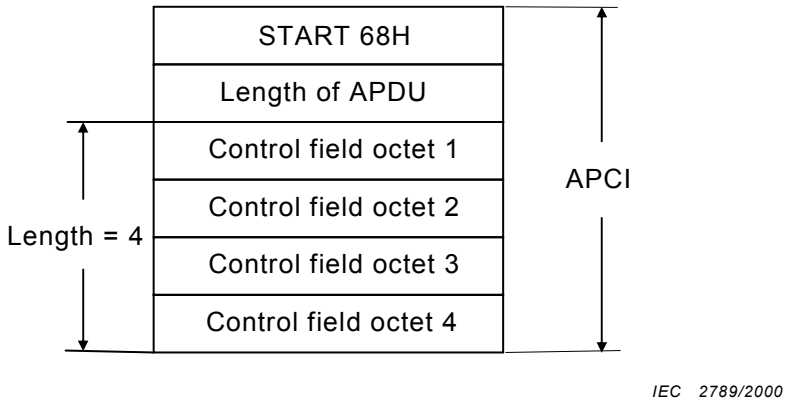


Figure 5 – APCI of the defined telecontrol companion standard

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

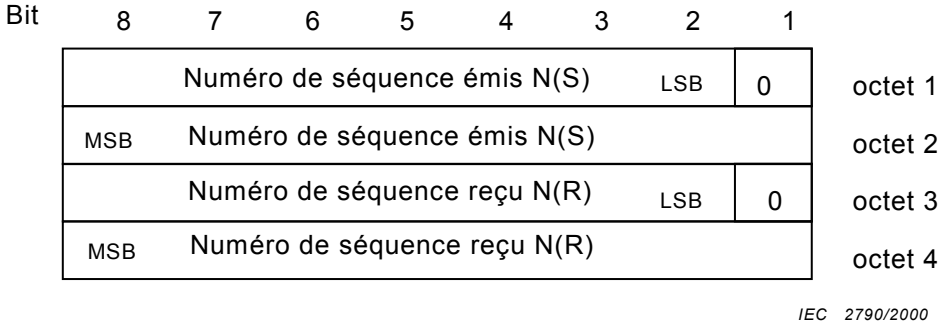


Figure 6 – Champ de contrôle du type transfert d'information (format I)

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.

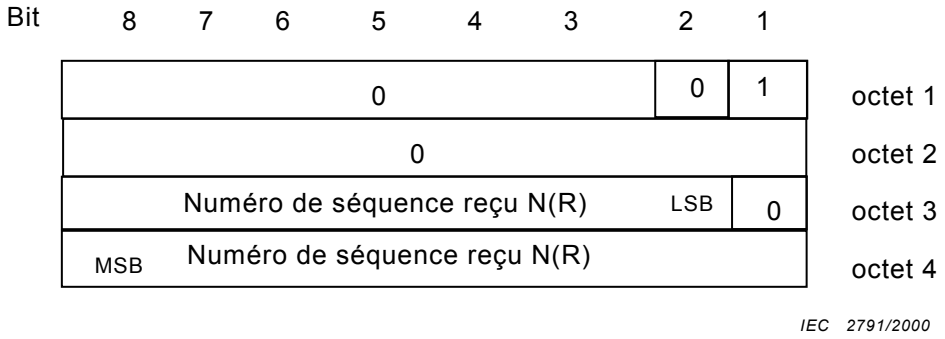


Figure 7 – Champ de contrôle du type fonction de supervision (format S)

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.

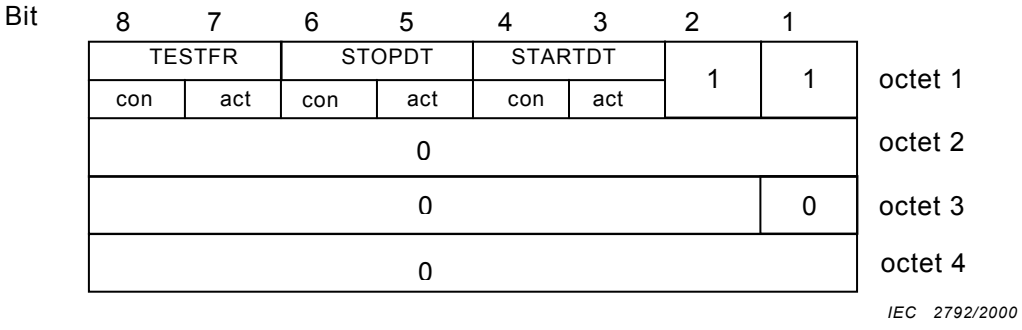


Figure 8 – Champ de contrôle du type fonction de contrôle non numéroté (format U)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

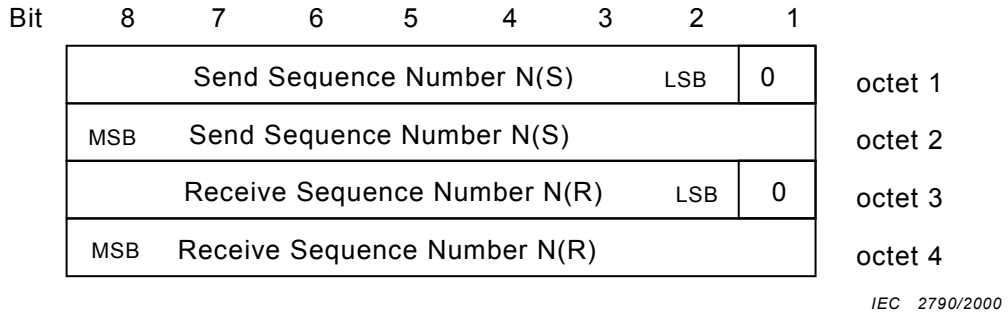


Figure 6 – Control field of type Information transfer format (I format)

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.

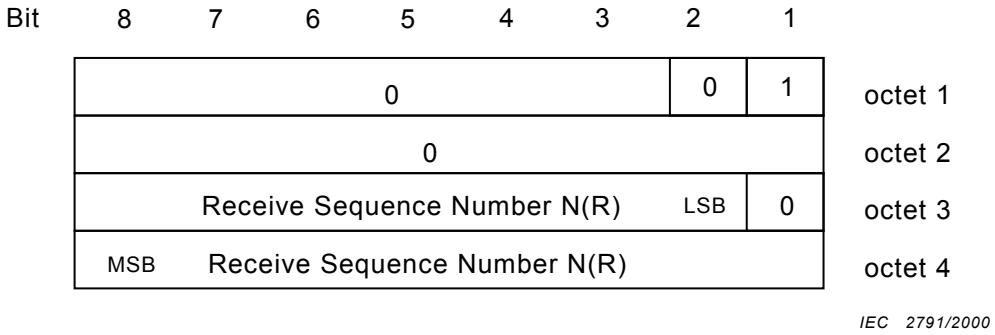


Figure 7 – Control field of type numbered supervisory functions (S format)

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.

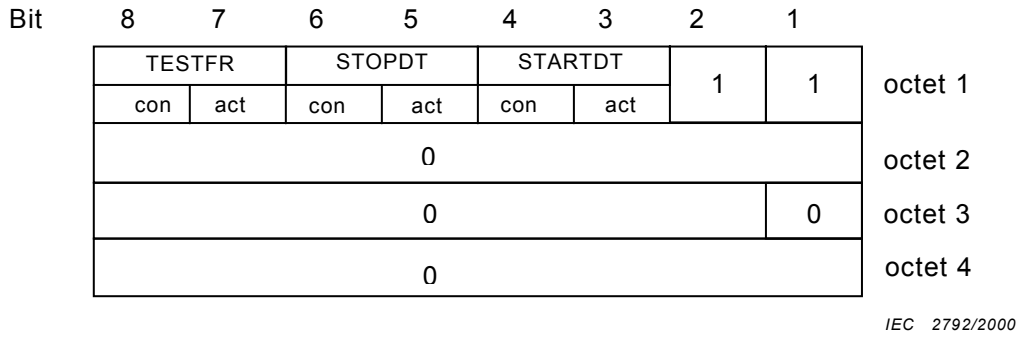


Figure 8 – Control field of type unnumbered control functions (U format)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

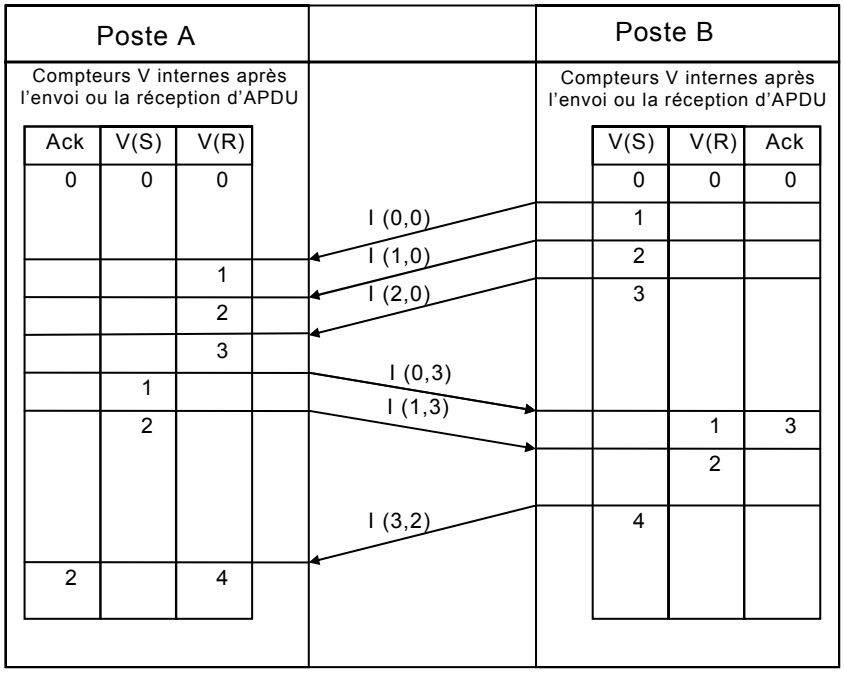


Figure 9 – Séquence non perturbée d'APDU numéroté de format I

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 <= 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.

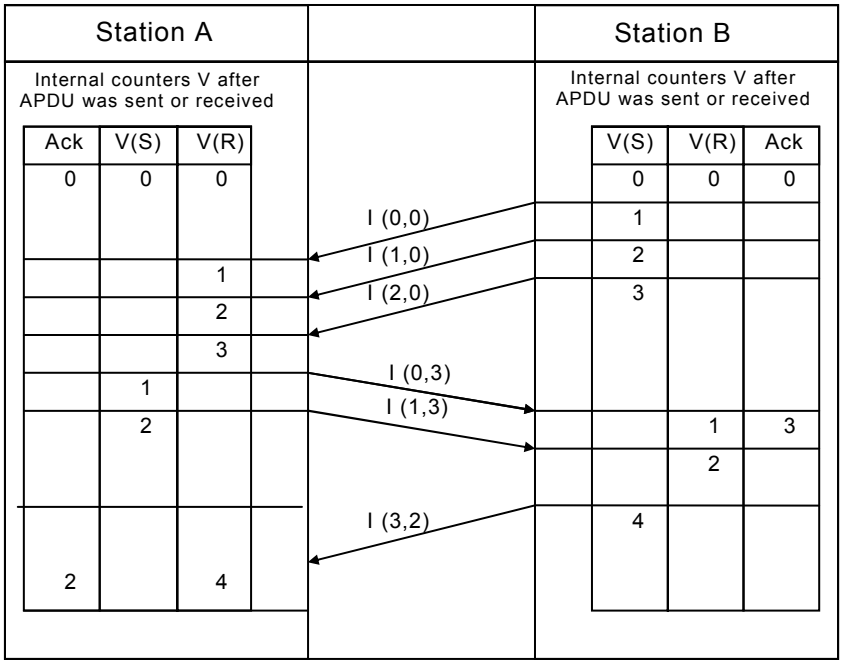
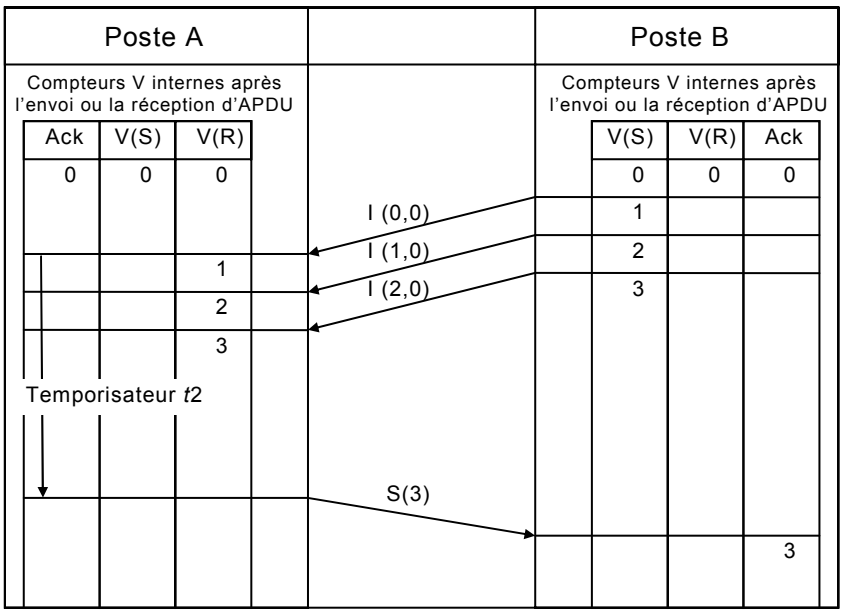


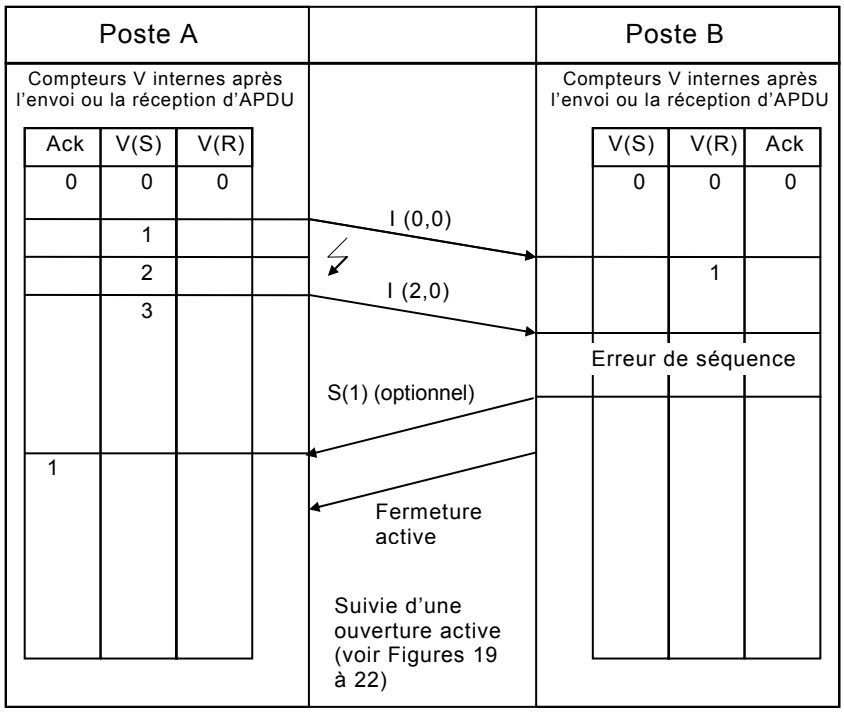
Figure 9 – Undisturbed sequences of numbered I format APDUs

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 929/06

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



IEC 930/06

NOTE Pour éviter la retransmission d'APDU qui ont déjà été acceptés, il convient si possible qu'un S-frame soit envoyé avant la fermeture active.

Figure 11 – Séquence perturbée d'APDU de format I

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

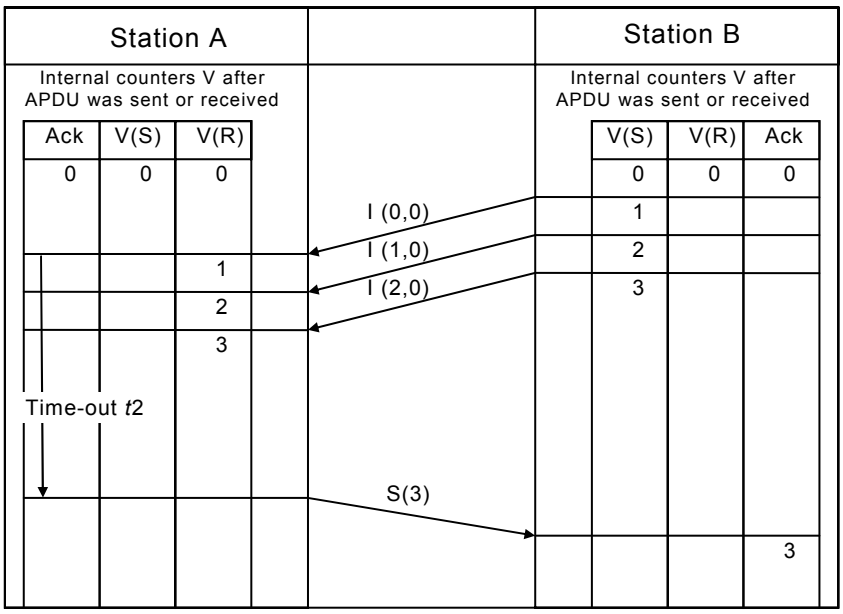
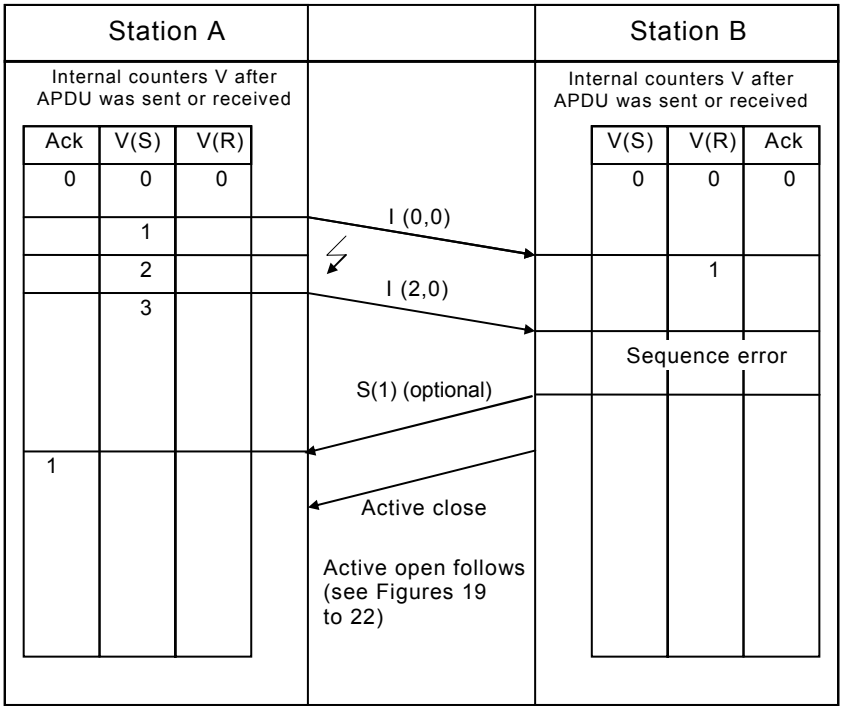


Figure 10 – Undisturbed sequences of numbered I format APDUs acknowledged by an S format APDU



NOTE To avoid retransmission of APDU's that have already been accepted, an S-frame should, if possible, be sent prior to the active close.

Figure 11 – Disturbed sequence of numbered I format APDUs

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

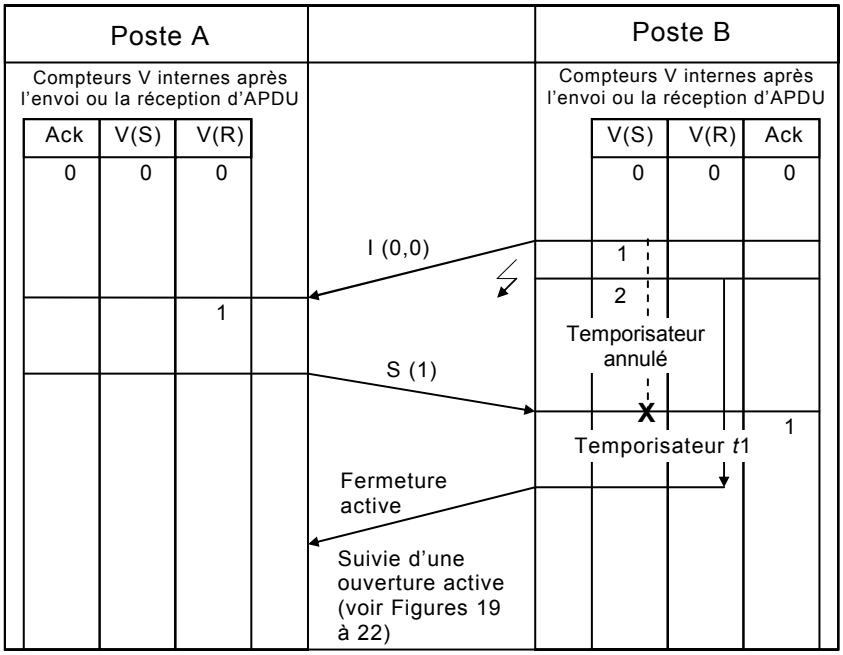


Figure 12 – Expiration du temporisateur dans le cas d'un APDU de format I non acquitté

5.2 Procédures d'essai

Les connexions ouvertes mais non utilisées peuvent être vérifiées dans les deux sens en envoyant des APDU d'essai (TESTFR = act) qui sont confirmés par le poste récepteur en envoyant TESTFR = con. Les deux postes peuvent initialiser la procédure d'essai après une période spécifiée quand aucune donnée n'est reçue (expiration du temporisateur). La réception de chaque trame – trame I, trame S ou trame U – redéclenche le temporisateur 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

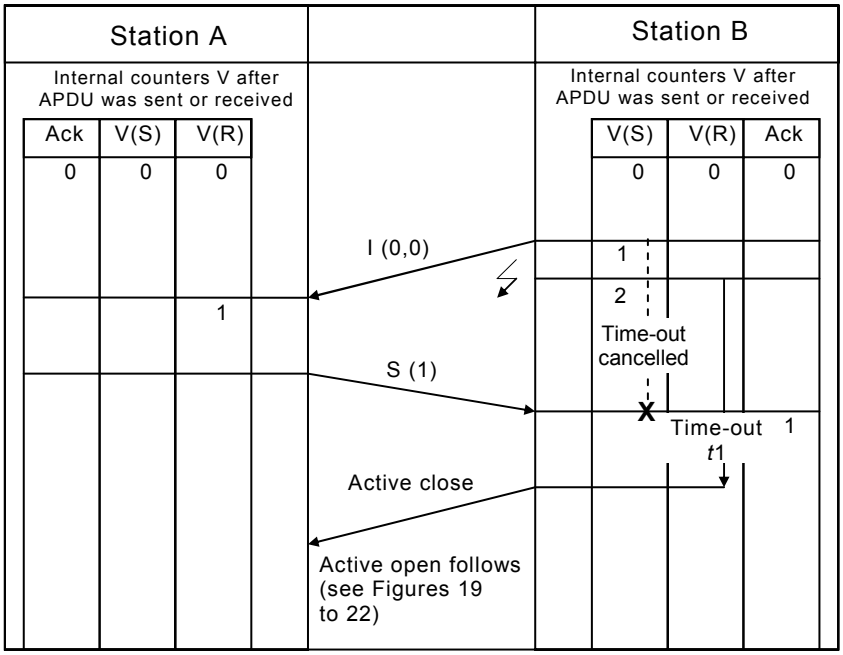


Figure 12 – Time-out in case of a not acknowledged last I format APDU

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.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

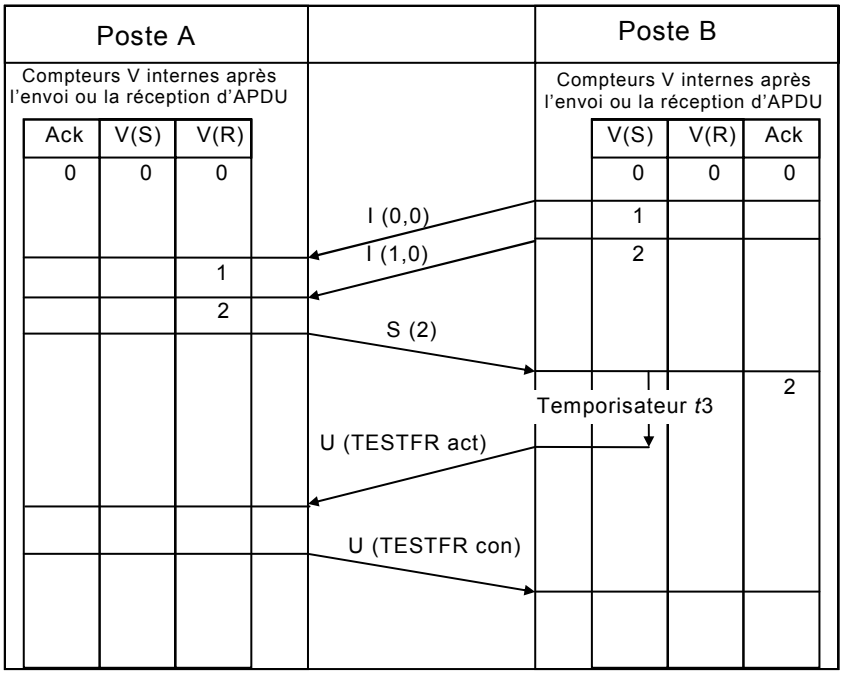


Figure 13 – Procédure d'essai non perturbée

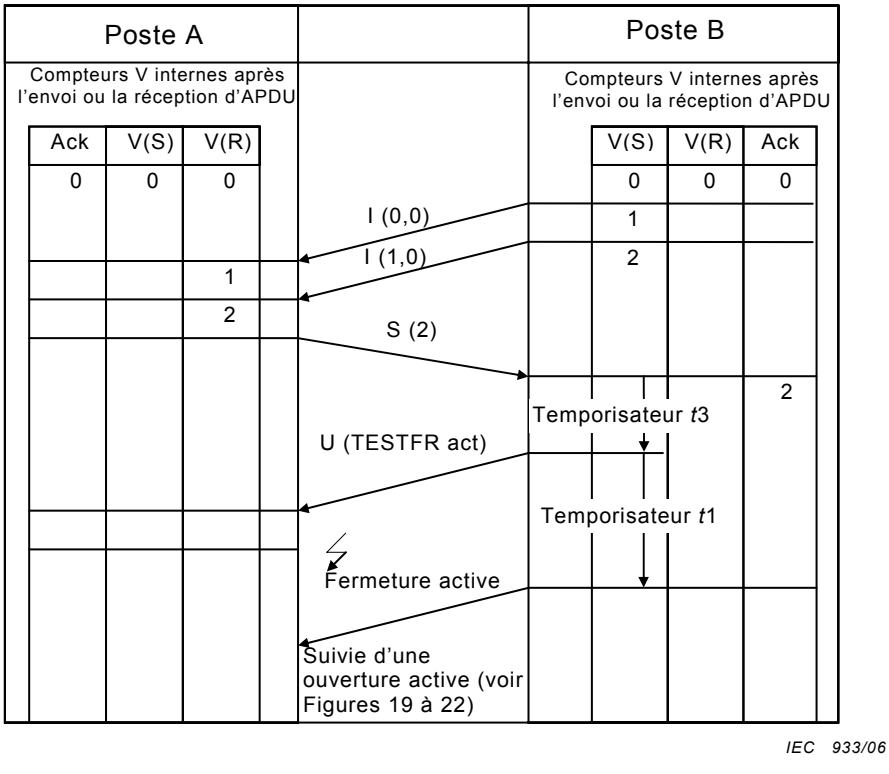


Figure 14 – Procédure d'essai non confirmée

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

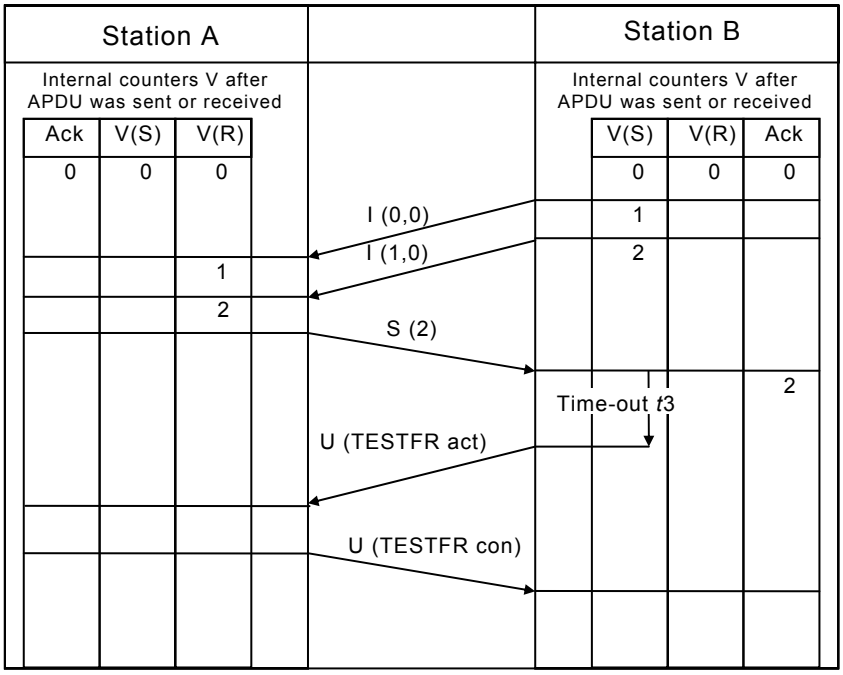


Figure 13 – Undisturbed test procedure

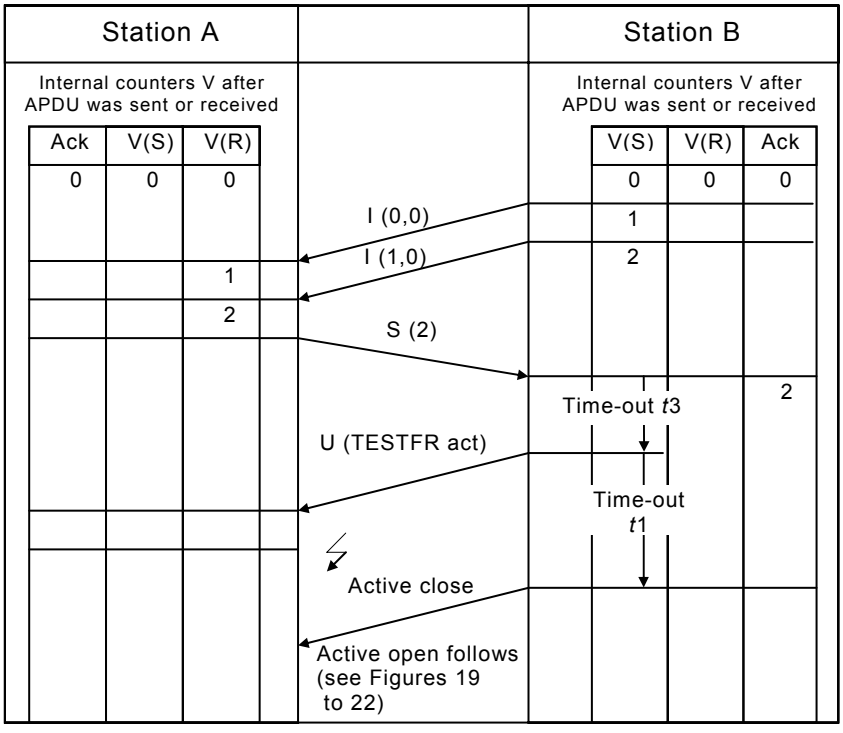


Figure 14 – Unconfirmed test procedure

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

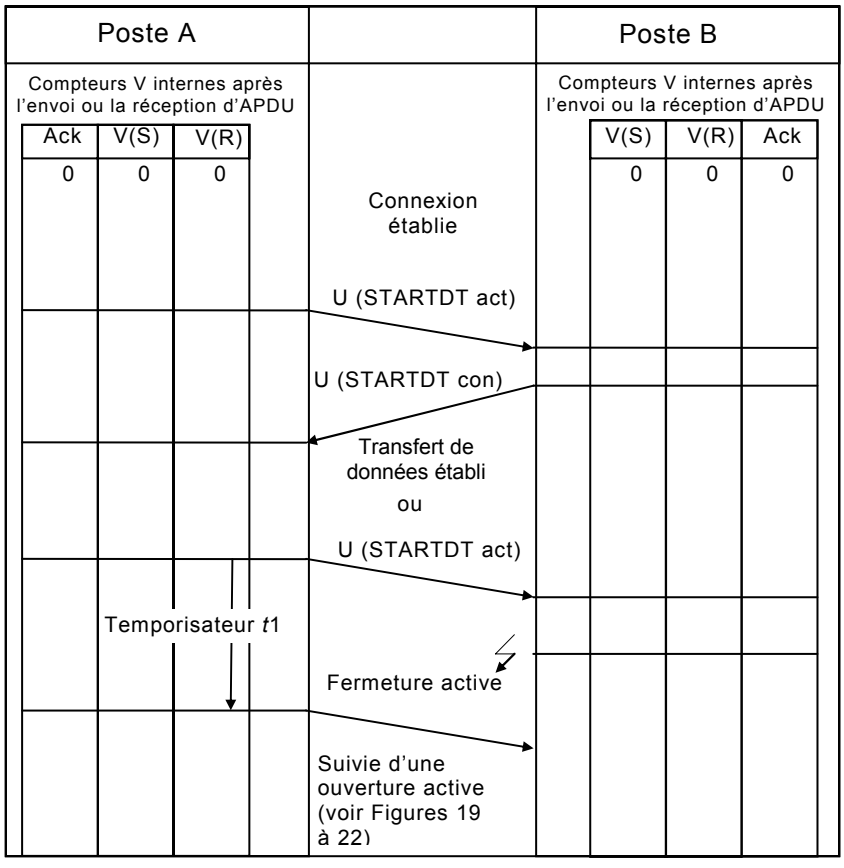
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 934/06

Figure 15 – Procédure de démarrage du transfert de données

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

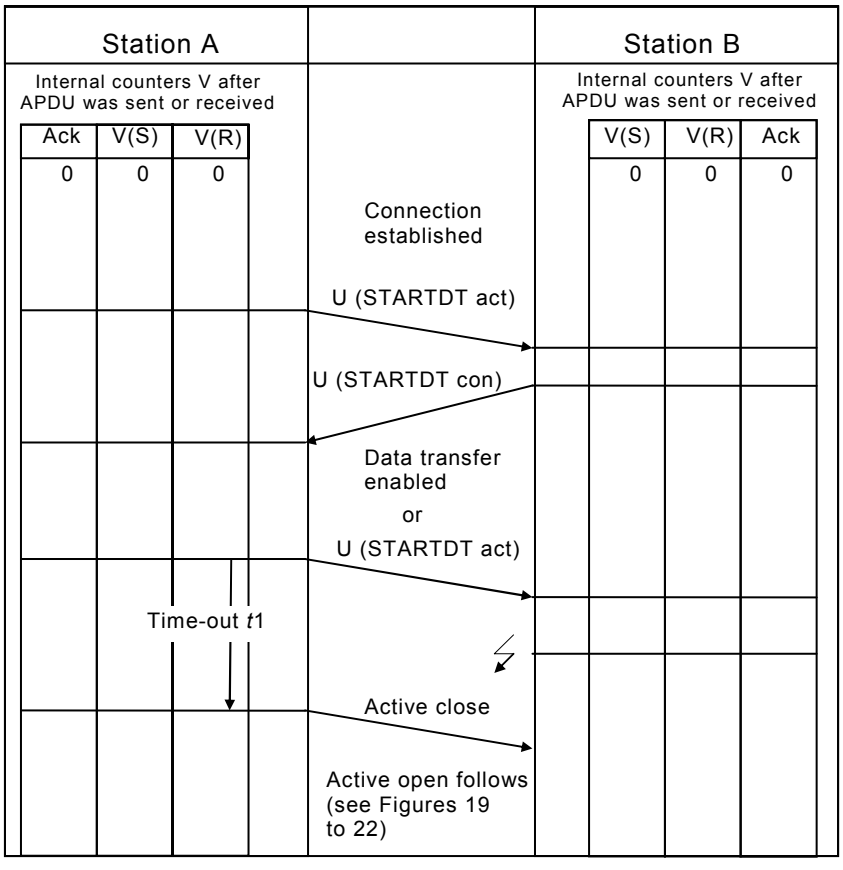
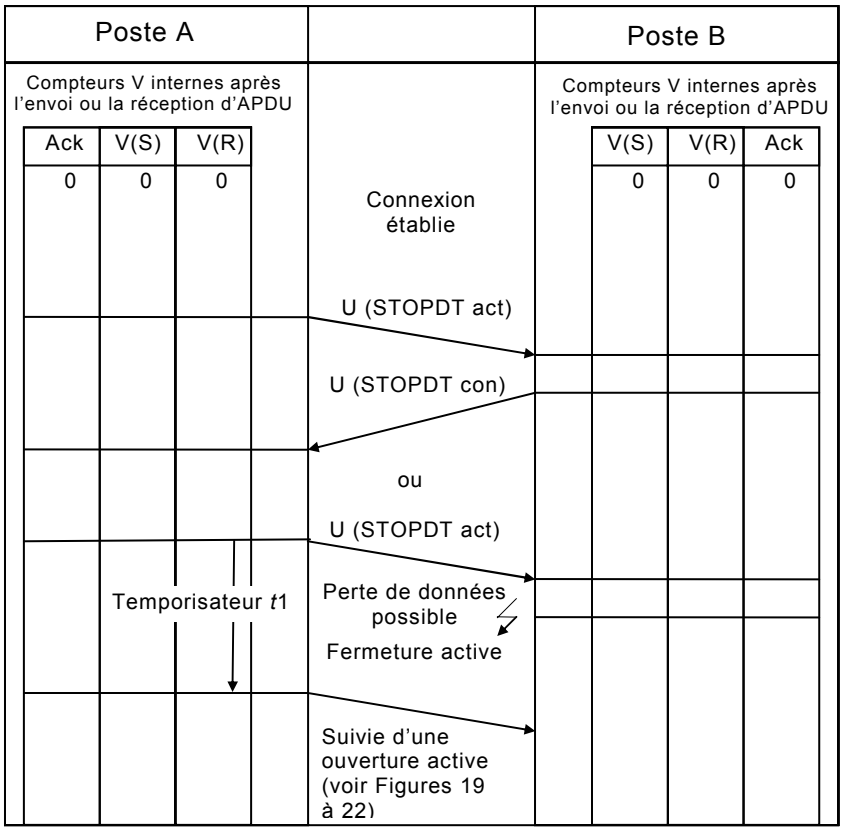


Figure 15 – Start data transfer procedure

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 (voir figure 17).

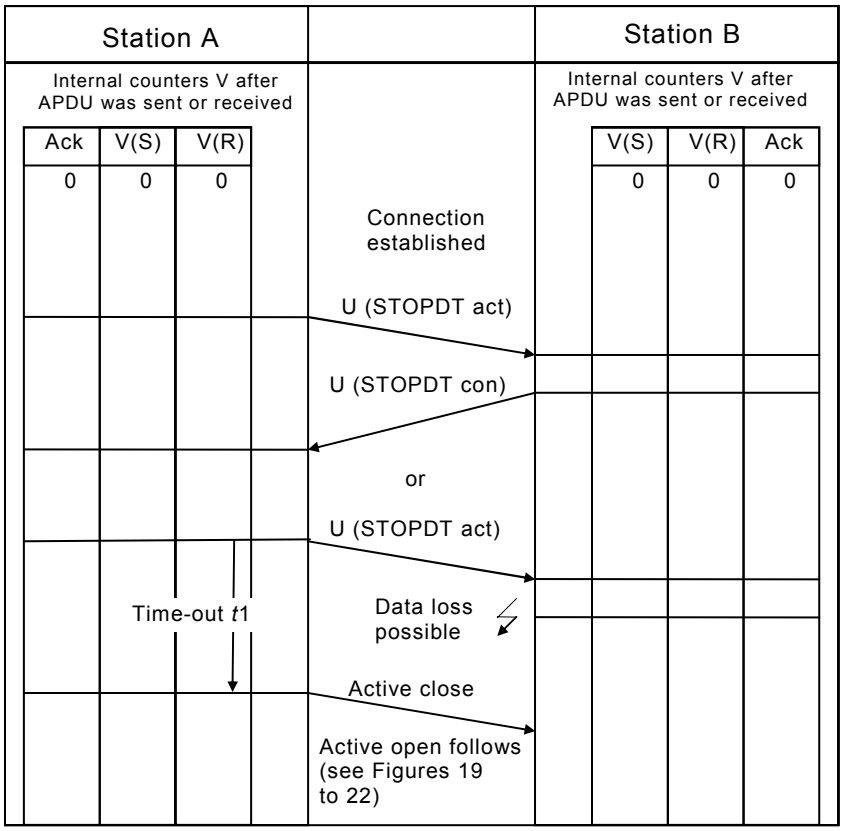


IEC 935/06

Figure 16 – Procédure d'arrêt de transfert de données

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

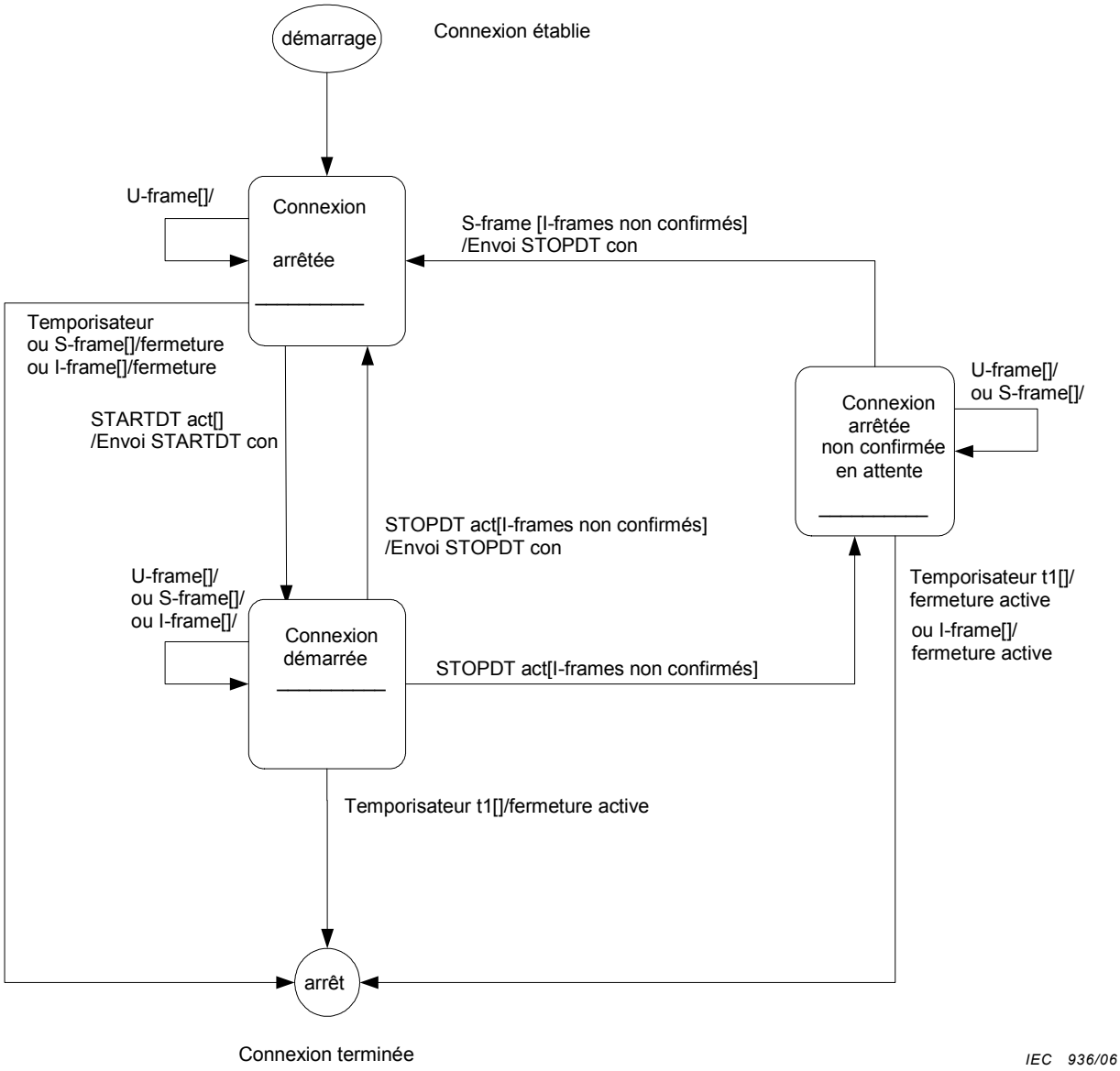
In the case of, for example, a switchover from an active connection to another connection (for example, by an operator), the controlling station first transmits a STOPDT act on the active connection. The controlled station stops the user data transfer via this connection and returns a STOPDT con. Pending 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 (see figure 17).



IEC 935/06

Figure 16 – Stop data transfer procedure

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



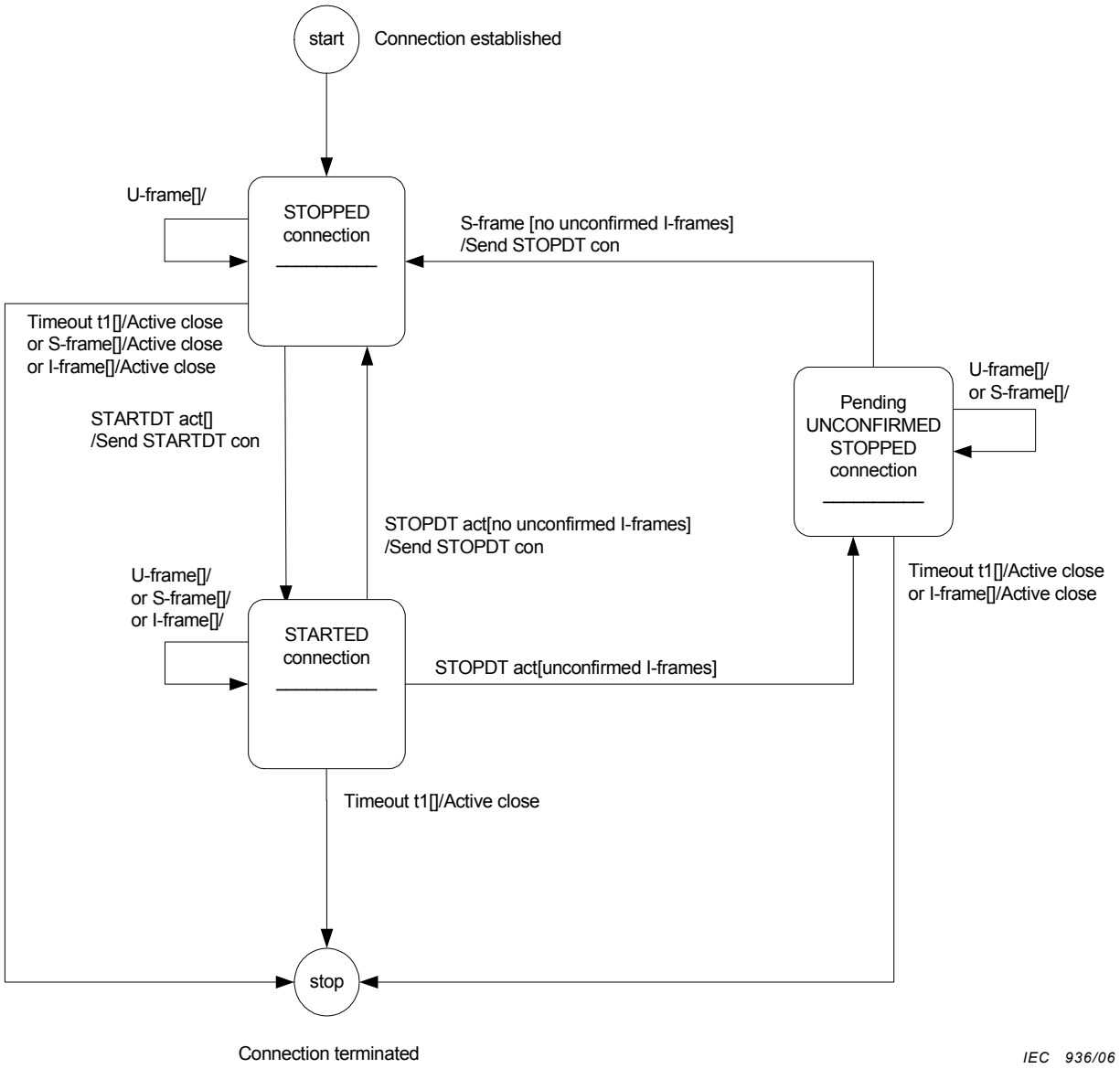
NOTE 1 Connexion terminée signifie qu'il n'y a plus d'échange de données entre TCP et le protocole d'application (CS104).

NOTE 2 *t*1 est le temporisateur d'un envoi U-frame ou I-frame.

Figure 17 – Diagramme de transition d'état pour une procédure de Démarrage/Arrêt (Start/Stop) (poste commandé)

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

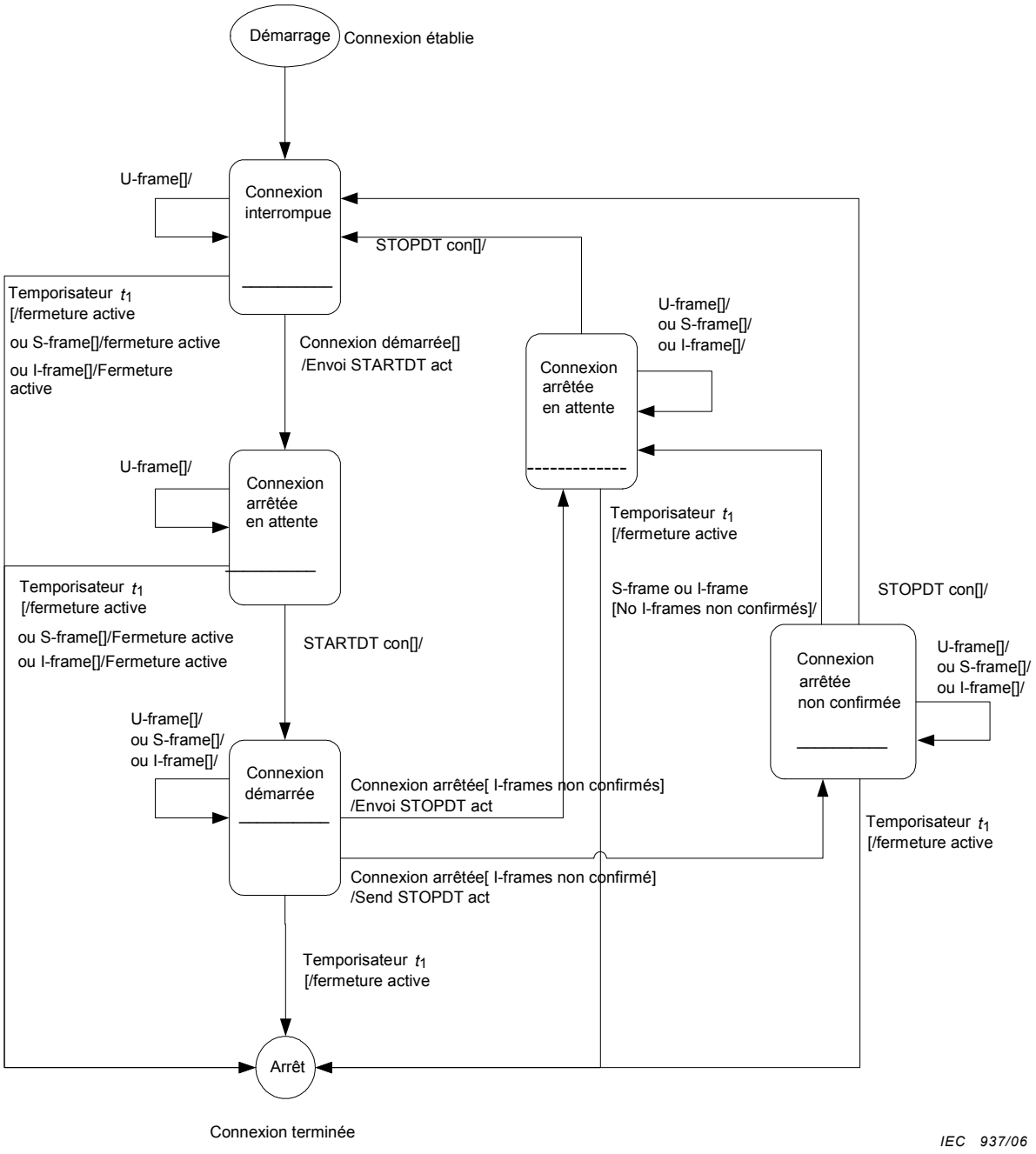


NOTE 1 Connection terminated means that there is no longer any data exchange betwen TCP and the application protocol (CS104).

NOTE 2 *t*1 is the timeout of a sent U-frame or I-frame.

Figure 17 – State transition diagram for Start/Stop procedure (controlled station)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE 1 Connexion terminée signifie qu'il n'y a plus d'échange de données entre TCP et le protocole d'application (CS104).

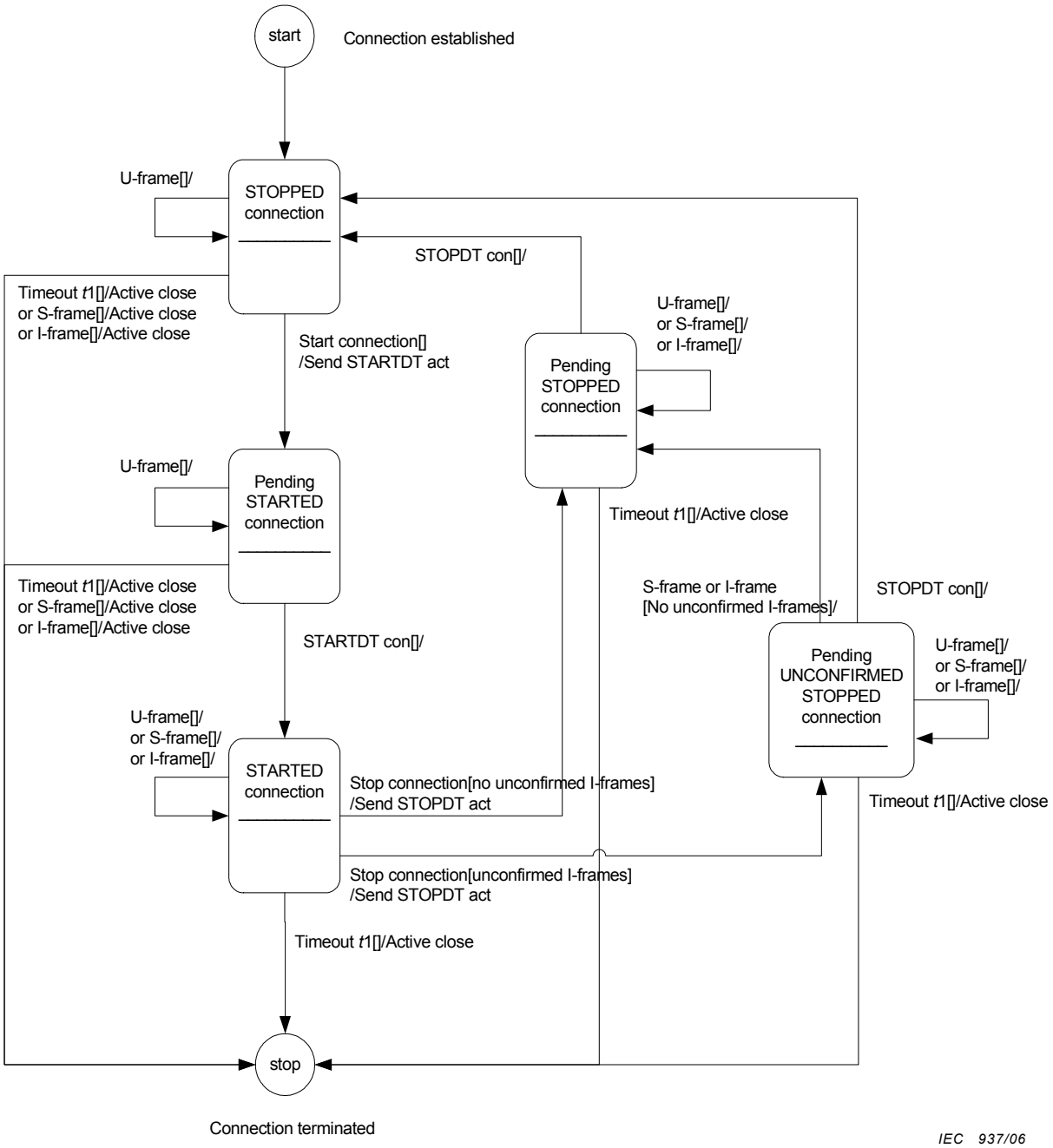
NOTE 2 *t*1 est le temporisateur d'un envoi U-frame ou I-frame.

Figure 18 – Diagramme de transition d'état pour une procédure de Démarrage/Arrêt (Start/Stop) (poste de commande)

L'action STOPDT arrête immédiatement la transmission des I-frames.

Cependant, il convient que le poste de commande confirme tous les messages reçus avant l'envoi de l'action STOPDR et que le poste commandé confirme tous les messages reçus avant de retourner la confirmation de STOPDT. Cela est similaire au cas avec le message non confirmé en attente à la fermeture, voir Figure 11.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE 1 Connection terminated means that there is no longer any data exchange betwen TCP and the application protocol (CS104).

NOTE 2 *t*1 is the timeout of a sent U-frame or I-frame.

Figure 18 – State transition diagram for Start/Stop procedure (controlling station)

STOPDT act stops the transmission of I-frames immediately.

The controlling station should, however, confirm all received messages before sending STOPDT act, and the controlled station should confirm all received messages before returning STOPDT con. This is similar to the case with the pending unconfirmed message at connection closure, see Figure 11.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Il convient aussi que le poste de commande envoie immédiatement un S-frame à réception d'un I-frame pendant qu'il est dans l'état "arrêté en attente" ou l'état "arrêté en attente non confirmé". Cela permettra au poste commandé d'envoyer sa confirmation de STOPDT con plus tôt (voir figure 18).

S'il existe des messages non confirmés dans le poste de commande, le poste commandé doit confirmer ces messages par l'envoi d'un S-frame avant l'envoi de confirmation de STOPDT con. S'il existe des messages non confirmés dans le poste commandé, le poste commandé doit attendre l'entrée d'un S-frame confirmant ces messages, avant d'envoyer sa confirmation de STOPDT con.

Après tout rétablissement de connexion, si cela est requis par le processus utilisateur, des messages non confirmés peuvent être transmis quand la procédure de démarrage est terminée.

5.4 Numéro de port

Chaque adresse TCP consiste en une adresse IP et un numéro de port. Chaque équipement connecté au TCP-LAN possède sa propre adresse IP, tandis que le numéro de port normalisé pour la CEI 60870-5-104 est 2404, cela étant confirmé par l'IANA.

Le serveur (poste commandé) utilise le numéro de port 2404 dans tous les cas, à la fois pour le port d'écoute et les connexions établies. Le client (poste de commande) peut utiliser d'autres numéros de port, par exemple des numéros de port éphémères, comme alloués par l'application TCP du client.

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*).

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.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The controlling station should also immediately send an S-frame upon receiving an I-frame while in the Pending STOPPED state or Pending UNCONFIRMED STOPPED state. This will allow the controlled station to send its STOPDT con sooner (see figure 18).

If unconfirmed messages exist in the controlling station, the controlled station must confirm these messages by sending an S-frame before sending out the STOPDT con. If unconfirmed messages exist in the controlled station, the controlled station must wait for an incoming S-frame confirming these messages before sending out the STOPDT con.

After any connection re-establishment, unconfirmed messages may be transmitted when the Start procedure is completed, if required by the user process.

5.4 Portnumber

Every TCP address consists of an IP address and a port number. Every equipment connected to the TCP-LAN has its individual IP address, while the standard port number for IEC 60870-5-104 is defined to be 2404, confirmed by IANA.

The server (controlled station) uses the port number 2404 in all cases, both for the listening port and the established connections. The client (controlling station) may use other port numbers, for example ephemeral port numbers, as allocated by the client's TCP implementation.

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*).

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:

* Acknowledging before *k* is reached avoids a transmission stop.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 la CEI 60870-5-101.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 on IEC 60870-5-101.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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>	:= QueryLog – Demande d'archivage de fichier	F_SC_NB_1

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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>	:= Query Log – Request archive file	F_SC_NB_1

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).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 19 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 20 montre que durant l'initialisation du poste de commande une connexion est établie tour à tour avec chaque poste commandé. Commençant 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 21 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 22 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

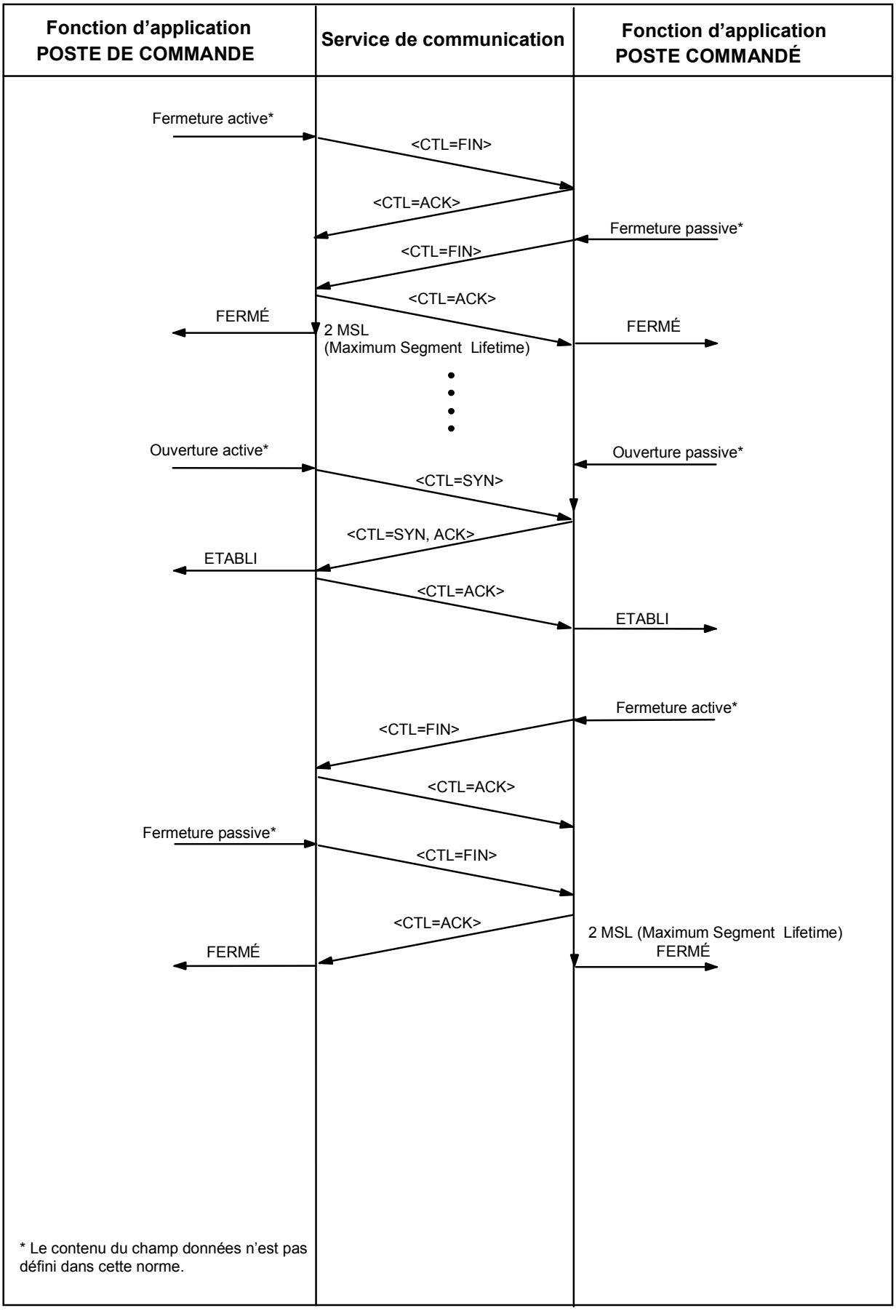
Figure 19 shows that an established connection may be closed by the controlling station giving an active close call to its TCP, followed by the controlled station giving a passive close to its TCP. The figure then shows the establishment of a new connection by the controlling station giving an active 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 20 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 21 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 22 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 2801/2000

Figure 19 – TCP établissement et fermeture de la connexion

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

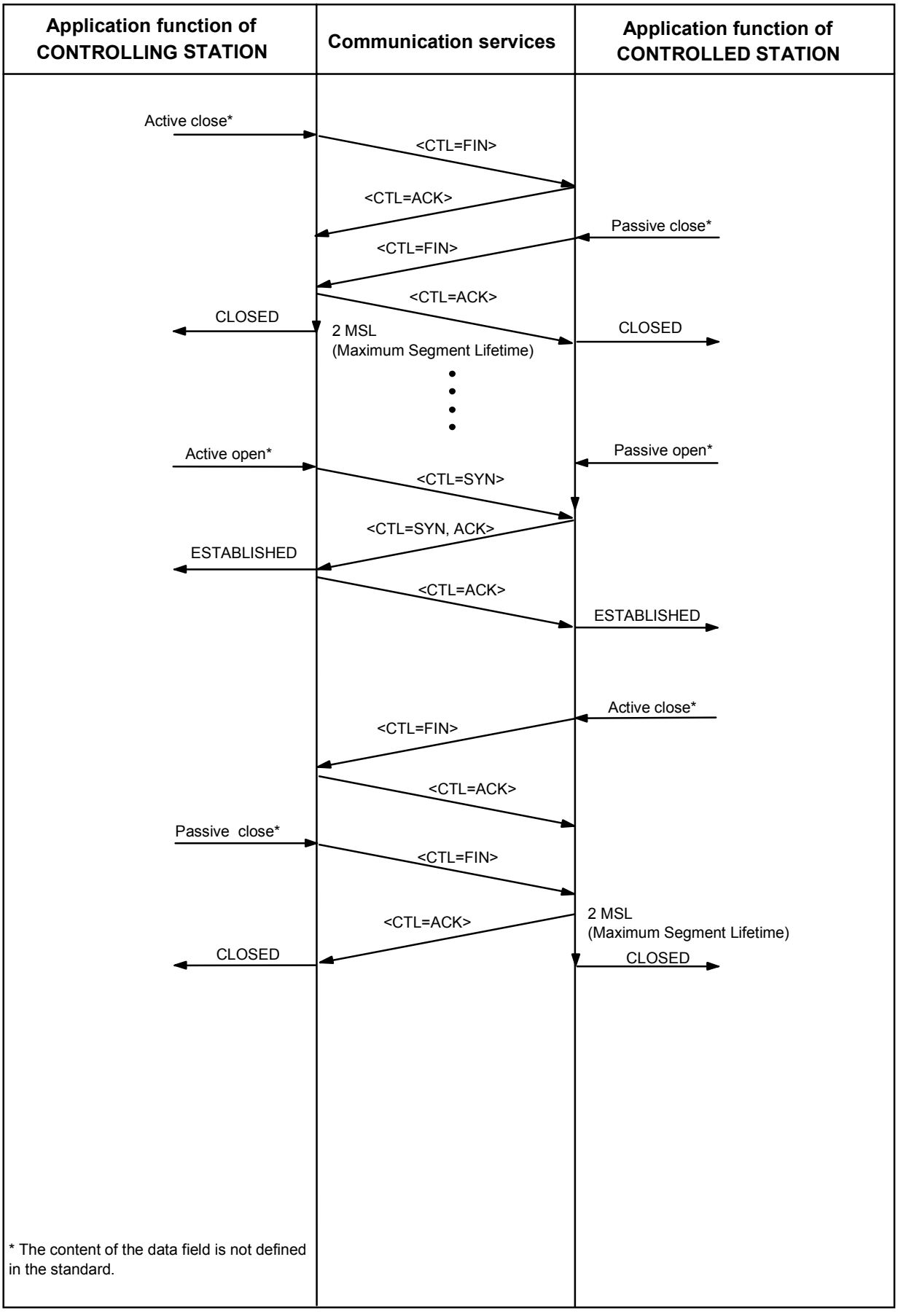
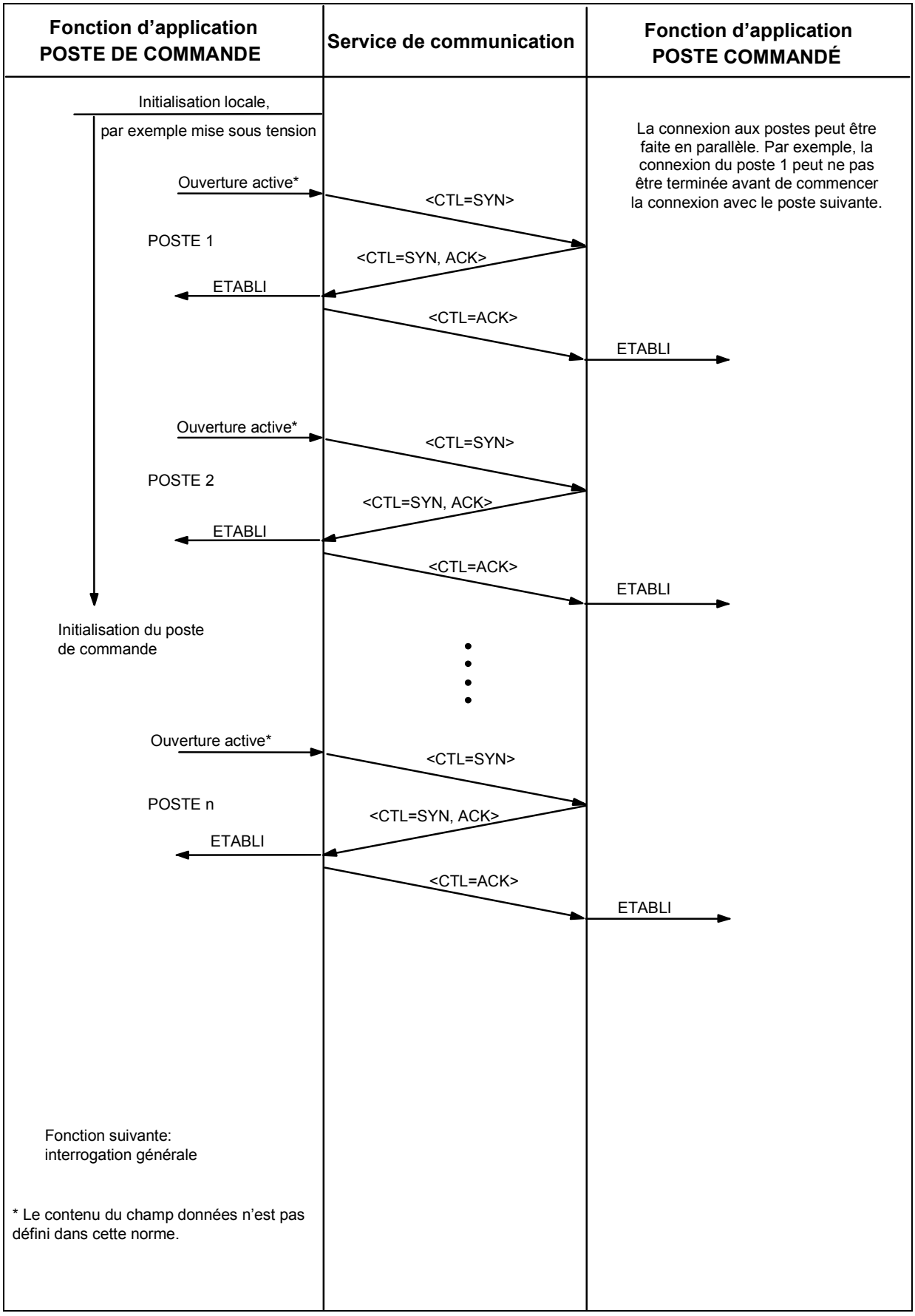


Figure 19 – TCP connection establishment and close

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



IEC 2802/2000

Figure 20 – Initialisation du poste de commande

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

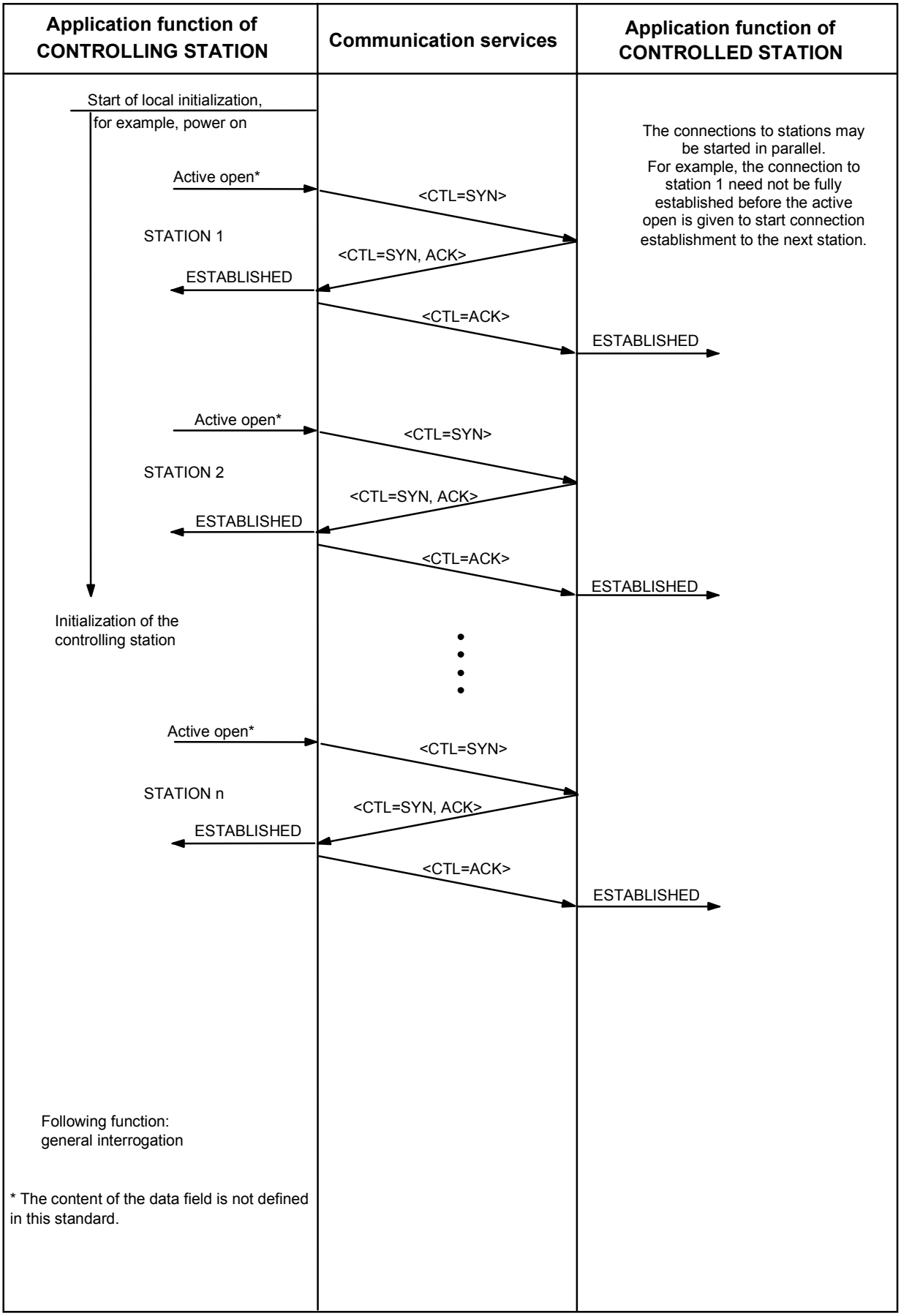


Figure 20 – Initialization of the controlling station

IEC 2802/2000

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

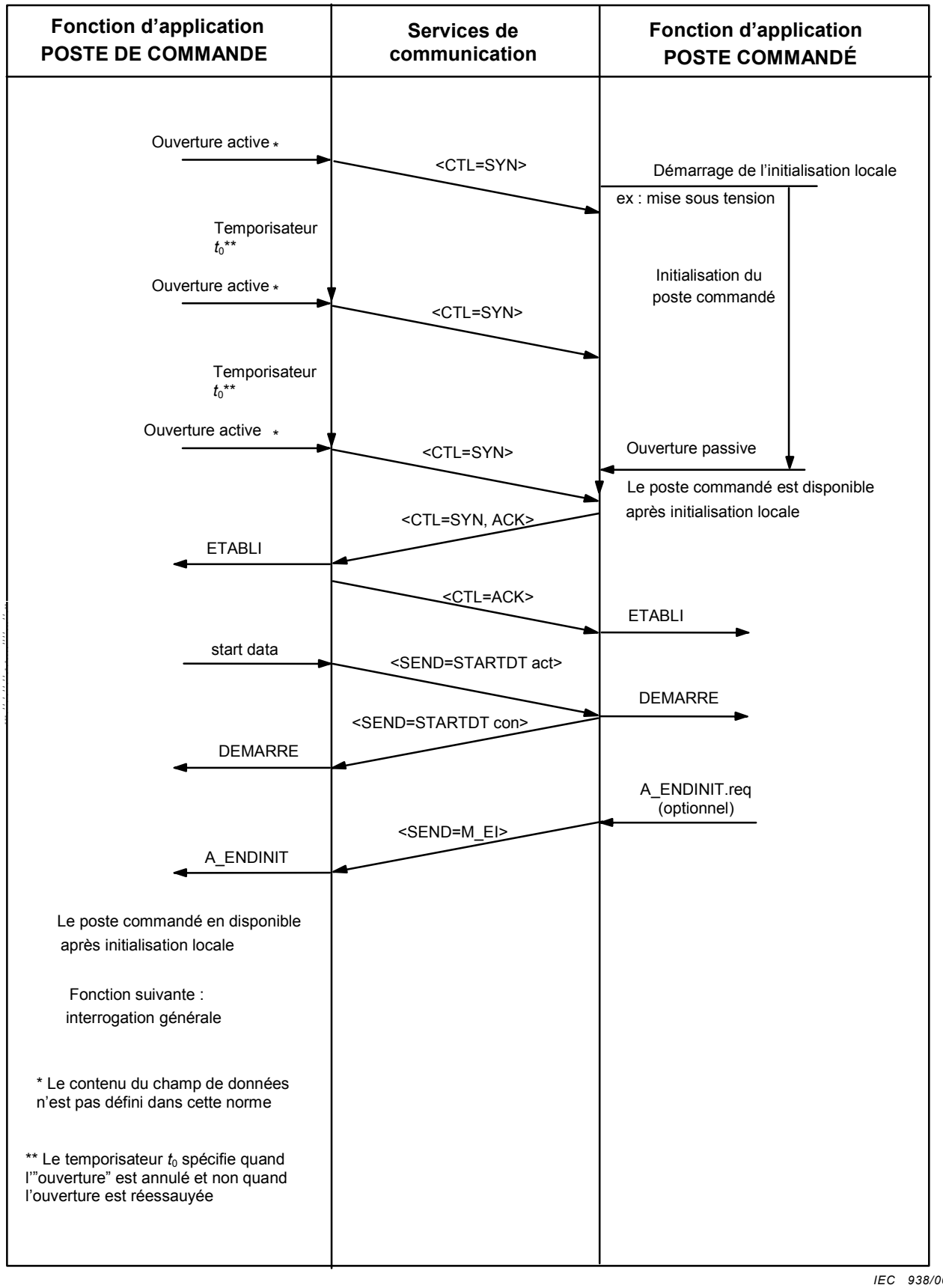
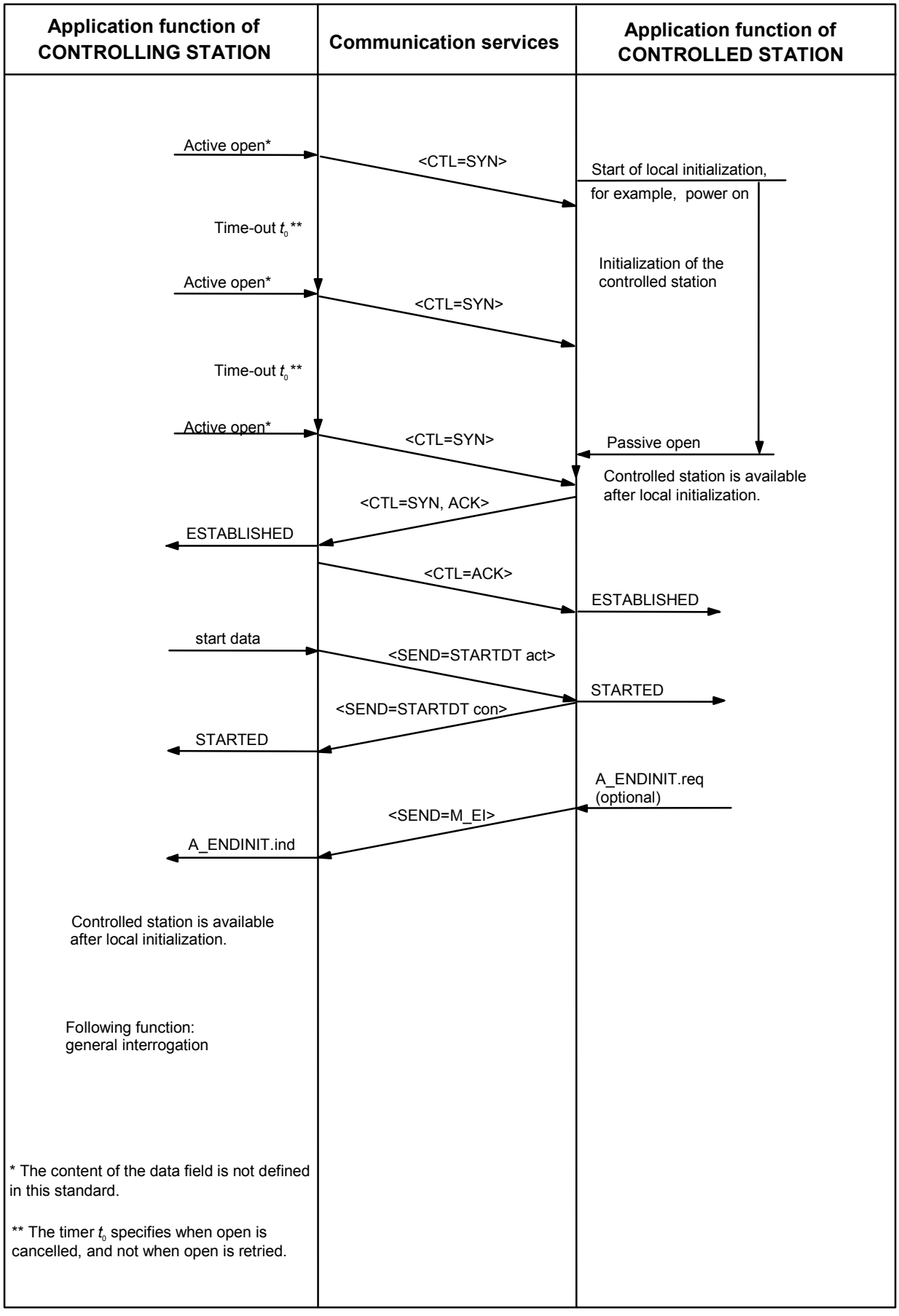


Figure 21 – Initialisation locale du poste commandé

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 938/06

Figure 21 – Local initialization of the controlled station

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

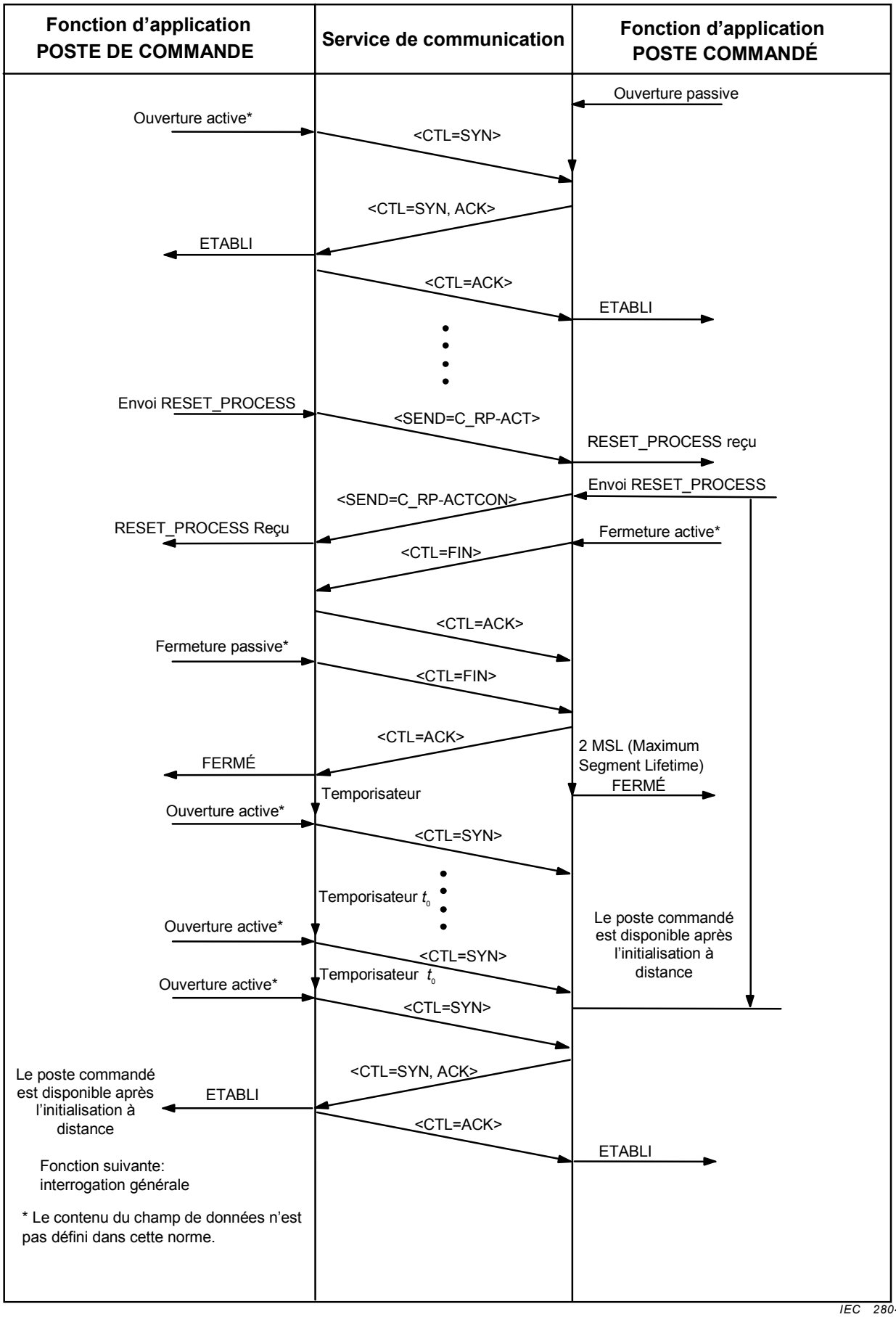
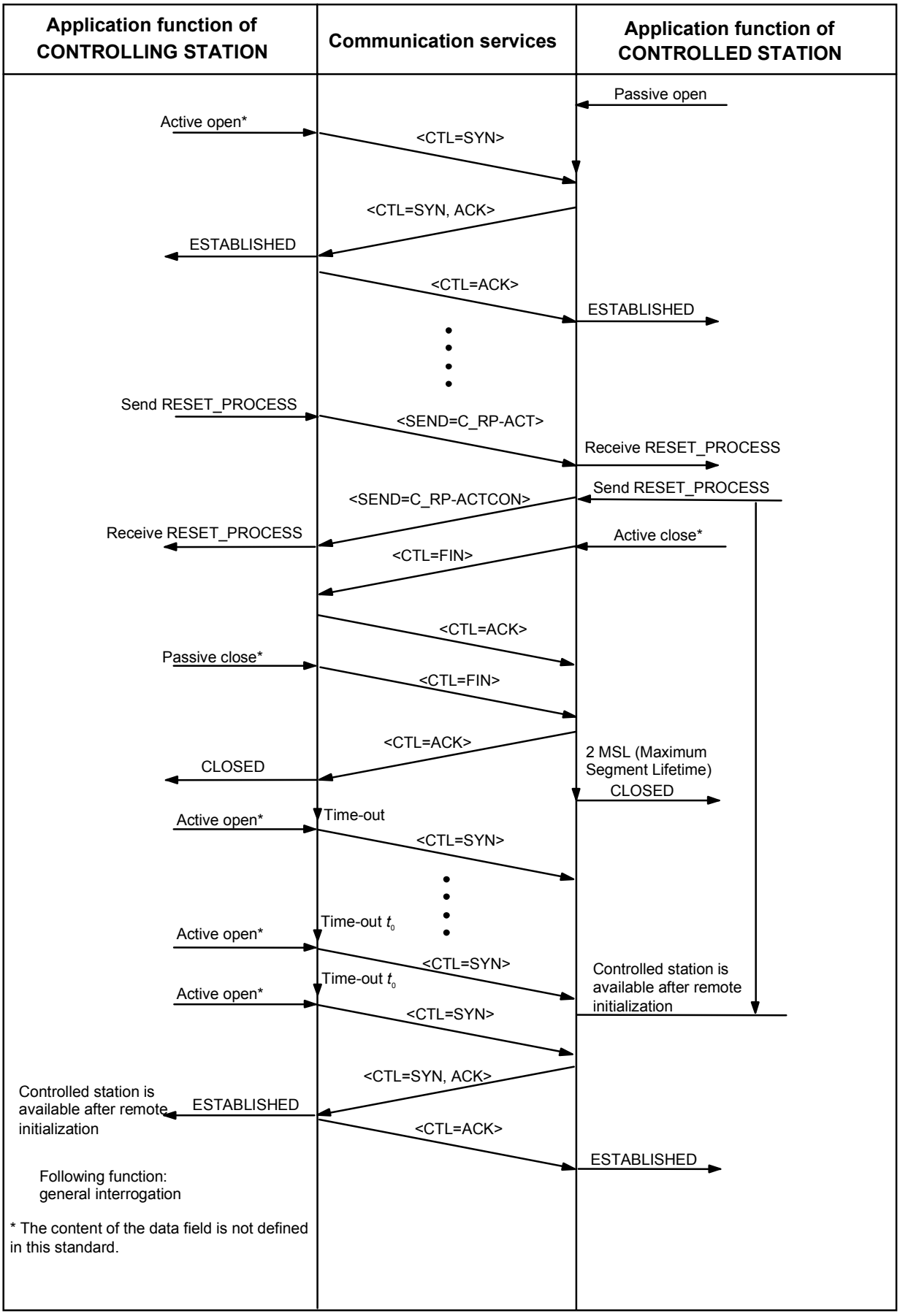


Figure 22 – Initialisation à distance du poste commandé

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



IEC 2804/2000

Figure 22 – Remote initialization of the controlled station

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 encombrent 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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 CLOCKSYN.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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 initializiation (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 CLOCKSYN.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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Après l'exécution de l'opération de synchronisation, la couche application du poste commandé construit un message contenant l'heure; ce message est transmit 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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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_INTO_INF.req	envoyer	M_IT
A_INTO_INF.ind	recevoir	M_IT
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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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_INTO_INF.req	send	M_IT
A_INTO_INF.ind	receive	M_IT
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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

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 recevant une commande ou un point de réglage qui a dépassé le délai permis (paramètre spécifique au système) ne retournera pas une réponse de protocole (c'est-à-dire que le poste commandé ne retourne pas un ACTCON positif ni un ACTCON négatif). Cela est dû au fait que la confirmation peut être significativement retardée et peut ne pas être associée à temps à la demande d'origine. La commande est passée à l'application du poste commandé de telle sorte qu'il peut identifier que la commande a été reçue "trop tard", mais qu'il ne peut exécuter aucune action de commande. Le marqueur du temps contient l'heure à laquelle la commande est initiée dans le poste de contrôle.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

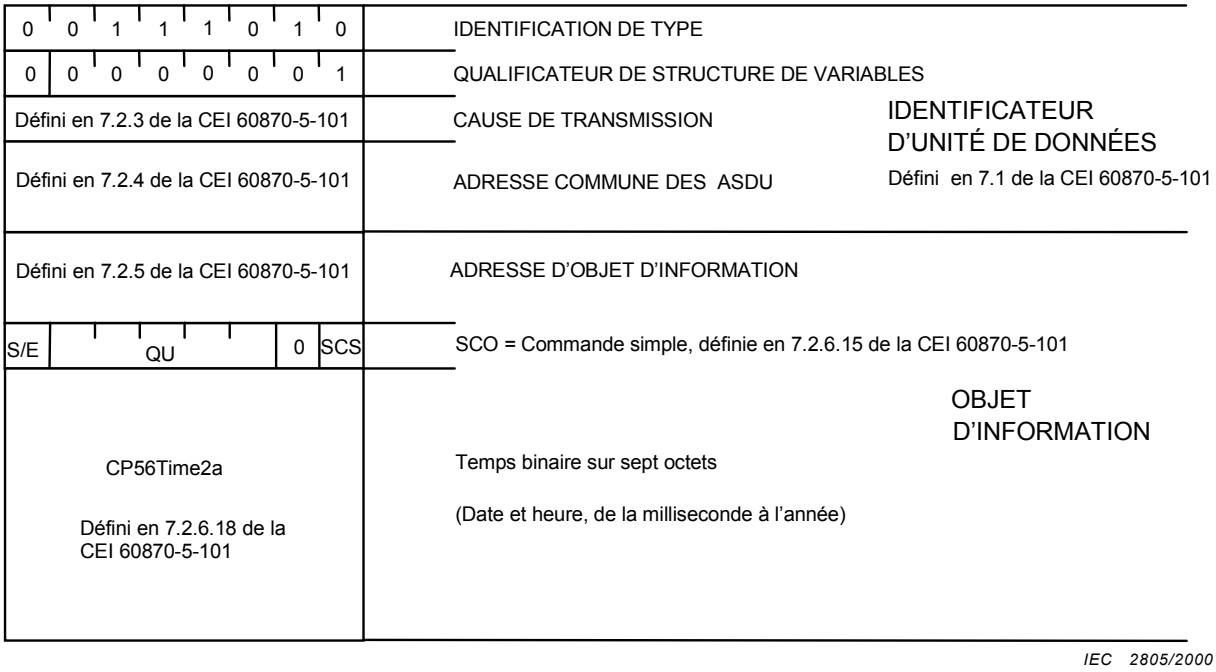
8 ASDUs for process information in control direction with time tag

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 undesireable delays of commands, sending ASDUs with a time tag is recommended. A controlled station receiving a command or set point which has exceeded the maximum allowable delay (system-specific parameter) will not return a protocol response (i.e. the controlled station does not return a positive ACTCON nor a negative ACTCON). This is because the confirmation could be significantly delayed, and might not readily be associated with the original request. The command is passed to the controlled station application so that it can identify that the command was received “too late”, but must not perform any command action. The time tag contains the time at which the command is initiated in the controlling station.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.1 IDENTIFICATION DE TYPE 58: C_SC_TA_1
Simple commande datée CP56Time2a

Objet d'information simple (SQ = 0)



IEC 2805/2000

Figure 23 – 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

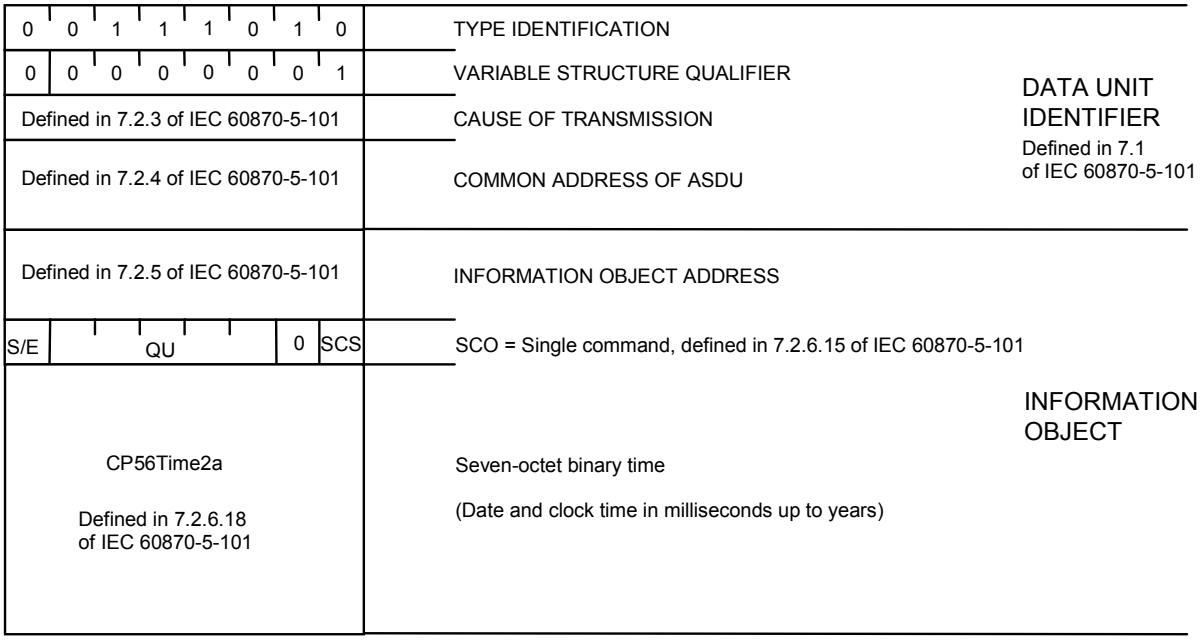
En direction du moniteur:
<7> := confirmation d'activation
<9> := confirmation de désactivation
<10> := termination d'activation
<44> := identification de type inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Single information object (SQ = 0)



IEC 2805/2000

Figure 23 – 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

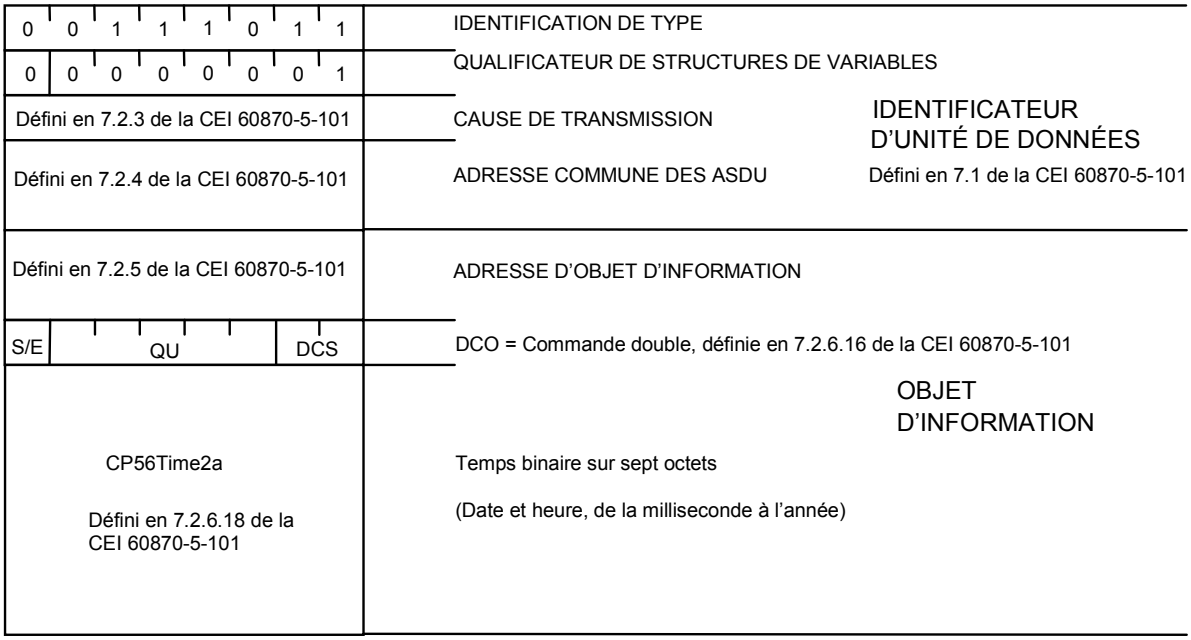
CAUSE OF TRANSMISSION

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.2 IDENTIFICATION DE TYPE 59: C_DC_TA_1
Commande double datée CP56Time2a

Objet d'information simple (SQ = 0)



IEC 2806/2000

Figure 24 – 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

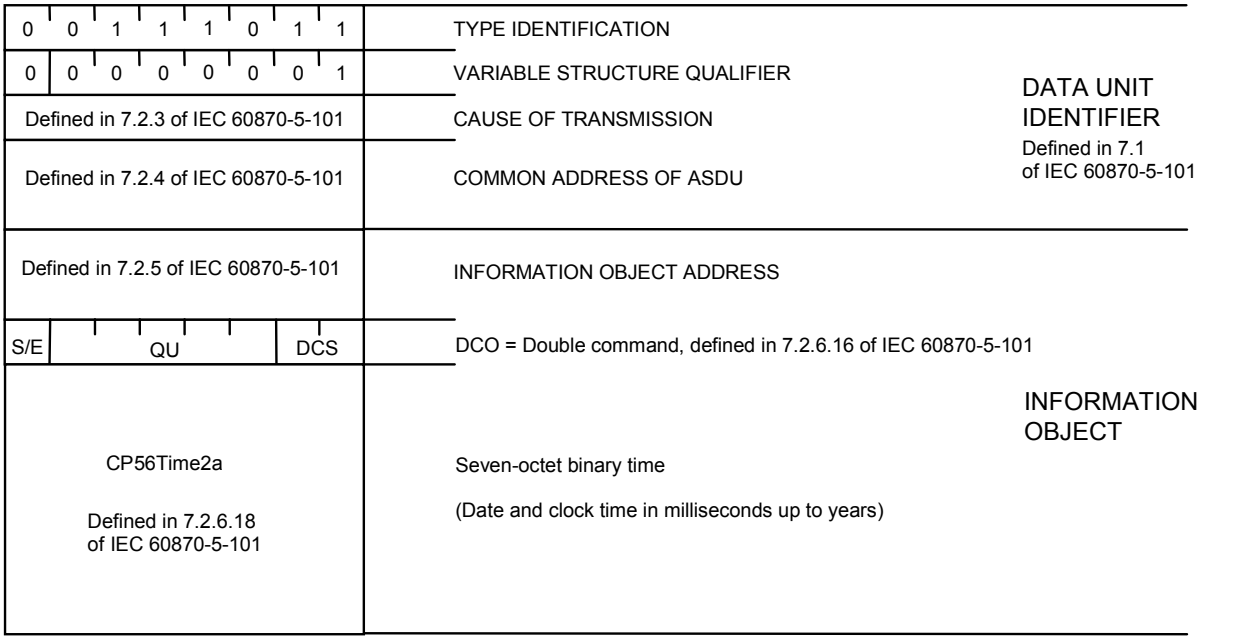
En direction du contrôle:
<6> := activation
<8> := désactivation

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Single information object (SQ = 0)



IEC 2806/2000

Figure 24 – 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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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	Temps binaire sur sept octets (Date et heure, de la milliseconde à l'année)	OBJET D'INFORMATION

IEC 2807/2000

Figure 25 – 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

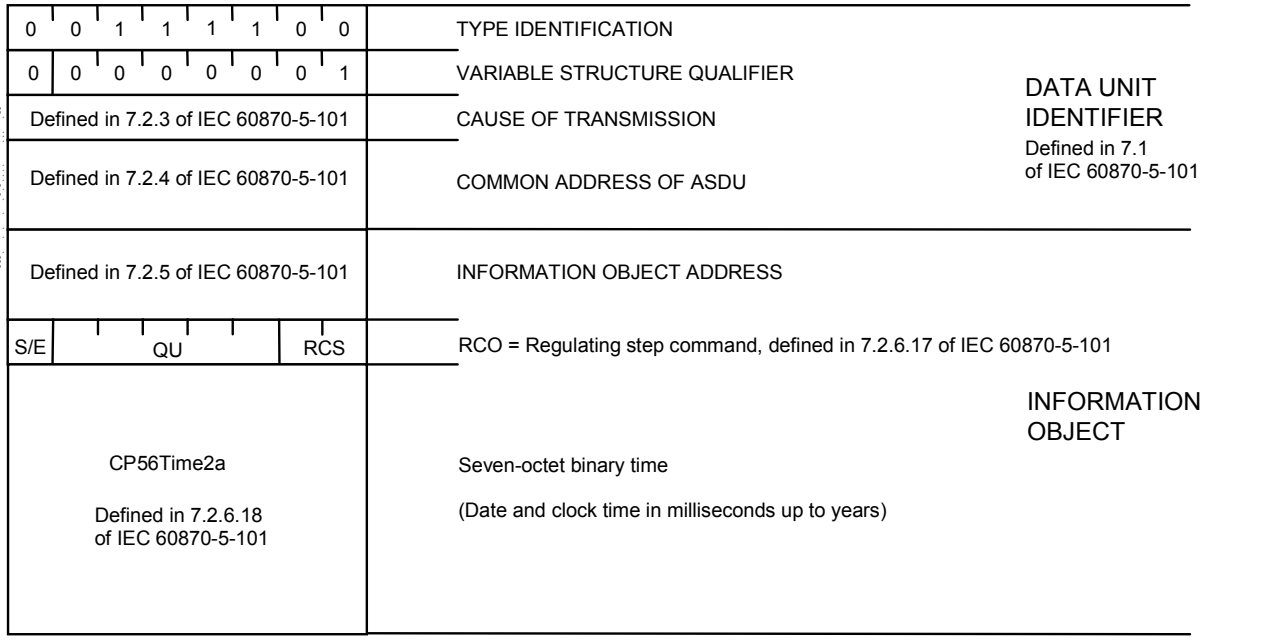
En direction du moniteur:
<7> := confirmation d'activation
<9> := confirmation de désactivation
<10> := termination d'activation
<44> := identification de type inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse de l'objet d'information inconnue

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Single information object (SQ = 0)



IEC 2807/2000

Figure 25 – 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

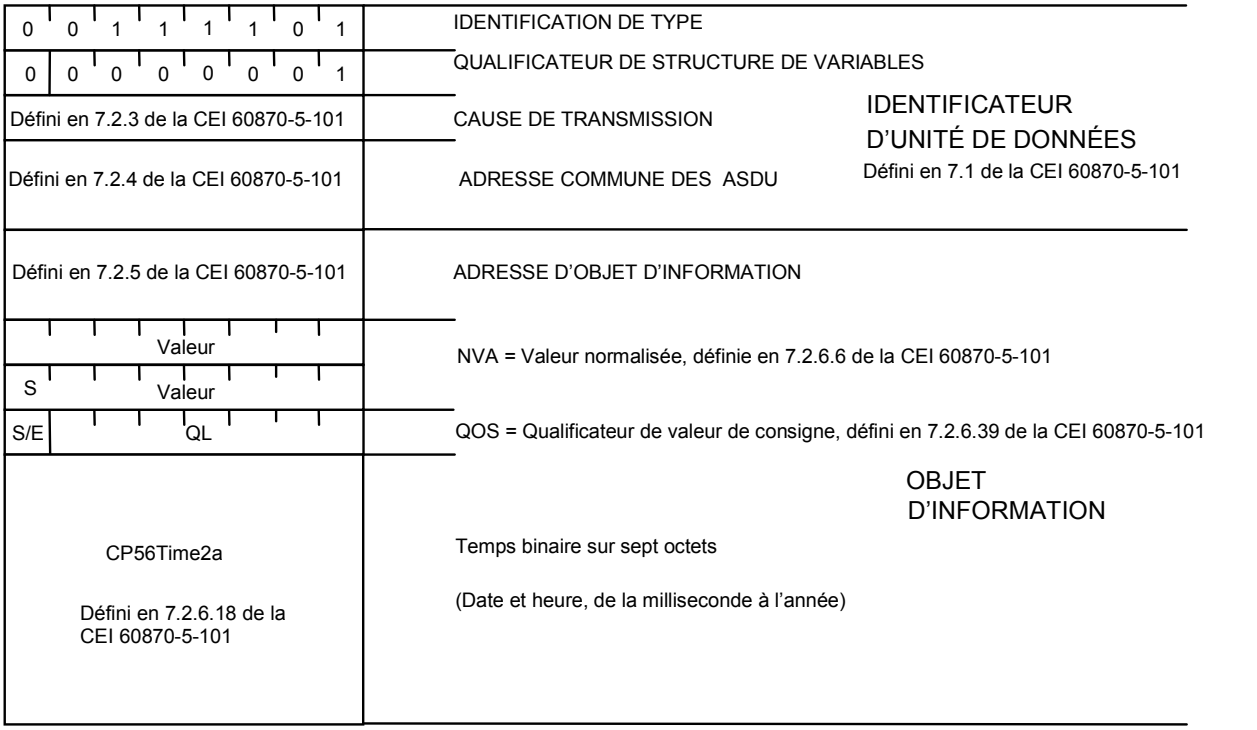
In control direction:
<6> := activation
<8> := deactivation

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Objet d'information simple (SQ = 0)



IEC 2808/2000

Figure 26 – 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

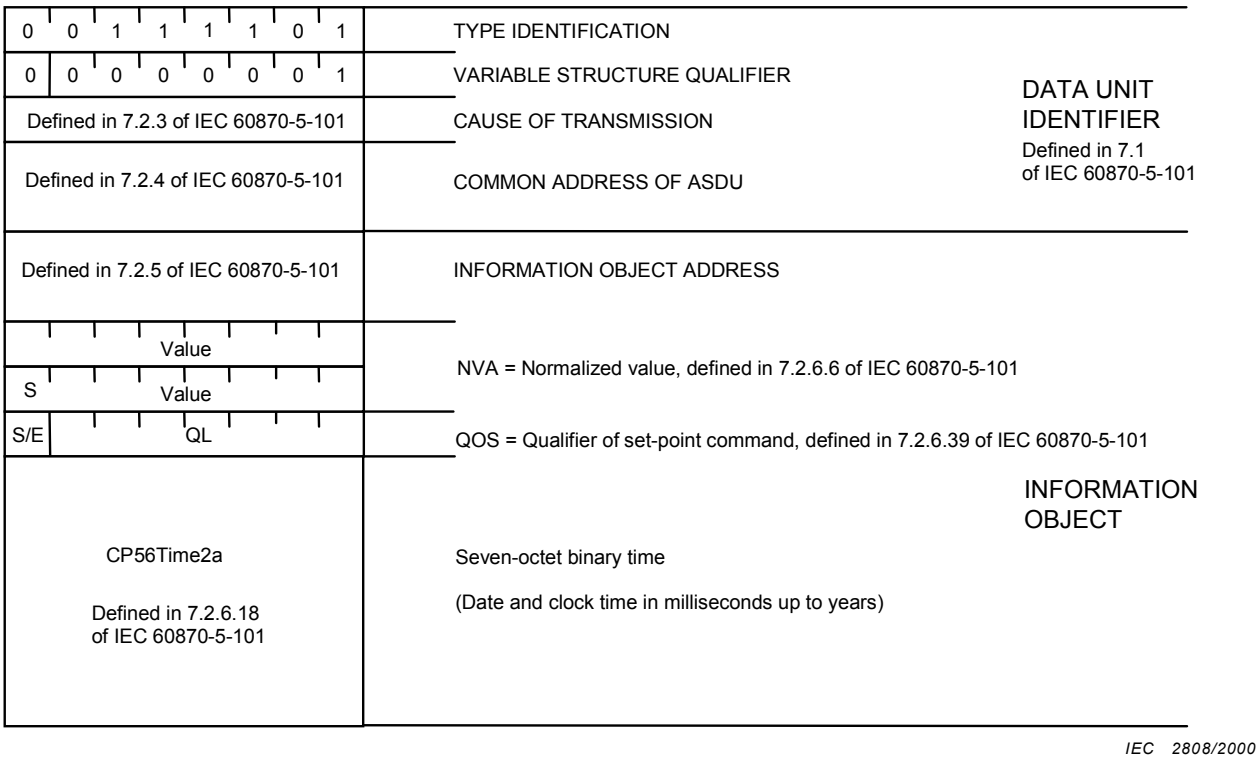
En direction du contrôle:
<6> := activation
<8> := désactivation

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Single information object (SQ = 0)



IEC 2808/2000

Figure 26 – 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

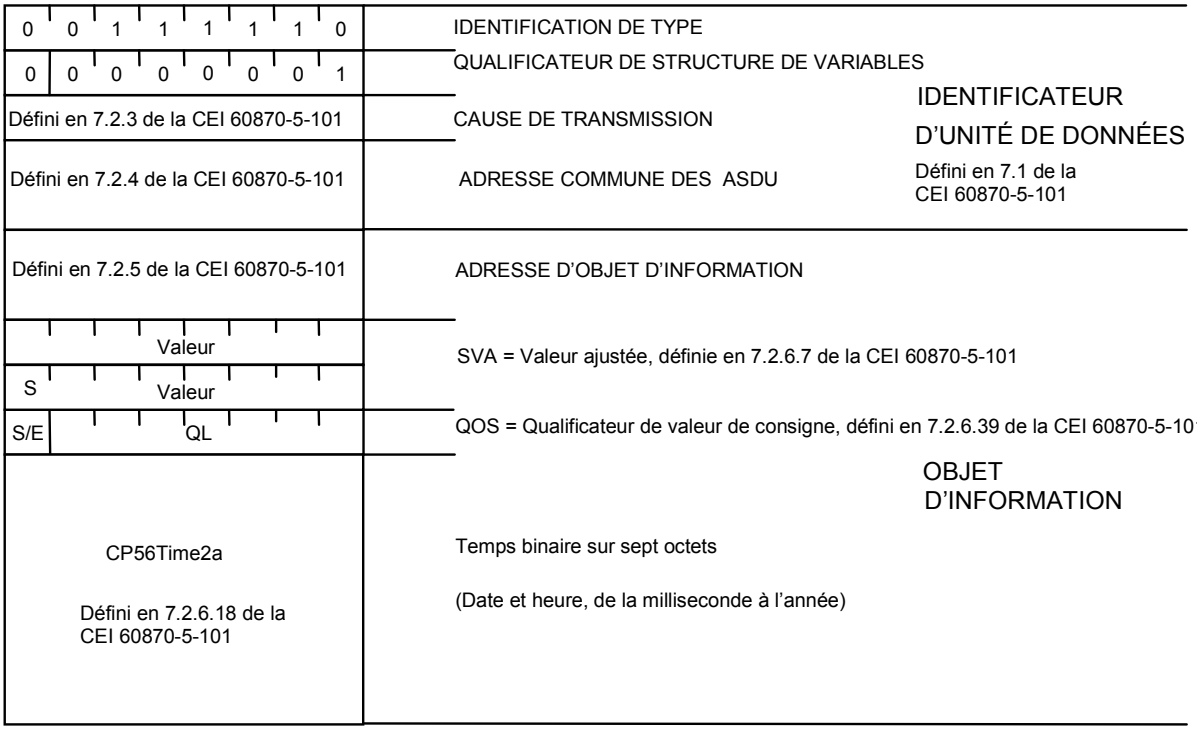
in monitor direction:

<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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Objet d'information simple (SQ = 0)



IEC 2809/2000

Figure 27 – 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

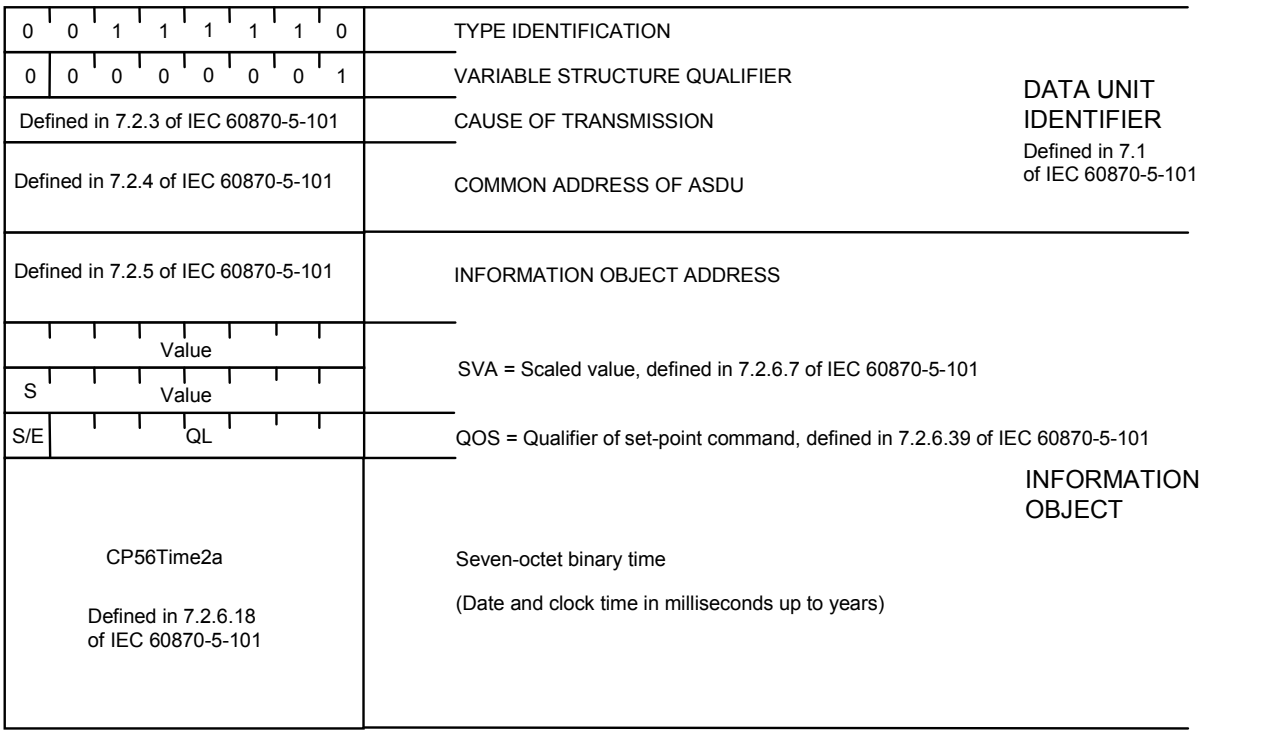
En direction du contrôle:
<6> := activation
<8> := désactivation

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Single information object (SQ = 0)



IEC 2809/2000

Figure 27 – 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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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)

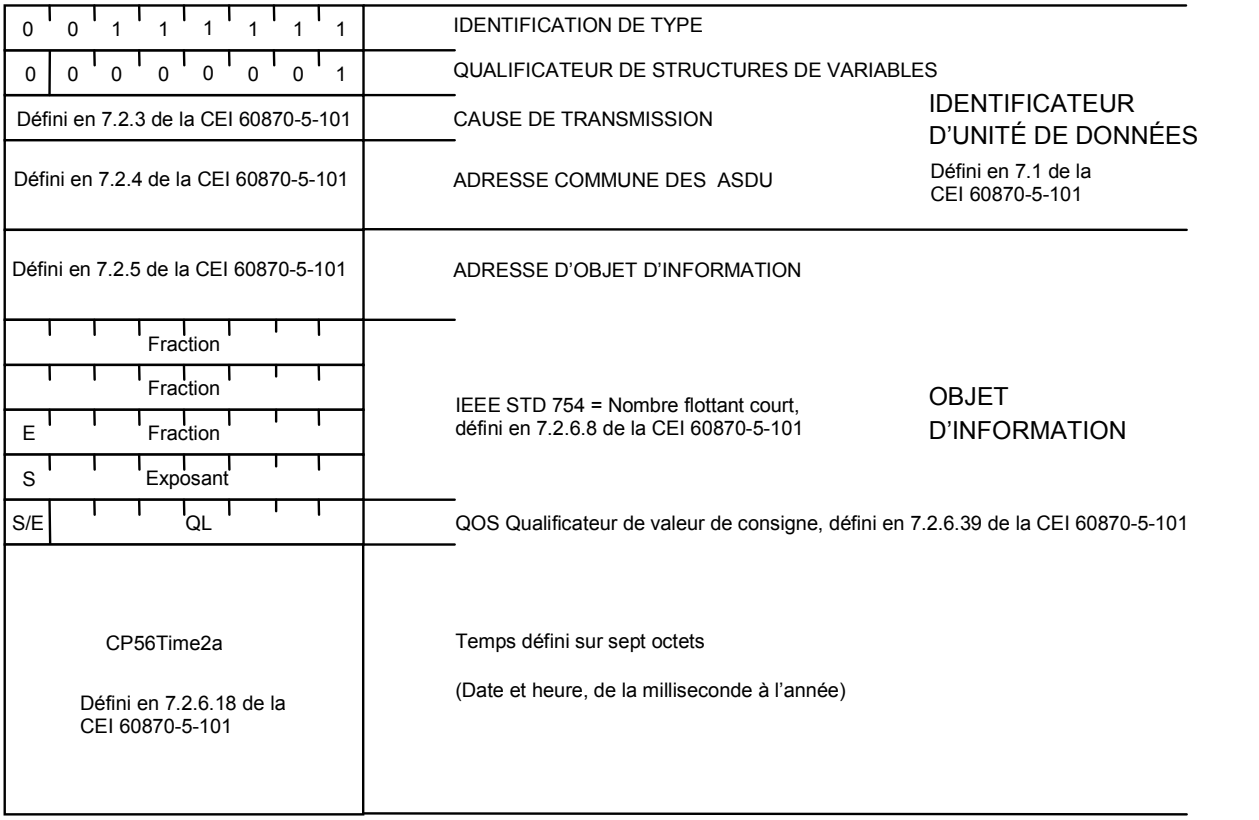


Figure 28 – ASDU: C_SE_TC_1
Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, nombre flottant court

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

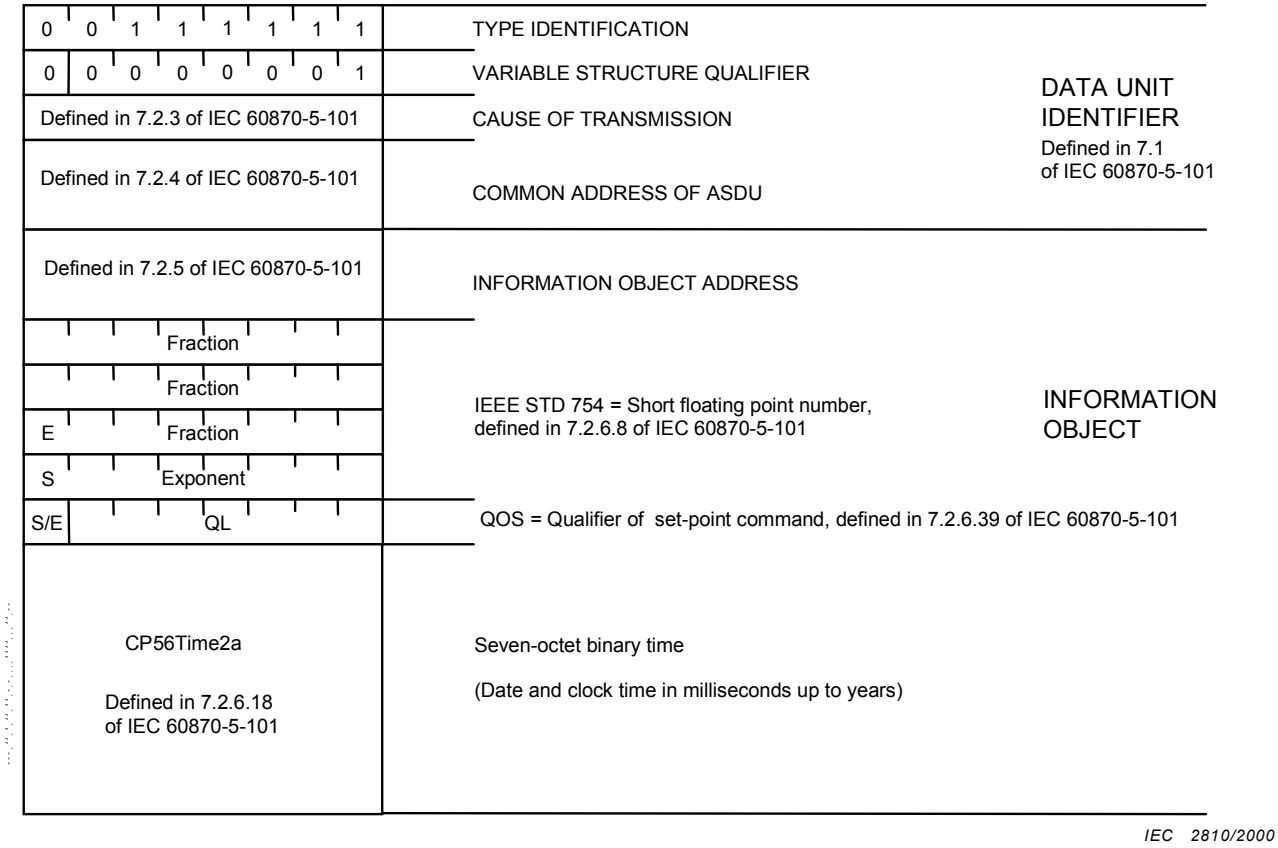
En direction du contrôle:
<6> := activation
<8> := désactivation

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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)



IEC 2810/2000

Figure 28 – 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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Objet d'information simple (SQ = 0)

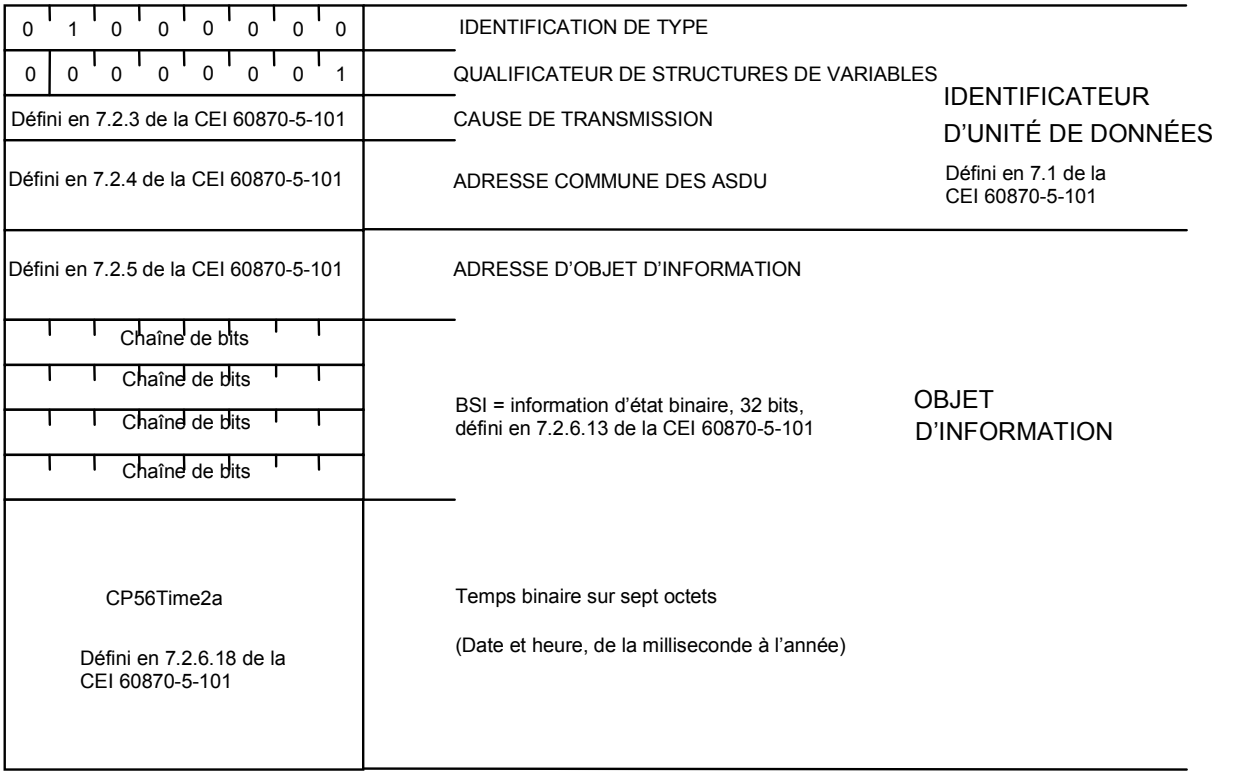


Figure 29 – ASDU: C_BO_TA_1
Chaîne de 32 bits datée CP56Time2a

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

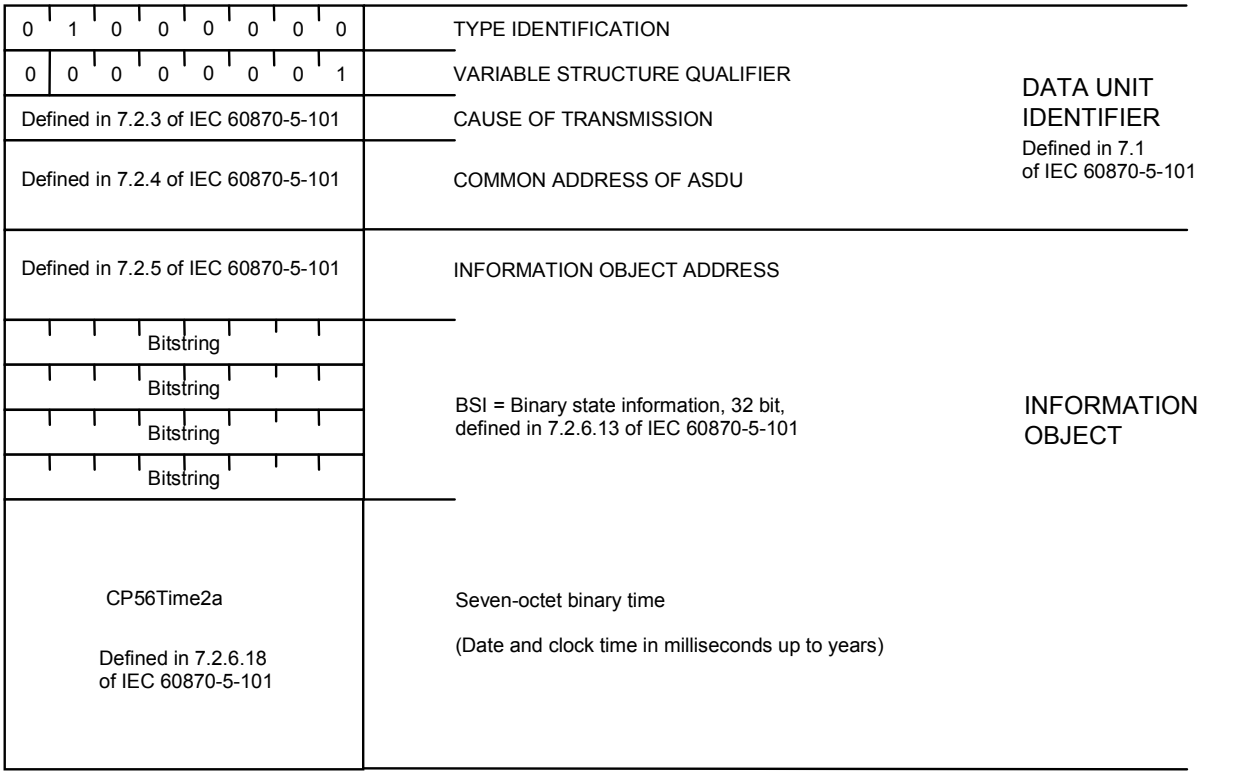
En direction du contrôle:
<6> := activation

En direction du moniteur:
<7> := confirmation d'activation
<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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Single information object (SQ = 0)



IEC 2811/2000

Figure 29 – 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

In monitor direction:
<7> := activation 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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Objet d'information simple (SQ = 0)

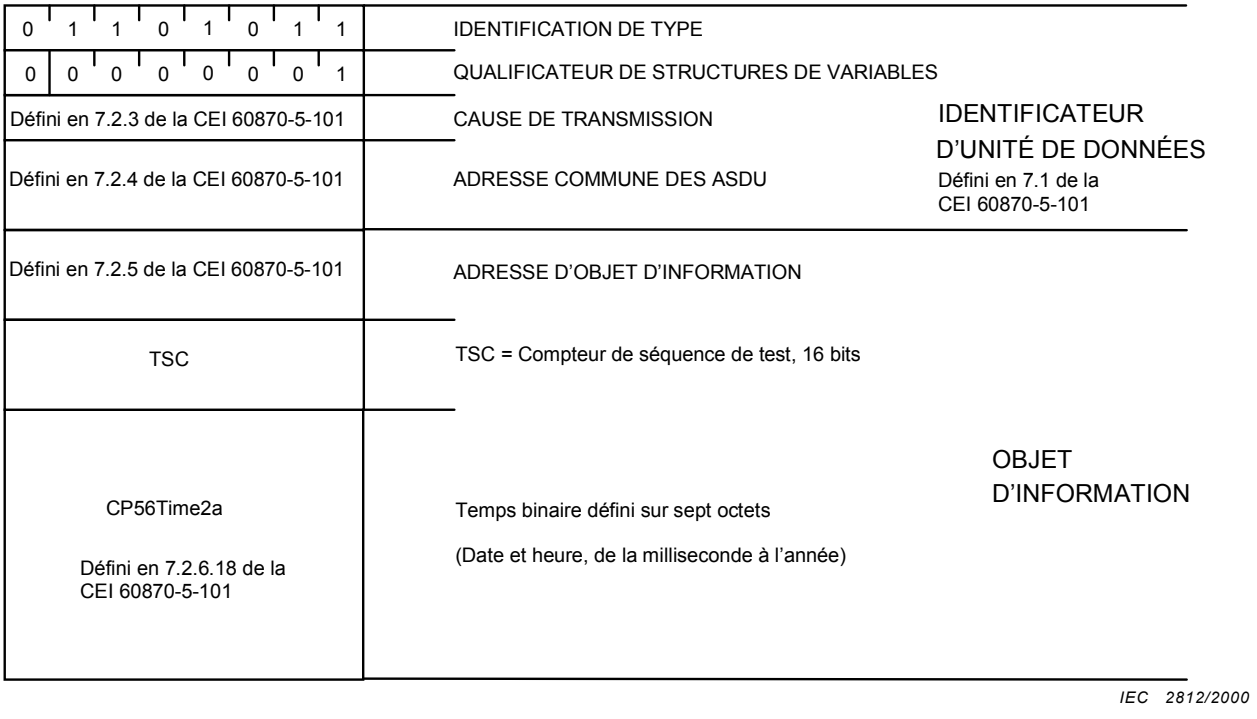


Figure 30 – ASDU: C_TS_TA_1
Commande de test datée CP56Time2a

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

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

Le poste requérant peut choisir toute valeur de TSC. Le TSC dans la réponse doit correspondre à la demande, et le temps de réponse doit aussi correspondre exactement au temps dans la demande.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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	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
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)	

IEC 2812/2000

Figure 30 – 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>

The requesting station may choose any value of TSC. The TSC in the response shall match the request, and the time in the response shall also exactly match the time in the request.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.9 IDENTIFICATION DE TYPE 127: F_SC_NB_1 QueryLog – Demande d'archivage de fichier

Objet d'information simple (SQ = 0)

0 1 1 1 1 1 1 1	IDENTIFICATION DE TYPE	IDENTIFICATEUR D'UNITE DE DONNEES
0 0 0 0 0 0 0 1	QUALIFICATEUR DE STRUCTURE DE VARIABLE	
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	Defini 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	OBJET D'INFORMATION
Défini en 7.2.6.33 de la CEI 60870-5-101	Nom de fichier	
CP56Time2a Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101	Temps binaire défini sur sept octets (RangeStartTime)	
CP56Time2a Défini en 7.2.6.18 de la CEI 60870-5-101	Temps binaire défini sur sept octets (RangeStopTime)	

IEC 939/06

Figure 31 – ASDU: F_SC_NB_1 QueryLog – Demande d'archivage de fichier

CAUSES DE TRANSMISSION utilisée avec

TYPE IDENT 127

CAUSE DE TRANSMISSION

<13> := transferde fichier
<44> := type de fichier inconnu
<45> := cause de transmission inconnue
<46> := adresse commune d'ASDU inconnue
<47> := adresse d'objet d'information inconnue

Selon les valeurs des deux marqueurs de temps, une partie ou un fichier complet (qui représente le journal) doit être transmis:

RangeStartTime	RangeStopTime	Trnasfert de fichier résultant
Disponible	Disponible	Tous les enregistrements ayant un marqueur de temps entre RangeStartTime et RangeStopTime [a)]
0 (tous zéros)	Disponible	Tous les enregistremùents ayant un marqueur de temps entre le début et RangeStopTime [a)]
Disponible	0 (tous zéros)	Tous les enregistrements ayant un marqueur de temps entre RangeStartTime et la fin [a)]
0 (tous zéros)	0 (tous zéros)	Tous les enregistrements
[a)] Incluant les enregistrements avec le marqueur de temps RangeStartTime ou RangeStopTime respectivement.		

NOTE Un enregistrement est supposé avoir un marqueur de temps. Le marqueur de temps est supposé implicite.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.9 TYPE IDENT 127: F_SC_NB_1 QueryLog – Request archive file

Single information object (SQ = 0)

0 1 1 1 1 1 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
Defined in 7.2.6.33 of IEC 60870-5-101	Name of file	
CP56Time2a Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101	Seven octet binary time (RangeStartTime)	
CP56Time2a Defined in 7.2.6.18 of IEC 60870-5-101	Seven octet binary time (RangeStopTime)	

IEC 939/06

Figure 31 – ASDU: F_SC_NB_1 QueryLog – Request archive file

CAUSES OF TRANSMISSION used with

TYPE IDENT 127

CAUSE OF TRANSMISSION

<13> := file transfer
<44> := unknown type of file
<45> := unknown cause of transmission
<46> := unknown common address of ASDU
<47> := unknown information object address

Depending on the values of the two time stamps, a part of, or the complete file (which represents the log) shall be transmitted:

RangeStartTime	RangeStopTime	Resulting file transfer
Available	Available	All records having a timestamp between RangeStartTime and RangeStopTime [a)]
0 (all zeros)	Available	All records having a timestamp from the beginning to RangeStopTime [a)]
Available	0 (all zeros)	All records having a timestamp between RangeStartTime and the end [a)]
0 (all zeros)	0 (all zeros)	All records
[a)] Including the records with timestamp RangeStartTime or RangeStopTime respectively.		

NOTE A record is assumed to have a timestamp. The timestamp is assumed to be implicit.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le fichier de transfert (défini dans la CEI 60870-5-101:2003, 7.4.11) doit démarré après qu'une demande de requête acceptée a été reçue par le poste commandé. La demande de requête pré-sélectionne le contenu du fichier à transmettre dans les sections d'appel ultérieures.

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)

☒ **R** Fonction ou ASDU utilisés dans le mode inversé

☒ **B** 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)

■ ~~Point-à-point~~ ■ ~~Point à point ligne partagée~~

■ ~~Point à point multiple~~ ■ ~~Multipoint en étoile~~

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The file transfer (defined in IEC 60870-5-101:2003, 7.4.11) shall start after a successful query request has been received by the controlled station. The query request pre-selects the content of the file to be transmitted in the subsequent call sections.

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)

☒ Function or ASDU is used in reverse mode

☒ 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**")

■ ~~Point-to-point~~ ■ ~~Multipoint~~

■ ~~Multiple point-to-point~~ ■ ~~Multipoint-star~~

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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	
~~100 bit/s~~	~~2 400 bit/s~~	~~2 400 bit/s~~	~~56 000 bit/s~~
~~200 bit/s~~	~~4 800 bit/s~~	~~4 800 bit/s~~	~~64 000 bit/s~~
~~300 bit/s~~	~~9 600 bit/s~~	~~9 600 bit/s~~	
~~600 bit/s~~		~~19 200 bit/s~~	
~~1 200 bit/s~~		~~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	
~~100 bit/s~~	~~2 400 bit/s~~	~~2 400 bit/s~~	~~56 000 bit/s~~
~~200 bit/s~~	~~4 800 bit/s~~	~~4 800 bit/s~~	~~64 000 bit/s~~
~~300 bit/s~~	~~9 600 bit/s~~	~~9 600 bit/s~~	
~~600 bit/s~~		~~19 200 bit/s~~	
~~1 200 bit/s~~		~~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~~

Champ adresse de la liaison

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

Longueur de trame

~~Longueur maximum (nombre d'octets)~~

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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	
■ ~~100 bit/s~~	■ ~~2 400 bit/s~~	■ ~~2 400 bit/s~~	■ ~~56 000 bit/s~~
■ ~~200 bit/s~~	■ ~~4 800 bit/s~~	■ ~~4 800 bit/s~~	■ ~~64 000 bit/s~~
■ ~~300 bit/s~~	■ ~~9 600 bit/s~~	■ ~~9 600 bit/s~~	
■ ~~600 bit/s~~		■ ~~19 200 bit/s~~	
■ ~~1 200 bit/s~~		■ ~~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	
■ ~~100 bit/s~~	■ ~~2 400 bit/s~~	■ ~~2 400 bit/s~~	■ ~~56 000 bit/s~~
■ ~~200 bit/s~~	■ ~~4 800 bit/s~~	■ ~~4 800 bit/s~~	■ ~~64 000 bit/s~~
■ ~~300 bit/s~~	■ ~~9 600 bit/s~~	■ ~~9 600 bit/s~~	
■ ~~600 bit/s~~		■ ~~19 200 bit/s~~	
■ ~~1 200 bit/s~~		■ ~~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~~

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 repondre avec une données de classe 1 si il n'a pas de donnéee 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~~ [X] Deux octets

Adresse commune des ASDU
(paramètre spécifique au système, «**X**» pour toutes les options utilisées)

■ ~~Un octet~~
■ ~~Deux octets~~
[X] Trois octets

[ ] Structuré
[ ] Non structuré

Cause de transmission
(paramètre spécifique au système, «**X**» pour toutes les options utilisées)

■ ~~Un octet~~ [X] 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, spécifie la longueur maximale de l'ADPU par système)

La longueur maximale de l'ADPU pour les deux directions est 253. C'est un paramètre fixe du système.

■ Longueur maximale de l'ADPU par système dans la direction de la commande
■ Longueur maximale de l'ADPU par système dans la direction de la surveillance

.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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~~ [X] Two octets

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

■ ~~One octet~~ [ ] Structured
■ ~~Two octets~~ [ ] Unstructured
[X] Three octets

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

■ ~~One octet~~ [X] 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 APDU for both directions is 253. It is a fixed system parameter.

■ Maximum length of APDU per system in control direction
■ Maximum length of APDU per system in monitor direction

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

☐	<1> := Information de signalisation simple	M_SP_NA_1
■	~~<2> := Information de signalisation simple datée~~	~~M_SP_TA_1~~
☐	<3> := Information de signalisation double	M_DP_NA_1
■	~~<4> := Information de signalisation double datée~~	~~M_DP_TA_1~~
☐	<5> := Information sur la position de la phase	M_ST_NA_1
■	~~<6> := Information sur la position de la phase datée~~	~~M_ST_TA_1~~
☐	<7> := Chaîne de 32 bits	M_BO_NA_1
■	~~<8> := Chaîne de 32 bits datée~~	~~M_BO_TA_1~~
☐	<9> := Valeur mesurée, valeur normalisée	M_ME_NA_1
■	~~<10> := Valeur mesurée, valeur normalisée datée~~	~~M_ME_TA_1~~
☐	<11> := Valeur mesurée, valeur ajustée	M_ME_NB_1
■	~~<12> := Valeur mesurée, valeur ajustée datée~~	~~M_ME_TB_1~~
☐	<13> := Valeur mesurée, valeur nombre flottant court	M_ME_NC_1
■	~~<14> := Valeur mesurée, valeur nombre flottant court datée~~	~~M_ME_TC_1~~
☐	<15> := Totaux intégrés	M_IT_NA_1
■	~~<16> := Totaux intégrés datés~~	~~M_IT_TA_1~~
■	~~<17> := Evénement de protection d'équipement daté~~	~~M_EP_TA_1~~
■	~~<18> := Démarrage d'événements de protection d'équipement groupé daté~~	~~M_EP_TB_1~~
■	~~<19> := Information de sortie de circuits de protection d'équipement groupés datée~~	~~M_EP_TC_1~~
☐	<20> := Paquet d'information simple avec détection de changement d'état	M_SP_NA_1
☐	<21> := Valeur mesurée, valeur normalisée sans descripteur de qualité	M_ME_ND_1
☐	<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> := Evénement de protection d'équipement daté CP56Time2a	M_EP_TD_1
☐	<39> := Démarrage d'événements de protection d'équipement groupé datée CP56Time2a	M_EP_TE_1
☐	<40> = Information de sortie de circuits de protection d'équipement groupé datée CP56Time2a	M_EP_TF_1

Dans cette norme d'accompagnement seule l'utilisation de l'ensemble <30> – <40> pour ASDU avec un label de temps est permise.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

☐	<1> :=	Single-point information	M_SP_NA_1
■	~~<2> :=~~	~~Single-point information with time tag~~	~~M_SP_TA_1~~
☐	<3> :=	Double-point information	M_DP_NA_1
■	~~<4> :=~~	~~Double-point information with time tag~~	~~M_DP_TA_1~~
☐	<5> :=	Step position information	M_ST_NA_1
■	~~<6> :=~~	~~Step position information with time tag~~	~~M_ST_TA_1~~
☐	<7> :=	Bitstring of 32 bit	M_BO_NA_1
■	~~<8> :=~~	~~Bitstring of 32 bit with time tag~~	~~M_BO_TA_1~~
☐	<9> :=	Measured value, normalized value	M_ME_NA_1
■	~~<10> :=~~	~~Measured value, normalized value with time tag~~	~~M_ME_TA_1~~
☐	<11> :=	Measured value, scaled value	M_ME_NB_1
■	~~<12> :=~~	~~Measured value, scaled value with time tag~~	~~M_ME_TB_1~~
☐	<13> :=	Measured value, short floating point value	M_ME_NC_1
■	~~<14> :=~~	~~Measured value, short floating point value with time tag~~	~~M_ME_TC_1~~
☐	<15> :=	Integrated totals	M_IT_NA_1
■	~~<16> :=~~	~~Integrated totals with time tag~~	~~M_IT_TA_1~~
■	~~<17> :=~~	~~Event of protection equipment with time tag~~	~~M_EP_TA_1~~
■	~~<18> :=~~	~~Packed start events of protection equipment with time tag~~	~~M_EP_TB_1~~
■	~~<19> :=~~	~~Packed output circuit information of protection equipment with time tag~~	~~M_EP_TC_1~~
☐	<20> :=	Packed single-point information with status change detection	M_SP_NA_1
☐	<21> :=	Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_1
☐	<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 value 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

In this companion standard only the use of the set <30> – <40> for ASDUs with time tag is permitted.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

☐	<45> := Commande simple	C_SC_NA_1
☐	<46> := Commande double	C_DC_NA_1
☐	<47> := Commande de phase de réglage	C_RC_NA_1
☐	<48> := Commande de valeur de consigne, valeur normalisée	C_SE_NA_1
☐	<49> := Commande de valeur de consigne, valeur ajustée	C_SE_NB_1
☐	<50> := Commande de valeur de consigne, valeur nombre flottant court	C_SE_NC_1
☐	<51> := Chaîne de 32 bits	C_BO_NA_1
☐	<58> := Commande simple datée CP56Time2a	C_SC_TA_1
☐	<59> := Commande double datée CP56Time2a	C_DC_TA_1
☐	<60> := Commande de phase de réglage datée CP56Time2a	C_RC_TA_1
☐	<61> := Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, valeur normalisée	C_SE_TA_1
☐	<62> := Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, valeur ajustée	C_SE_TB_1
☐	<63> := Commande de valeur de consigne datée CP56Time2a, valeur nombre flottant court	C_SE_TC_1
☐	<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 au poste, marque avec un "**X**" s'il est uniquement utilisé dans la direction normale, "**R**" s'il est uniquement utilisé dans la direction inverse , et "**B**" s'il est utilisé dans les deux directions.

☐	<70> :=Fin de l'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).

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

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

☐	<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).

☐	<100>:= Interrogation command	C_IC_NA_1
☐	<101>:= Counter interrogation command	C_CI_NA_1
☐	<102>:= Read command	C_RD_NA_1
☐	<103>:= Clock synchronization command (option see 7.6)	C_CS_NA_1
■	~~<104>:= Test command~~	~~C_TS_NA_1~~
☐	<105>:= Reset process command	C_RP_NA_1
■	~~<106>:= Delay acquisition command~~	~~C_CD_NA_1~~
☐	<107>:= Test command with time tag CP56Time2a	C_TS_TA_1

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

☐	<110> := Paramètre de valeur mesurée, valeur normalisée	P_ME_NA_1
☐	<111> := Paramètre de valeur mesurée, valeur ajustée	P_ME_NB_1
☐	<112> := Paramètre de valeur mesurée, valeur nombre flottant court	P_ME_NC_1
☐	<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).

☐	<120> := Fichier prêt	F_FR_NA_1
☐	<121> := Section prête	F_SR_NA_1
☐	<122> := Appel de répertoire, sélection de fichier, appel de fichier, de section	F_SC_NA_1
☐	<123> := Dernière section, dernier segment	F_LS_NA_1
☐	<124> := Accusé de réception (ack) de fichier, de section	F_AF_NA_1
☐	<125> := Segment	F_SG_NA_1
☐	<126> := Répertoire (blanc ou X, valable seulement dans la direction du moniteur)	F_DR_TA_1
☐	<127> := Query Log – Demande d'archivage de fichier	F_SC_NB_1

Identificateur de type et assignation des causes de transmission
(paramètre spécifique à un poste)

Cases ombrées: option non demandée.
Cases noires: option non possible dans cette norme d'accompagnement.
Cases blanches: fonctions ou ASDU non utilisée.

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

«**X**» si utilisé dans la direction standard;

«**R**» si utilisé dans l'autre direction;

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

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
<1>	M_SP_NA_1																			
~~<2>~~	~~M_SP_TA_1~~			■		■						■	■							
<3>	M_DP_NA_1																			
~~<4>~~	~~M_DP_TA_1~~			■		■						■	■							
<5>	M_ST_NA_1																			
~~<6>~~	~~M_ST_TA_1~~			■		■						■	■							
<7>	M_BO_NA_1																			
~~<8>~~	~~M_BO_TA_1~~			■		■														
<9>	M_ME_NA_1																			
~~<10>~~	~~M_ME_TA_1~~			■		■														
<11>	M_ME_NB_1																			
~~<12>~~	~~M_ME_TB_1~~			■		■														

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

☐	<110>:= Parameter of measured value, normalized value	P_ME_NA_1
☐	<111>:= Parameter of measured value, scaled value	P_ME_NB_1
☐	<112>:= Parameter of measured value, short floating point value	P_ME_NC_1
☐	<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).

☐	<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 {blank or X, only available in monitor (standard) direction}	F_DR_TA_1
☐	<127>:= Query Log – Request archive file	F_SC_NB_1

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.

Type identification		**Cause of transmission**																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1																			
~~<2>~~	~~M_SP_TA_1~~			■		■						■	■							
<3>	M_DP_NA_1																			
~~<4>~~	~~M_DP_TA_1~~			■		■						■	■							
<5>	M_ST_NA_1																			
~~<6>~~	~~M_ST_TA_1~~			■		■						■	■							
<7>	M_BO_NA_1																			
~~<8>~~	~~M_BO_TA_1~~			■		■														
<9>	M_ME_NA_1																			
~~<10>~~	~~M_ME_TA_1~~			■		■														
<11>	M_ME_NB_1																			
~~<12>~~	~~M_ME_TB_1~~			■		■														

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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
<13>	M_ME_NC_1																			
~~<14>~~	~~M_ME_TC_1~~			■		■														
<15>	M_IT_NA_1																			
~~<16>~~	~~M_IT_TA_1~~			■												■				
~~<17>~~	~~M_EP_TA_1~~			■																
~~<18>~~	~~M_EP_TB_1~~			■																
~~<19>~~	~~M_EP_TC_1~~			■																
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1																			
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1																			
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1																			
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NB_1																			
<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*																			
<127>	F_SC_NB_1																			

* Seulement blanc ou X

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Type identification		Cause of transmission																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47
<13>	M_ME_NC_1																			
~~<14>~~	~~M_ME_TC_1~~			■		■														
<15>	M_IT_NA_1																			
~~<16>~~	~~M_IT_TA_1~~			■												■				
~~<17>~~	~~M_EP_TA_1~~			■																
~~<18>~~	~~M_EP_TB_1~~			■																
~~<19>~~	~~M_EP_TC_1~~			■																
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1																			
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1																			
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1																			
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NB_1																			
<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*																			
<127>	F_SC_NB_1*																			

* Blank or X only

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 et M_DP_TB_1

☐ Information sur la position de la phase M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 et M_ST_TB_1

☐ Chaîne de 32 bits M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 et 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 et M_ME_TD_1

☐ Valeur mesurée, valeur ajustée M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 et M_ME_TE_1

☐ Valeur mesurée, valeur nombre flottant court M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 et M_ME_TF_1

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

☐ global
☐ groupe 1
☐ groupe 2
☐ groupe 3
☐ groupe 4
☐ groupe 5
☐ groupe 6
☐ groupe 7
☐ groupe 8
☐ groupe 9
☐ groupe 10
☐ groupe 11
☐ groupe 12
☐ groupe 13
☐ groupe 14
☐ groupe 15
☐ groupe 16

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

☐ Jour de la semaine utilisé

☐ RES1, GEN (soumis/non soumis au temporisateur) utilisés

☐ SU-bit (heure d'été) utilisé

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
☐ Sélectionner et exécuter une commande
☐ 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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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).

- ☐ global
- ☐ group 1
- ☐ group 2
- ☐ group 3
- ☐ group 4
- ☐ group 5
- ☐ group 6
- ☐ group 7
- ☐ group 8
- ☐ group 9
- ☐ group 10
- ☐ group 11
- ☐ group 12
- ☐ group 13
- ☐ group 14
- ☐ group 15
- ☐ group 16

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
- ☐ Day of week used
- ☐ RES1, GEN (time tag substituted/ not substituted) used
- ☐ SU-bit (summertime) used

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 transmssion 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

Procédure de test

(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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

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

☐ General request
☐ Request counter group 1
☐ Request counter group
☐ 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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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	

Echelle maximale pour les délais t_0 à t_2: 1 s à 255 s, avec une précision de 1 s.
Echelle recommandée pour le délai t_3: 1 s à 48 h, avec une résolution de 1 s.
Des échelles longues pour les délais t_3 peuvent être nécessaires dans des cas particuliers lorsque des liaisons par satellites ou des connexions composées sont utilisées (par exemple pour établir des connexions et rassembler des valeurs une fois par journée ou par semaine).

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

Paramètre	Valeur par défaut	Remarque	Valeur sélectionnée
k	12 APDU	Différence maximale entre le nombre de la séquence reçue et le nombre à envoyer	
w	8 APDU	Dernier accusé de réception avant de recevoir w APDU de format I	

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 for timeouts t_0 to t_2: 1 s to 255 s, accuracy 1 s.
Recommended range for timeout t_3: 1 s to 48 h, resolution 1 s.
Long timeouts for t_3 may be needed in special cases where satellite links or dialup connections are used (for instance to establish connection and collect values only once per day or week).

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Connexions redondantes

☐ Nombre N de groupes redondants de connexions utilisé

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.

10 Connexions redondantes

10.1 Généralités

Cette norme d'accompagnement définit les accès au réseau pour la CEI 60870-5-101 utilisant le profil de transport TCP/IP, et traite plus particulièrement de l'utilisation d'une connexion TCP unique.

Cependant, dans de nombreux cas, une redondance est nécessaire pour accroître la disponibilité du système de communication. Dans ces cas, il convient d'établir des connexions redondantes multiples entre les deux postes. Cet article décrit les problématiques d'interopérabilité qui apparaissent quand des connexions en attente sont utilisées comme connexions redondantes.

10.2 Exigences générales

Une communication redondante dans un système utilisant la CEI 60870-5-104 peut être obtenue en permettent d'établir plus d'une connexion logique entre deux postes. Une connexion logique est définie par une combinaison unique entre deux adresses IP et deux numéros de port, à savoir le couple adresse IP/numéro de port du poste de commande et le couple adresse IP /numéro de port du poste commandé.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Redundant connections

☐ Number N of redundancy group connections used

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.

10 Redundant connections

10.1 General

This companion standard defines network access for IEC 60870-5-101 using the well known TCP/IP transport profile, and mainly focuses on the use of a single TCP connection.

In many cases, however, redundancy is required to increase the availability of the communication system. In these cases, multiple redundant connections should be established between the two stations. This clause describes the interoperability issues that arise when standby connections are used as redundant connections.

10.2 General requirements

Redundant communication in a system using IEC 60870-5-104 can be achieved by providing the possibility to establish more than one logical connection between two stations. A logical connection is defined by a unique combination of two IP-addresses and two port-numbers, namely controlling station IP-address/port-number pair and controlled station IP-address/port-number pair.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L'établissement des connexions est effectué par le poste de commande dans le cas où le partenaire est un poste commandé, ou par une sélection (paramètre) déterminée dans le cas de deux postes de commande équivalents ou partenaires, comme établi en 7.1. Le poste qui effectue l'établissement de la connexion est dans chaque cas référencé comme étant le poste de commande (poste A) dans la description suivante, alors que le poste partenaire est référencé comme étant le poste commandé (poste B).

Les règles de base suivantes s'appliquent à cet article, en ce qui concerne les connexions redondantes:

1) Le poste de commande et le poste commandé doivent être capables d'accepter un nombre multiple (N) de connexions logiques.
2) Les N connexions logiques représentent un groupe de redondance.
3) Une seule connexion logique est dans un état établi et envoie/reçoit une donnée d'utilisateur à un instant donné pour un groupe de redondance.
4) Le poste de commande décide laquelle des N connexions est à l'état de démarrage.
5) Toutes les connexions logiques d'un groupe de redondance doivent être supervisées par une trame de test comme décrit en 5.2.
6) Un groupe de redondance doit utiliser un seul processus image (base de données/ tampon d'évènements).
7) Si plus d'un poste de commande doit accéder simultanément au même poste commandé, chaque poste de commande doit être assigné à un groupe de redondance différent (processus image).

La connexion logique qui est autorisée pour un transfert de données utilisateur (démarrage), quelque soit l'instant, est définie comme étant la connexion de démarrage, alors que les autres sont des connexions arrêtées. La sélection de la connexion de démarrage est effectuée au moyen des fonctions de commande non numérotées (U-frames) STARTDT/STOPDT comme en 5.3 et en accord avec le diagramme de transmission d'état de la Figure 36 et de la Figure 37.

Comme établi par la règle 4 ci-dessus, la sélection ou la permutation de la connexion de démarage est toujours initiée par le poste de commande, et elle est gérée par l'interface de transport ou des couches plus hautes. La sélection de la connexion de démarrage après l'initialisation du poste est effectuée en transmettant un STARTDT_ACT sur la connexion désirée. De façon similaire, la permutation de connexions dans le cas d'une défaillance (basculement) est effectuée en transmettant un STARTDT_ACT sur la connexion arrêtée qui a été sélectionnée pour la prise en charge.

Le poste controllé (poste B) reconnaît toujours la connexion sur laquelle il a reçu en dernier un STARTDT_ACT comme étant la connexion de démarrage. Il confirme la requête d'activation en émettant un STARTDT_CON. L'entière procédure d'activation est terminée quand le STARTDT_CON est reçu dans le poste de commande.

La permutation manuelle peut être effectuée en émettant un premier STOPDT_ACT sur la connexion de démarrage actuelle puis un STARTDT_ACT sur la nouvelle connexion de démarrage sélectionnée. Cela terminera proprement le transfert de données sur la première connexion avant qu'il soit repris sur la nouvelle connexion.

Le poste de commande et/ou commandé doit vérifier régulièrement l'état de toutes les connexions établies afin de détecter tout probème de communication aussi vite que possible. Cela est réalisé en envoyant des trames TESTFR comme décrit en 5.2.

Les compteurs d'envoi et de réception de chaque connexion d'un groupe de redondance poursuivent leur fonctionnalité indépendamment de l'utilisation de STARTDT/STOPDT.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Connection establishment is performed by the controlling station in the case of a controlled station as a partner, or by a fixed selection (parameter) in case of two equivalent controlling stations or partners, as stated in 7.1. The station that performs the connection establishment is in either case referred to as the controlling station (station A) in the subsequent description, while the partner station is referred to as the controlled station (station B).

The following general rules apply to this clause concerning redundant connections:

1) The controlling and controlled station shall be able to handle multiple (N) logical connections.
2) The N logical connections represent one redundancy group.
3) Only one logical connection is in the started state and sending/receiving user data at a time for one redundancy group.
4) The controlling station decides which one of the N connections is be in started state.
5) All logical connections of a redundancy group shall be supervised by test frames as described in 5.2.
6) A redundancy group shall rely upon only one process image (database/event buffer).
7) If more than one controlling station need to access the same controlled station simultaneously, each controlling station must be assigned to a different redundancy group (process image).

The logical connection which is enabled for user data transfer (started) at any time is defined to be the started connection, while the others are stopped connections. Selection of started connection is performed by means of the unnumbered control functions (U-frames) STARTDT/STOPDT as in 5.3 and according to the State transition diagrams in Figure 36 and Figure 37.

As stated in rule 4 above, the selection and switchover of the started connection is always initiated by the controlling station, and is managed by the transport interface or higher layers. Selection of the started connection after station initialisation is performed by transmitting a STARTDT_ACT on the desired connection. Similarly, connection switchover in the case of a failure (connection failover) is performed by transmitting a STARTDT_ACT on the stopped connection that is selected to take over.

The controlled station (station B) always understands the connection on which it last received a STARTDT_ACT as the started connection. It confirms the activation request by issuing a STARTDT_CON. The whole activation procedure is completed when the STARTDT_CON is received in the controlling station.

Manual connection switchover can be performed by first issuing a STOPDT_ACT on the currently started connection and then a STARTDT_ACT on the selected new started connection. This will gracefully terminate data transfer on the first connection before it is resumed on the new connection.

The controlling and/or controlled station shall regularly check the status of all established connections to detect any communication problems as soon as possible. This is done by sending TESTFR frames as described in 5.2.

Send and receive counters on each connection within a redundancy group continue their functionality independently of the use of STARTDT/STOPDT.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.3 Initialisation du poste de commande

La procédure séquentielle pour l'initialisation du poste de commande ayant N connexions redondantes est donnée à la Figure 32.

Après l'établissement de la connexion, l'état arrêté est toujours l'état par défaut, et une des connexions (par exemple la connexion 1) passe donc de l'état arrêt à l'état démarré pour permettre le transfert de données utilisateur sur cette connexion.

Le ENDINIT.req (optionnel mais recommandé, Figures 32 et 33) peut toujours être utile pour avertir l'autre poste que le poste émetteur est maintenant prêt pour répondre à une requête d'interrogation. En cas d'initialisation du poste de commande, il est émis uniquement si des données dans la direction inverse sont définies.

Le poste de commande doit initier une procédure d'interrogation destation dès que possible après avoir placé l'une des connexions dans l'état de début, comme illustré aux Figures 32 and 33.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.3 Initialisation of controlling station

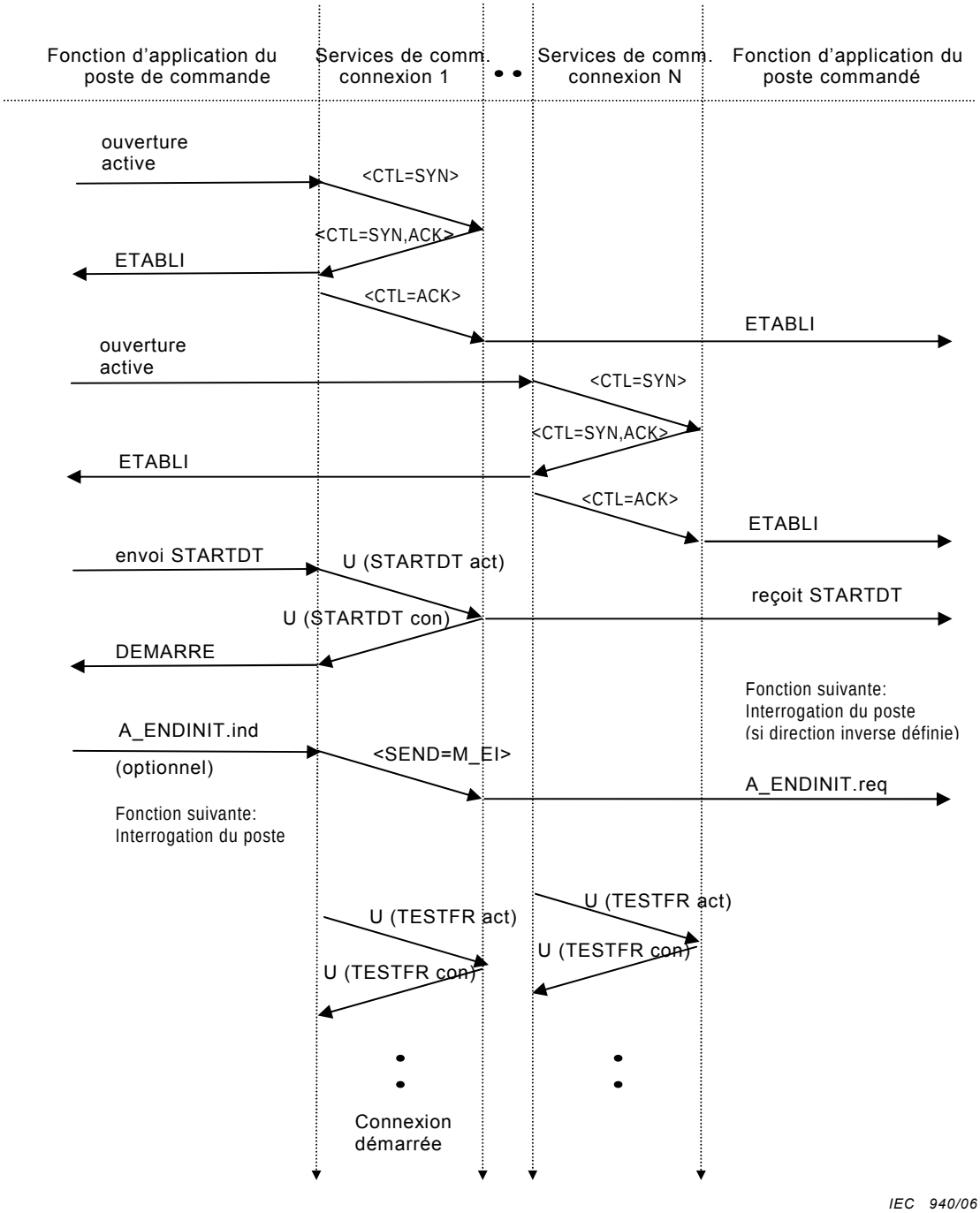
The sequential procedure for initialisation of the controlling station with N redundant connections is shown in Figure 32.

After connection establishment, the stopped state is always default, and one of the connections (e.g. connection 1) is therefore changed from the stopped into the started state to enable user data transfer on this connection.

The ENDINIT.req (optional but recommended, Figures 32 and 33) may always be useful to advise the other station that the sending station is now ready to respond to an interrogation request. In case of initialisation of the controlling station, it is only issued if data in the reverse direction is defined.

The controlling station shall initiate a station interrogation procedure as soon as possible after the completion of making one of the connections in started state as shown in Figures 32 and 33.

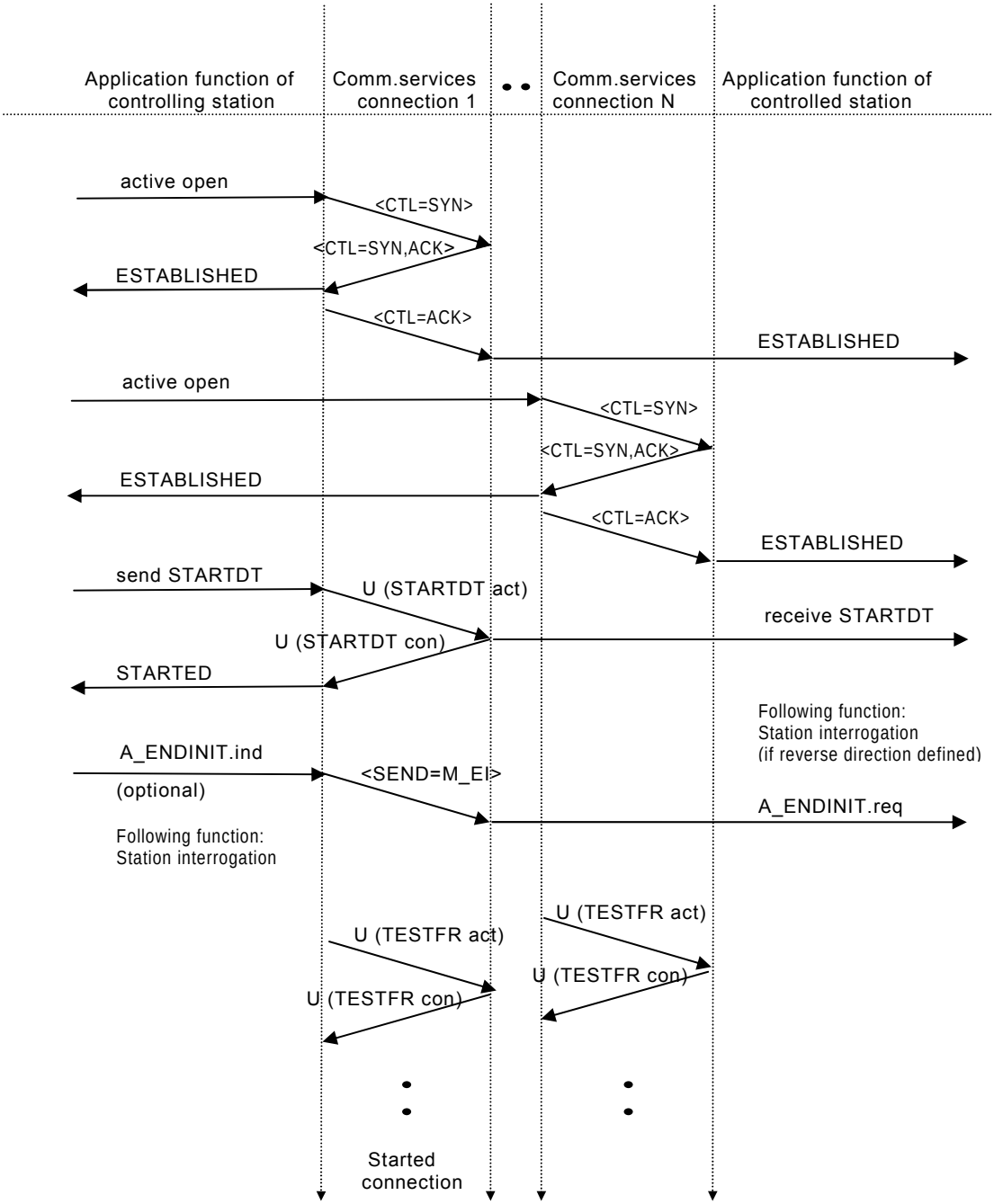
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE La relation séquentielle entre les procédures sur la connexion n'est pas fixe. Par exemple, l'établissement de la connexion peut être démarré et poursuivi en parallèle.

Figure 32 – Initialisation du poste de commande avec des connexions redondantes

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE The sequential interrelationship between the procedures on the connections is not fixed. For example, establishment of the connections may be started and go on in parallel.

Figure 32 – Initialisation of controlling station with redundant connections

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.4 Initialisation du poste commandé

La procédure séquentielle pour l'initialisation du poste commandé avec N connexions redondantes dans un groupe unique de redondance est illustré à la Figure 33.

Après redémarrage du poste commandé, les connexions sont établies en accord avec 7.1, mais aucune donnée utilisateur n'est transmise à partir du poste commandé jusqu'à ce que l'état démarré soit établi sur une connexion.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

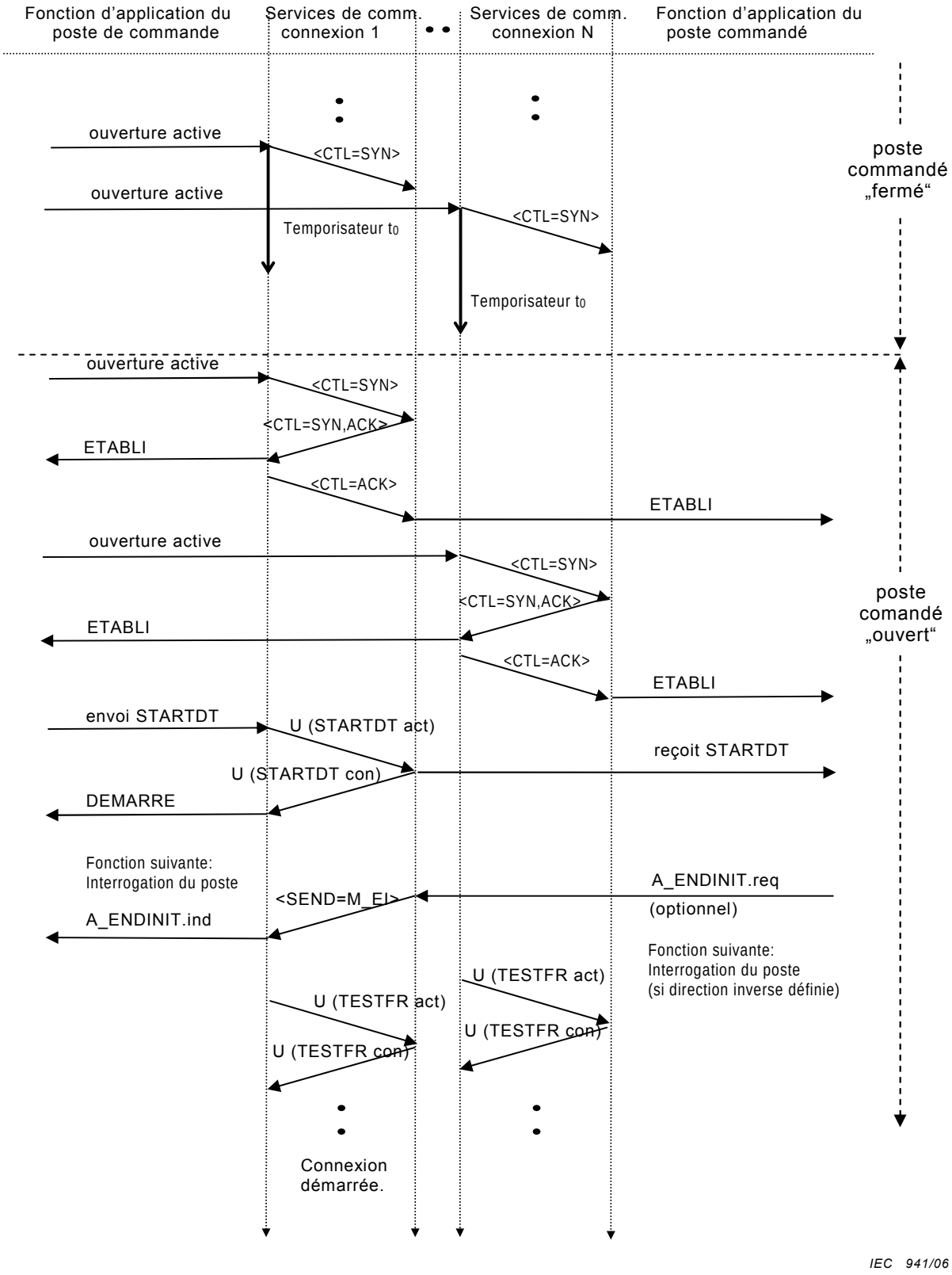
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.4 Initialisation of controlled station

The sequential procedure for initialisation of the controlled station with N redundant connections within a single redundancy group is shown in Figure 33.

After restart of the controlled station, the connections are established according to 7.1, but no user data is transmitted from the controlled station until started state on one connection is established.

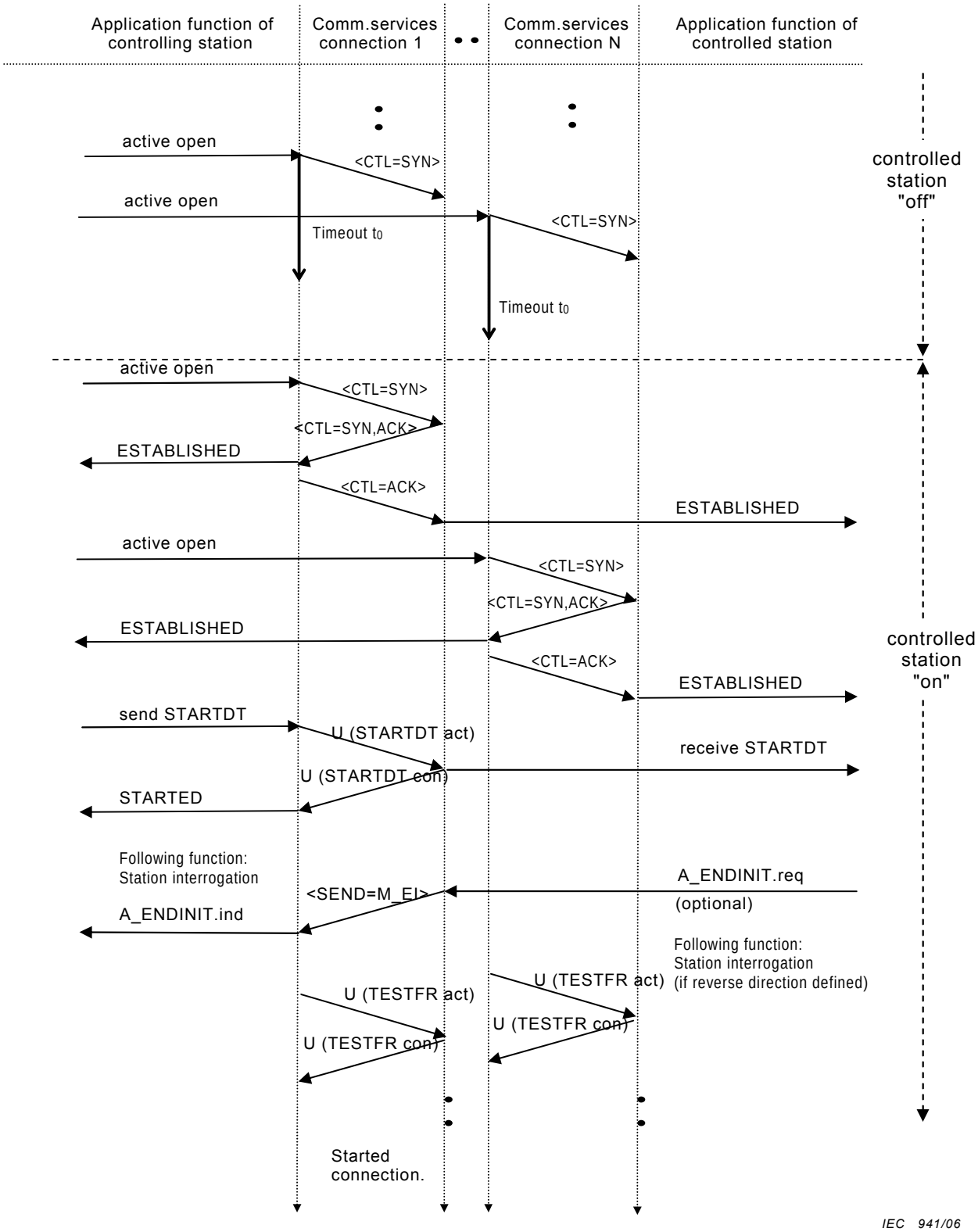
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE La relation séquentielle entre les procédures sur la connexion n'est pas fixe. Par exemple, l'établissement de la connexion peut être démarré et poursuivie en parallèle.

Figure 33 – Initialisation du poste commandé avec des connexions redondantes

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE The sequential interrelationship between the procedures on the connections is not fixed. For example, establishment of the connections may be started and go on in parallel.

Figure 33 – Initialisation of controlled station with redundant connections

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.5 Données utilisateur provenant d'un poste de commande

Si une communication échoue sur la connexion à l'état démarré (par exemple la connexion m) quand le poste de commande tente de transmettre une donnée utilisateur (par exemple une commande ASDU), une permutation de connexion sera effectuée (de préférence automatiquement). La procédure séquentielle dans ce cas est illustrée à la Figure 34. C'est au poste de commande de sélectionner une nouvelle connexion nominale.

Quand le temporisateur de transmission (t_1) est écoulé, l'une des connexions arrêtées (connexion n) est démarrée en utilisant la fonction STARTDT. La commande est ainsi dirigée vers une nouvelle connexion démarrée, soit par retransmission de l'ASDU sur cette connexion, soit par la fermeture de la fonction applicative en cours et sa réinitialisation vers la nouvelle connexion (cela est laissé à l'application si la commande ESDU est retransmise). La connexion défaillante est éventuellement fermée par les deux côtés, et la réouverture est regulièrement tentée à nouveau par le poste de commande jusqu'à la correction de l'erreur et le rétablissement de la connexion.

Toute donnée utilisateur suivante (c'est-à-dire événement) est maintenant transmise sur la nouvelle connexion établie.

Une permutation de connexion sera aussi effectuée chaque fois qu'un TESTFR_ACT sera défectueux sur la connexion établie et ainsi rapportera une erreur de communication sur cette connexion.

Une attention particulière doit être portée à ce que des données ne soient pas perdues pendant la permutation de connexion, par exemple en effectuant une procédure d'interrogation du poste à la suite de la réalisation de la permutation.

Le poste commandé doit accuser réception des données utilisateur seulement sur la connexion sur laquelle il a reçu en dernier un STARTDT_ACT(la connexion démarrée).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.5 User data from controlling station

If communication fails on the currently started connection (e.g. connection m) when the controlling station attempts to transmit user data (e.g. a command ASDU), a connection switchover will be performed (preferably automatic). The sequential procedure in this case is shown in Figure 34. It is up to the controlling station to select a new started connection.

When transmission timeout (t_1) has elapsed, one of the stopped connections (connection n) is started using the STARTDT function, The command is then directed to the new started connection, either by re-transmitting the ASDU on this connection or by terminating the ongoing application function and reinitiating it towards the new connection (it is left to the application if the ESDU is retransmitted). The failed connection is eventually closed by both sides, and reopening is regularly retried by the controlling station until the error has been corrected and the connection is re-established.

Any subsequent user data (e.g. events) are now transmitted on the new started connection.

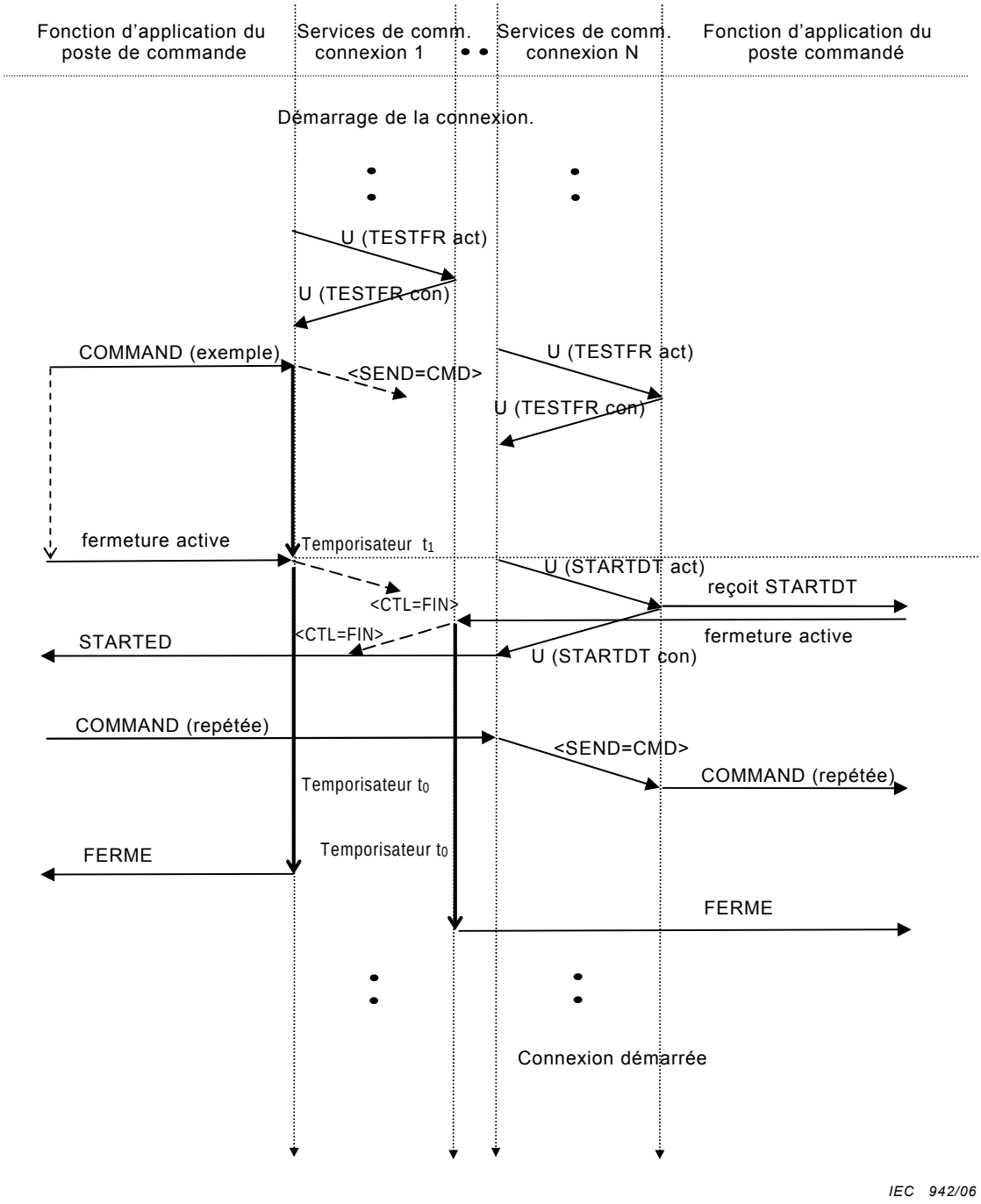
A connection switchover will also be performed whenever a TESTFR_ACT on the started connection fails and hence reports a communication error on this connection.

Care shall be taken that data are not lost during a connection switchover, for example by doing a station interrogation procedure after a switchover has been performed.

The controlled station shall only acknowledge user data received on the connection on which it last received a STARTDT_ACT (the started connection).

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

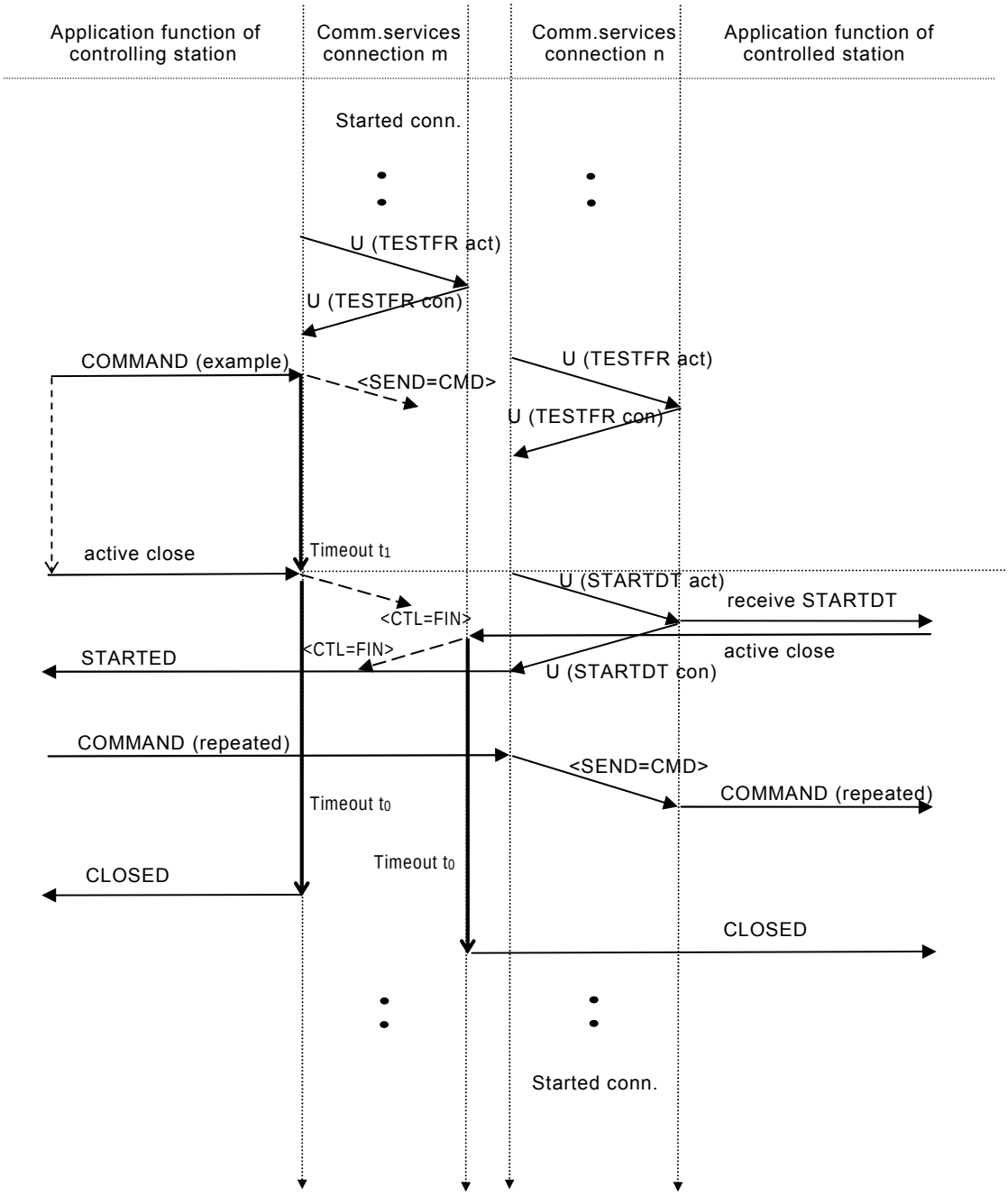
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE La relation séquentielle entre les procédures sur les deux connexions n'est pas fixe, sauf en cas de permutation de connexion.

Figure 34 – Connexions redondantes – Données utilisateur provenant du poste de commande

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE The sequential interrelationship between the procedures on the two connections is not fixed, except when connection switch occurs.

Figure 34 – Redundant connections – User data from controlling station

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.6 Données utilisateur provenant du poste commandé

Si une communication échoue sur la connexion à l'état démarré quand le poste commandé tente de transmettre une donnée utilisateur (par exemple une commande ASDU), le poste de commande doit détecter la défaillance et effectuer la permutation avant que l'ASDU puisse être retransmis à l'une des connexions arrêtées précédemment. Une procédure séquentielle dans ce cas est illustrée à la Figure 35, avec l'utilisation d'un temporisateur asymétrique comme expliqué en 10.7.

Un STARTDT_ACT sera éventuellement reçu sur l'une des connexions arrêtée (connexion m) comme un résultat d'un temporisateur (t_1) dans le poste de commande pour une trame TESTFR sur la connexion démarrée en cours mais défaillante. La connexion arrêtée sélectionnée devient la nouvelle connexion démarrée et l'événement en attente est retransmis sur cette connexion.

En général, toute donnée utilisateur non confirmée sera retransmise sur la nouvelle connexion démarrée après la réalisation d'une permutation, les ACTCON ou ACTTERM potentiellement non confirmés étant inclus.

La connexion défaillante est éventuellement fermée par les deux côtés, et la réouverture est regulièrement tentée à nouveau jusqu'à la correction de l'erreur et le rétablissement de la connexion.

Le poste de commande ne doit pas accuser réception de données utilisateur reçues sur une connexion qui n'est pas démarrée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.6 User data from controlled station

If communication fails on the started connection when the controlled station attempts to transmit user data (e.g. an event ASDU), the controlling station shall detect the failure and perform a connection switchover before the ASDU can be retransmitted on one of the previously stopped connections. A sequential procedure to illustrate this case is shown in Figure 35, with the use of asymmetric timeouts as explained in 10.7.

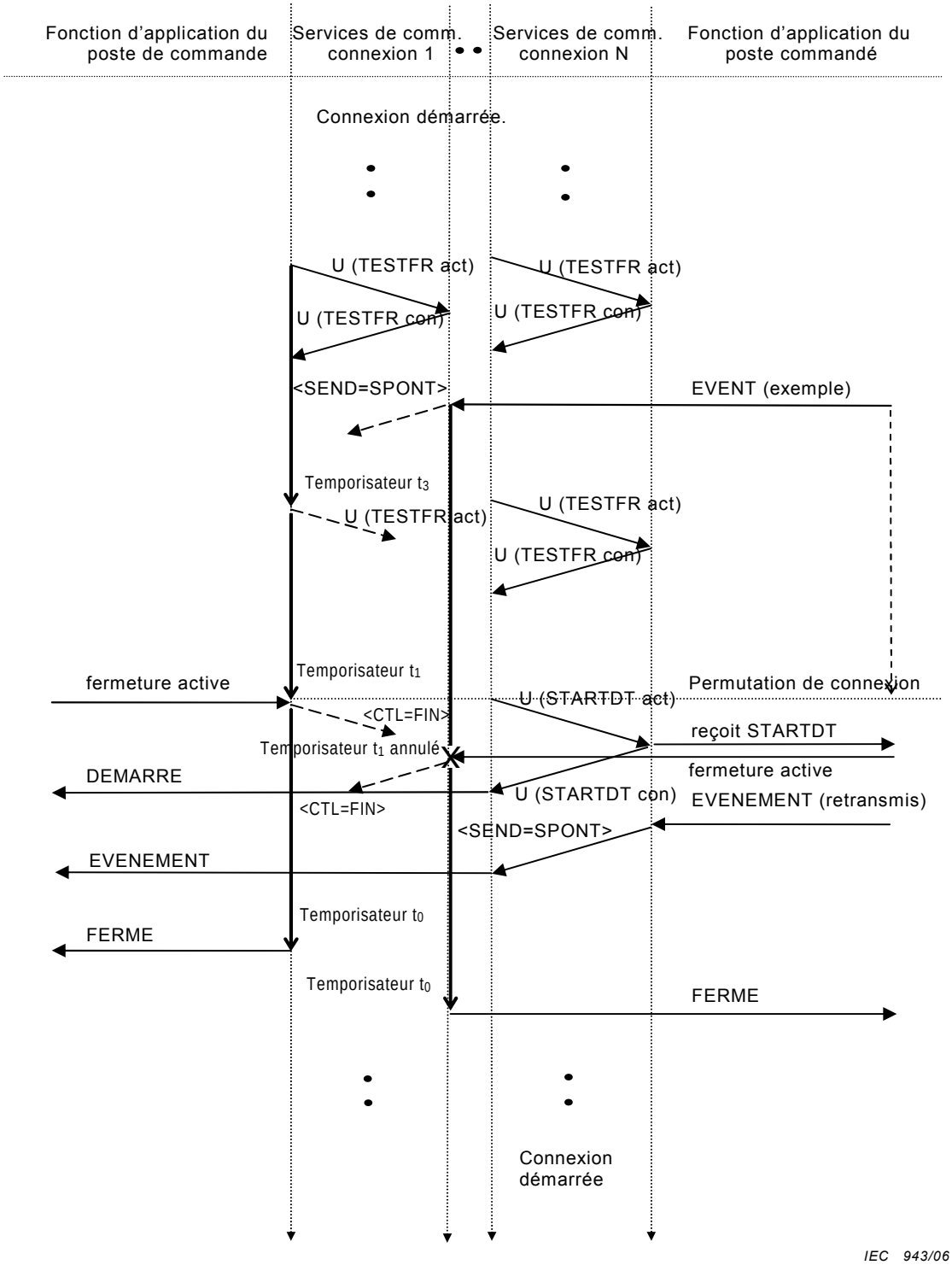
A STARTDT_ACT will eventually be received on one of the stopped connections (connection m) as a result of a timeout (t_1) in the controlling station to a TESTFR frame on the currently started but failed connection. The selected stopped connection now becomes the new started connection, and the pending event is retransmitted on this connection.

In general, any unconfirmed user data will be retransmitted on the new started connection after a connection switchover has been performed, including potential unconfirmed ACTCONs or ACTTERMs.

The failed connection is eventually closed by both sides, and reopening is then regularly retried until the error has been corrected and the connection is re-established.

The controlling station shall not acknowledge user data received on a connection which is not started.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

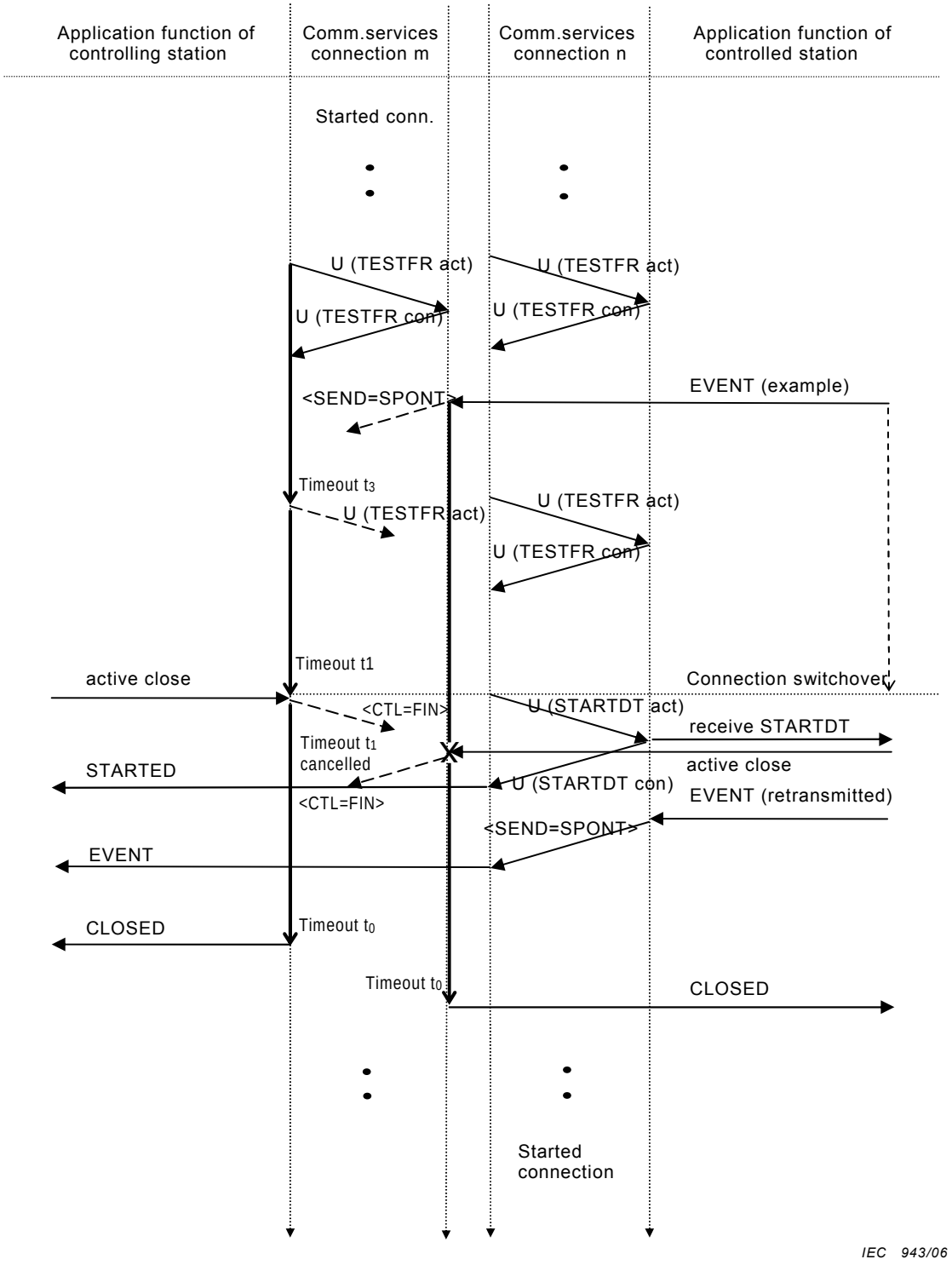


NOTE 1 La relation séquentielle entre les procédures sur les deux connexions n'est pas fixe sauf en cas de permutation de connexion.

NOTE 2 La figure illustre l'utilisation d'un temporisateur asymétrique t_1 tel que décrit en 10.7.

Figure 35 – Connexions redondantes – Données utilisateur provenant du poste commandé

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE 1 The sequential interrelationship between the procedures on the two connections is not fixed, except when connection switch occurs.

NOTE 2 The figure shows the use of asymmetric timeouts t_1 as described in 10.7.

Figure 35 – Redundant connections – User data from controlled station

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.7 Diagrammes de transition d'état

Les Figures 36 et 37 illustrent des diagrammes de transition d'état pour la procédure Démarrage/Arrêt (Start/Stop) d'une connexion qui supporte une permutation automatique de connexion, dans le cas de connexions redondantes.

Un temporisateur t_1 dans le poste de commande sur la connexion démarrée peut déclencher automatiquement l'application utilisateur pour émettre une demande de changement de connexion, et ainsi provoquer le démarrage d'une nouvelle connexion (redondante) et une permutation automatique de connexions. La permutation manuelle est initiée par l'application utilisateur, soit par un Arrêt sur la connexion démarrée suivi par un Démarrage sur une autre connexion, ou soit simplement en émettant une demande de changement de connexion.

Toute connexion qui n'est pas à l'état ARRETE est immédiatement fermée à l'événement d'un Démarrage sur une nouvelle connexion. Cela signifie que des délais d'attente asymétriques t_1 peuvent être utilisés (et t_2 dans ce cas), c'est-à-dire t_1 plus court dans le poste de commande que dans le poste commandé afin de réduire le temps de permutation.

Il convient que les valeurs des horloges t_0 à t_3 puissent être ajustées individuellement pour chaque connexion dans un groupe de redondance.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.7 State transition diagrams

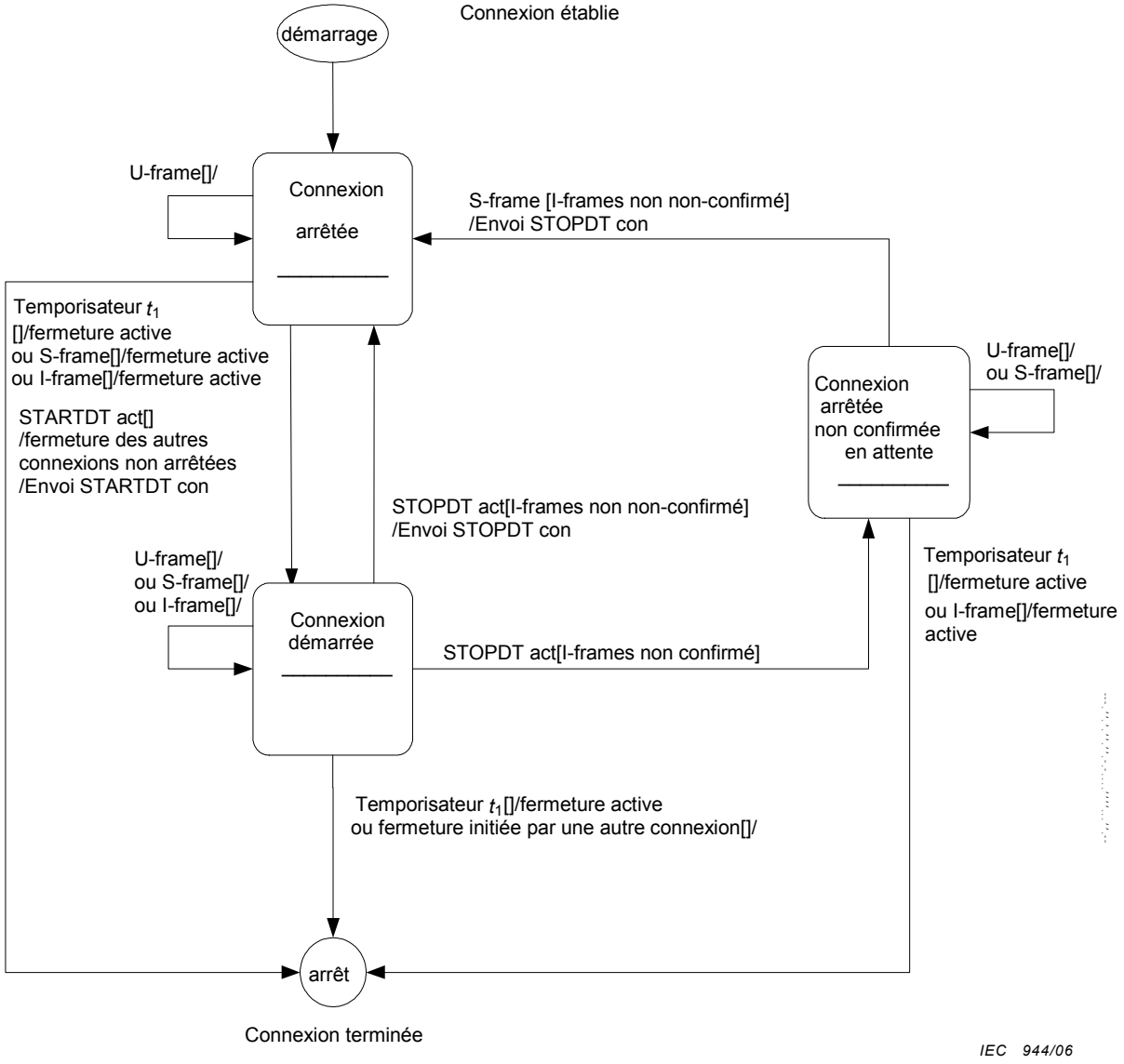
Figures 36 and 37 show state transition diagrams for the Start/Stop procedure of a connection that also supports automatic connection switchover, in case of redundant connections.

A timeout t_1 in the controlling station on the started connection may automatically trigger the user application to issue a connection change request, and hence cause the start of a new (redundant) connection and an automatic connection switchover. Manual switchover is initiated by the user application either by a Stop on the started connection followed by a Start on another connection, or simply by issuing a connection change request.

Any connection that is not in the STOPPED state is immediately closed at the event of a Start on a new connection. This means that asymmetric timeouts t_1 can also be used (and t_2 correspondingly), i.e. shorter t_1 in the controlling station than in the controlled station to reduce switchover time.

It should be possible to set the values of the timers t_0 to t_3 individually for each connection within a redundancy group.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

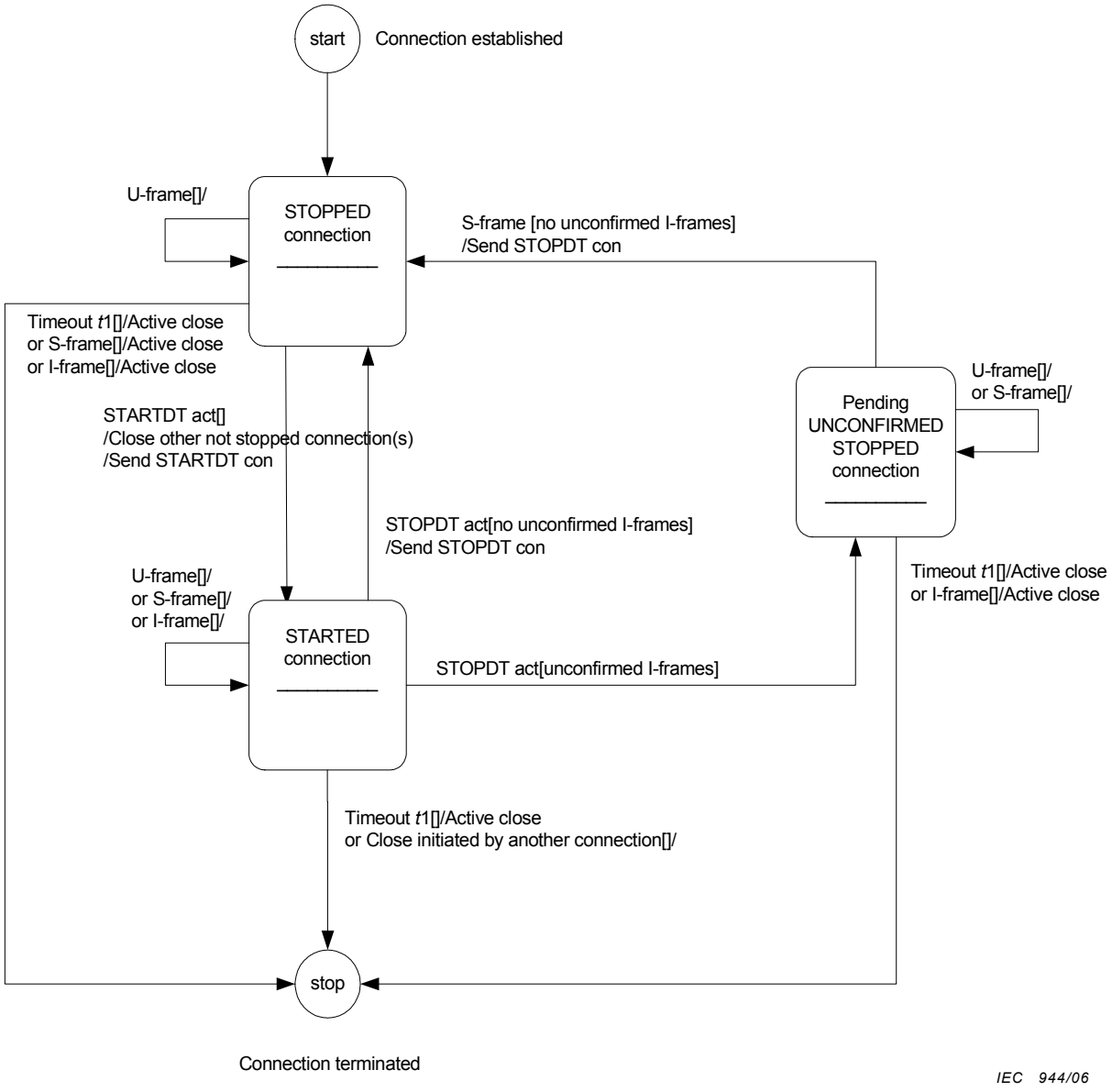


NOTE 1 Connexion terminée signifie qu'il n'y a plus d'échange de données entre TCP et le protocole d'application (CS104).

NOTE 2 t_1 est le temporisateur d'un envoi U-frame ou I-frame.

Figure 36 – Diagramme de transition d'état pour des connexions redondantes (poste commandé)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

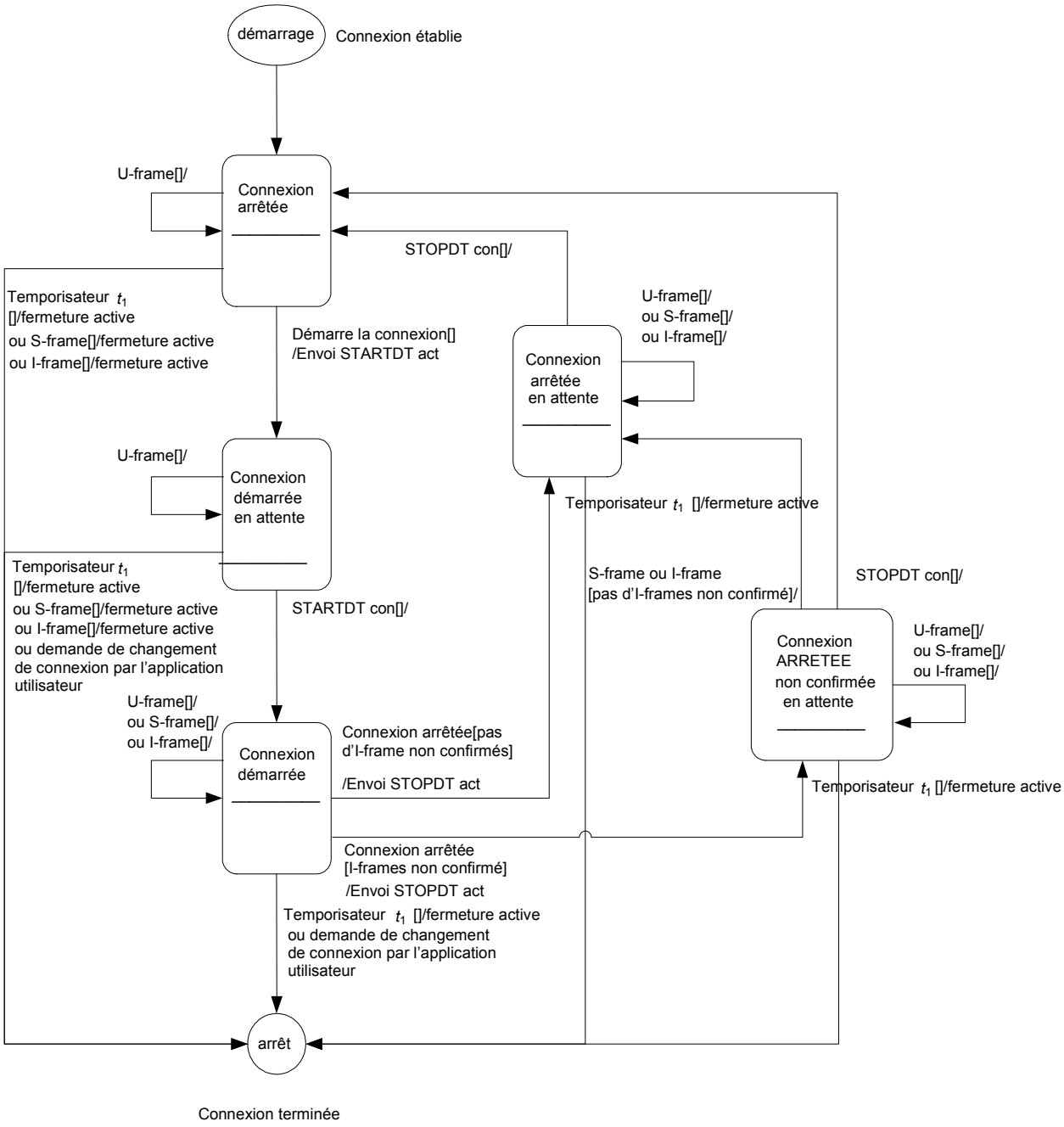


NOTE 1 Connection terminated means that there is no longer any data exchange between TCP and the application protocol (CS104).

NOTE 2 t_1 is the time out of a sent U-frame or I-frame.

Figure 36 – State transition diagram for redundant connections (controlled station)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

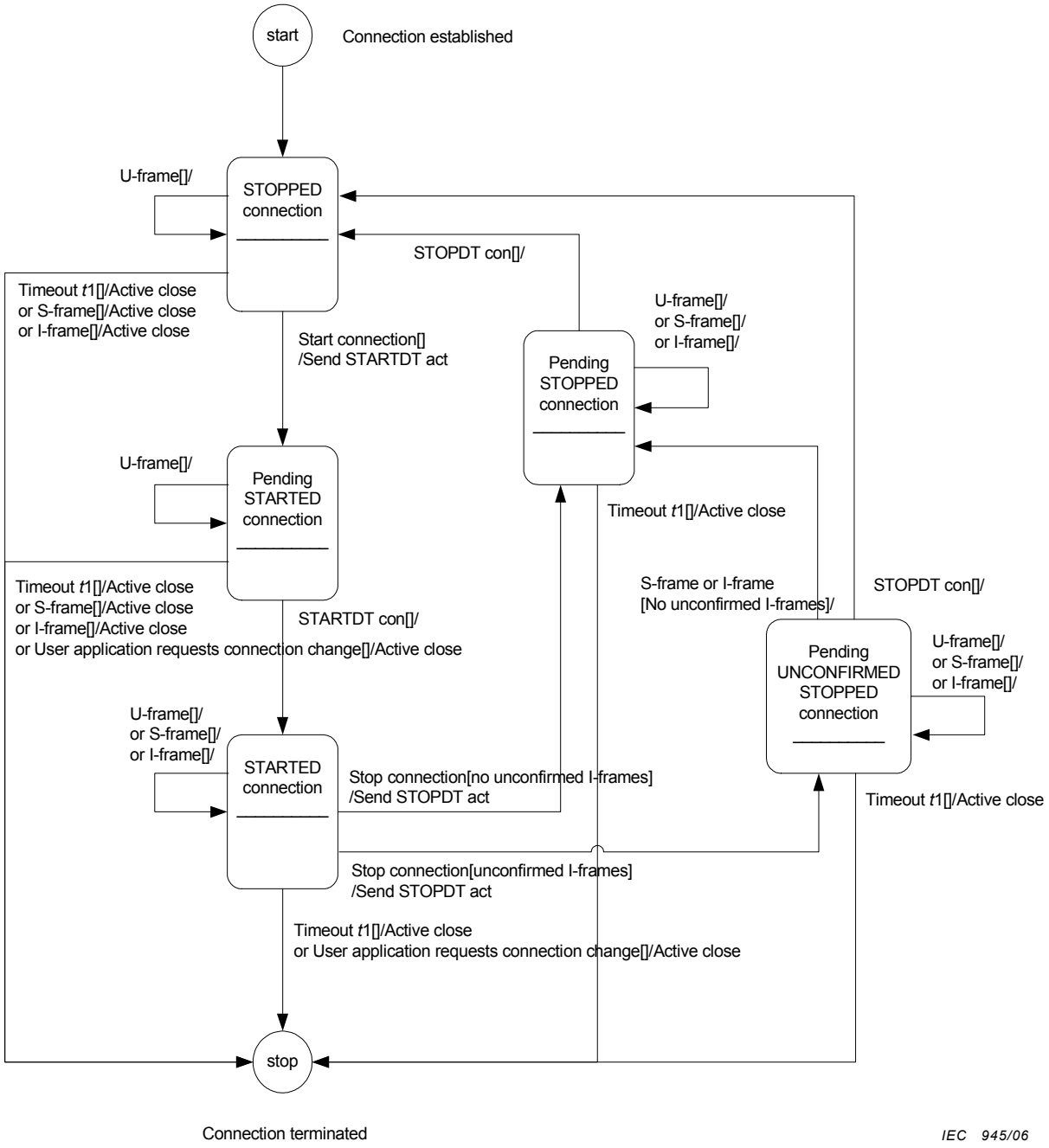


NOTE 1 Connexion terminée signifie qu'il n'y a plus d'échange de données entre TCP et le protocole d'application (CS104).

NOTE 2 t_1 est le temporisateur d'un envoi U-frame ou I-frame.

Figure 37 – Diagramme de transition d'état pour des connexions redondantes (poste de commande)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE 1 Connection terminated means that there is no longer any data exchange between TCP and the application protocol (CS104).

NOTE 2 *t*1 is the time out of a sent U-frame or I-frame.

Figure 37 – State transition diagram for redundant connections (controlling station)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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:

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

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.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

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:

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-8657-0



ICS 33.200

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale