

**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

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

**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*

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

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

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

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

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

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

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.

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.

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.

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.

INTRODUCTION

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

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

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

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

INTRODUCTION

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

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

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

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

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

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

1 Domaine d'application et objet

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

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

2 Références normatives

Les documents 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)

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*

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.

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.