

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
870-5-2**

Première édition
First edition
1992-04

Matériels et systèmes de téléconduite

Partie 5:

Protocoles de transmission

Section 2: Procédures de transmission de liaison
de données

Telecontrol equipment and systems

Part 5:

Transmission protocols

Section 2: Link transmission procedures

© CEI 1992 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	10
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	12
1.1 Domaine d'application	12
1.2 Objet	12
2 Références normatives	14
3 Formats et structures des trames normalisées de transmission	14
3.1 Format FT 1.1	16
3.2 Format FT 1.2	18
3.3 Format FT 2	20
3.4 Format FT 3	22
4 Primitives de service et éléments des procédures de transmission	24
4.1 Service ENVOI/PAS DE RÉPONSE	26
4.1.1 Primitives du service	26
4.1.2 Procédure de transmission	28
4.2 Service ENVOI/CONFIRMATION	28
4.2.1 Primitives du service	28
4.2.2 Procédure de transmission	28
4.3 Service DEMANDE/RÉPONSE	30
4.3.1 Primitives du service	30
4.3.2 Procédures de transmission	30
5 Transmission non équilibrée	32
5.1 Spécification des champs de longueur, de commande et d'adresse	32
5.1.1 Champ de longueur	32
5.1.2 Champ de commande	34
5.1.3 Champ d'adresse	38
5.2 Services de transmission non équilibrés	40
5.3 Procédures de transmission non équilibrées	42
5.3.1 Procédures ENVOI/PAS DE RÉPONSE	42
5.3.2 Procédures ENVOI/CONFIRMATION non perturbées	42
5.3.3 Procédures ENVOI/CONFIRMATION perturbées	42
5.3.4 Procédures DEMANDE/RÉPONSE non perturbées	44
5.3.5 Procédures DEMANDE/RÉPONSE perturbées	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	11
Clause	
1 Scope and object	13
1.1 Scope	13
1.2 Object	13
2 Normative references	15
3 Formats and structures of standard transmission frames	15
3.1 Format FT 1.1	17
3.2 Format FT 1.2	19
3.3 Format FT 2	21
3.4 Format FT 3	23
4 Service primitives and elements of transmission procedures	25
4.1 SEND/NO REPLY service	27
4.1.1 Service primitives	27
4.1.2 Transmission procedure	29
4.2 SEND/CONFIRM service	29
4.2.1 Service primitives	29
4.2.2 Transmission procedure	29
4.3 REQUEST/RESPOND service	31
4.3.1 Service primitives	31
4.3.2 Transmission procedures	31
5 Unbalanced transmission	33
5.1 Specification of length, control and address fields	33
5.1.1 Length field	33
5.1.2 Control field	35
5.1.3 Address field	39
5.2 Unbalanced transmission services	41
5.3 Unbalanced transmission procedures	43
5.3.1 SEND/NO REPLY procedures	43
5.3.2 Undisturbed SEND/CONFIRM procedures	43
5.3.3 Disturbed SEND/CONFIRM procedures	43
5.3.4 Undisturbed REQUEST/RESPOND procedures	45
5.3.5 Disturbed REQUEST/RESPOND procedures	45

Articles	Pages
6 Transmission équilibrée	60
6.1 Spécification des champs de longueur, de commande et d'adresse	60
6.1.1 Champ de longueur	60
6.1.2 Champ de commande	60
6.1.3 Champ d'adresse	66
6.2 Services de transmission équilibrés	68
6.3 Procédures de transmission équilibrées	70
6.3.1 Procédures ENVOI/PAS DE RÉPONSE	70
6.3.2 Procédures ENVOI/CONFIRMATION non perturbées	70
6.3.3 Procédures non perturbées avec commande du flux de données	70
6.3.4 Procédures ENVOI/CONFIRMATION perturbées	70
Annexe A – Intervalle de temporisation pour la transmission répétée de trames	84

Tableaux

1 Transmission non équilibrée, codes de fonction du champ de commande dans les messages envoyés par la station primaire (PRM = 1)	36
2 Transmission non équilibrée, codes de fonction du champ de commande dans les messages envoyés par les stations secondaires (PRM = 0)	36
3 Transmission équilibrée, codes de fonction du champ de commande dans les messages envoyés par la station primaire (PRM = 1)	64
4 Transmission équilibrée, codes de fonction du champ de commande dans les messages envoyés par les stations secondaires (PRM = 0)	64

Figures

1 Relations entre les primitives de service et les procédures de transmission pour les services de base de liaison de données	24
2 Exemple d'interaction entre une procédure de scrutation et une transmission déclenchée sur événement	40
3 Procédures de transmission non équilibrées, procédures ENVOI/CONFIRMATION non perturbées	46
4 Procédures de transmission non équilibrées, procédures ENVOI/CONFIRMATION perturbées	48
5 Procédures de transmission non équilibrées, procédures DEMANDE/RÉPONSE non perturbées	50
6 Procédures de transmission non équilibrées, procédures DEMANDE/RÉPONSE non perturbées	52
7 Procédures de transmission non équilibrées, procédures DEMANDE/RÉPONSE non perturbées	54

Clause	Page
6 Balanced transmission	61
6.1 Specification of length, control, and address fields	61
6.1.1 Length field	61
6.1.2 Control field	61
6.1.3 Address field	67
6.2 Balanced transmission services	69
6.3 Balanced transmission procedures	71
6.3.1 SEND/NO REPLY procedures	71
6.3.2 Undisturbed SEND/CONFIRM procedures	71
6.3.3 Undisturbed procedures with data flow control	71
6.3.4 Disturbed SEND/CONFIRM procedures	71
Annex A – Time out interval for repeated frame transmission	85

Tables

1 Unbalanced transmission, function codes of control field in messages sent from primary (PRM = 1)	37
2 Unbalanced transmission, function codes of control field in messages sent from secondary (PRM = 0)	37
3 Balanced transmission, function codes of control field in messages sent from primary (PRM = 1)	65
4 Balanced transmission, function codes of control field in messages sent from secondary (PRM = 0)	65

Figures

1 Relationship between service primitives and transmission procedures for basic link services	25
2 Example of the interaction between a polling procedure and an event-initiated transmission	41
3 Unbalanced transmission procedures, undisturbed SEND/CONFIRM procedures	47
4 Unbalanced transmission procedures, disturbed SEND/CONFIRM procedures	49
5 Unbalanced transmission procedures, undisturbed REQUEST/RESPOND procedures ...	51
6 Unbalanced transmission procedures, undisturbed REQUEST/RESPOND procedures ...	53
7 Unbalanced transmission procedures, undisturbed REQUEST/RESPOND procedures ...	55

Figures (suite)

8	Procédures de transmission DEMANDE/RÉPONSE non équilibrées, trame de DEMANDE perturbée	56
9	Procédures de transmission DEMANDE/RÉPONSE non équilibrées, trame de RÉPONSE perturbée	58
10	Exemple d'interaction de primitives de service et de procédures de transmission dans un système équilibré	68
11	Procédures de transmission équilibrées, service ENVOI/CONFIRMATION non perturbé	72
12	Procédures de transmission équilibrées, contrôle de flux de données	74
13	Procédures de transmission équilibrées, trame ENVOI perturbée	76
14	Procédures de transmission équilibrées, trame ENVOI perturbée et trame de CONFIRMATION ignorée	78
15	Procédures de transmission équilibrées, trame de CONFIRMATION perturbée	80
16	Procédures de transmission équilibrées, voie de transmission perturbée dans un sens	82
A.1	Procédures de transmission non équilibrées, trame primaire perturbée	88
A.2	Procédures de transmission non équilibrées, trame secondaire perturbée	90
A.3	Procédures de transmission équilibrées, trame primaire perturbée	96
A.4	Procédures de transmission équilibrées, trame secondaire perturbée	98

Figures (*continued*)

8	Unbalanced REQUEST/RESPOND transmission procedures, disturbed REQUEST frame	57
9	Unbalanced REQUEST/RESPOND transmission procedures, disturbed RESPOND frame	59
10	Example of the interaction of service primitives and transmission procedures in a balanced system	69
11	Balanced transmission procedures, undisturbed SEND/CONFIRM procedures	73
12	Balanced transmission procedures, data flow control	75
13	Balanced transmission procedures, disturbed SEND frame	77
14	Balanced transmission procedures, disturbed SEND and ignored CONFIRM frame	79
15	Balanced transmission procedures, disturbed CONFIRM frame	81
16	Balanced transmission procedures, disturbed channel in one direction	83
A.1	Unbalanced transmission procedures, disturbed primary frame	89
A.2	Unbalanced transmission procedures, disturbed secondary frame	91
A.3	Balanced transmission procedures, disturbed primary frame	97
A.4	Balanced transmission procedures, disturbed secondary frame	99

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE

Partie 5: Protocoles de transmission

Section 2: Procédures de transmission de liaison de données

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente section de la Norme Internationale CEI 870-5 a été établie par le Comité d'Etudes n° 57 de la CEI: Téléconduite, téléprotection et télécommunications connexes pour systèmes électriques de puissance.

Le texte de cette section est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
57(BC)57	57(BC)60

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

L'annexe A fait partie intégrante de la présente section.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS

Part 5: Transmission protocols

Section 2: Link transmission procedures

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This section of International Standard IEC 870-5 has been prepared by IEC Technical Committee No. 57: Telecontrol, teleprotection and associated telecommunications for electric power systems.

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

DIS	Report on Voting
57(CO)57	57(CO)60

Full information on the voting for the approval of this section can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Annex A is an integral part of this section.

INTRODUCTION

La présente section de la CEI 870-5 fait partie d'une série de documents mettant en évidence les exigences et conditions spécifiques des transmissions de données dans les systèmes de téléconduite et décrit les moyens de répondre à ces exigences.

Selon les termes du modèle de référence OSI (interconnexion des systèmes ouverts) ISO-CCITT, qui subdivise la fonction de communication en sept couches, la présente section concerne les procédures nécessaires à la seconde couche, la couche liaison de données.

La section 1 concerne les deux premières couches, la couche physique et la couche liaison de données, cette dernière étant explicitée en termes de formats de trame admissibles et de règles de synchronisation des trames. La présente section spécifie les procédures normalisées de transmission de liaison de données qui reposent sur la couche liaison de données.

INTRODUCTION

This section of IEC 870-5 is part of a series which highlights specific requirements and conditions for data transmission in telecontrol systems and describes ways to meet those requirements.

In terms of the OSI (Open System Interconnection) reference model of ISO-CCITT, which subdivides communication into seven layers, this section is concerned with the procedures required by the second layer: the link layer.

Section 1 covers the two bottom layers: the physical layer and the link layer, the latter being explained in terms of admissible frame formats and rules for frame synchronization. This section specifies standard link transmission procedures which operate on the link layer.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE

Partie 5: Protocoles de transmission

Section 2: Procédures de transmission de liaison de données

1 Domaine d'application et objet

1.1 *Domaine d'application*

La présente section de la CEI 870-5 s'applique aux matériels et aux systèmes de téléconduite à transmission en série de données binaires, destinés à la surveillance et à la conduite de processus géographiquement dispersés.

Les procédures de liaison définies sont restreintes à des séquences de transmission de messages fonctionnant avec une largeur de fenêtre égale à 1. Ce qui signifie que la couche liaison de données de la station primaire (station qui initialise un transfert de message) ne peut accepter une demande de transmission d'un nouveau message que si la demande de transfert de message précédemment acceptée s'est achevée soit avec succès, soit avec une indication d'erreur. Les procédures sont applicables aux transmissions équilibrées ou non équilibrées dans les systèmes de téléconduite utilisant des canaux de transmission semi-duplex ou duplex.

1.2 *Objet*

Les procédures normalisées de transmission définies par la présente section sont applicables aux configurations point à point, radiale, multipoint en étoile, en ligne partagée et en boucle, décrites en 4.4 de la CEI 870-1-1.

Les fonctions de transmission de données dans ces systèmes sont composées de trois types de services de transmission de base du niveau liaison de données, qui sont:

1. ENVOI/PAS DE RÉPONSE 2. ENVOI/CONFIRMATION 3. DEMANDE/RÉPONSE

Les deux services ENVOI/CONFIRMATION et DEMANDE/RÉPONSE consistent en une séquence d'éléments de dialogue non séparables entre les stations demandeuses et les stations répondeuses.

Le protocole défini dans la présente section accepte et traite un seul service de transmission de niveau liaison de données à la fois pour chaque direction d'un système de communication bidirectionnel. Chaque service de transmission s'achève soit avec succès, soit avec indications d'erreur avant que le service de transmission suivant ne commence, ce qui signifie que la taille de la fenêtre pour les transferts successifs de paquets est de 1 et que la récupération d'erreurs spécifiée pour les services de transmission ENVOI/CONFIRMATION et DEMANDE/RÉPONSE utilise la méthode stop-attente pour les demandes de répétition automatiques (ARQ).

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS

Part 5: Transmission protocols

Section 2: Link transmission procedures

1 Scope and object

1.1 Scope

This section of IEC 870-5 applies to telecontrol equipment and systems with coded bit serial data transmission for monitoring and controlling geographically widespread processes.

The defined link procedures are restricted to message transmission sequences operating with size 1 windows. This means that the link layer of the primary station (station that initiates a message transfer) accepts a request for a new message transfer only when a previously accepted request for a message transfer is terminated either successfully or with an error indication. The procedures are applicable to balanced and unbalanced transmission in telecontrol systems using half duplex or duplex transmission channels.

1.2 Object

The standard transmission procedures defined by this section are applicable to point-to-point, multiple point-to-point, multipoint-star, multipoint-partyline and multipoint-ring configurations as described in 4.4 of IEC 870-1-1.

The data transmission functions in these systems are composed of three basic types of link transmission services, namely:

1. SEND/NO REPLY
2. SEND/CONFIRM
3. REQUEST/RESPOND

The two services SEND/CONFIRM and REQUEST/RESPOND consist of a sequence of non-separable dialogue elements between requesting stations and responding stations.

The protocol defined in this section accepts and processes only a single link transmission service at a time in each direction of a bidirectional communication system. Each transmission service is terminated either successfully or with error reports before the next transmission service begins. This means that the window size for successive packet transfers is 1 and the specified error recovery for the transmission services SEND/CONFIRM and REQUEST/RESPOND utilize the stop-and-wait method for automatic repeat requests (ARQ).

Dans les configurations point à point équipées de canaux duplex, le protocole défini supporte les procédures de transmission équilibrées, c'est-à-dire les services de transmission de données simultanées dans les deux directions de la liaison de communication. Cela permet aux postes satellites de rendre compte à la station maître des événements spontanés, dès qu'ils ont lieu, sans que celle-ci n'ait à les scruter. Cela réduit les retards dans les comptes-rendus et aboutit à une acquisition de données plus rapide. Cependant, l'utilisation d'un canal de communication duplex individuel vers chaque poste satellite implique une augmentation des coûts des matériels.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 870-5. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 870-5 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(371): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 371: Téléconduite*.

CEI 870-1-1: 1988, *Matériels et systèmes de téléconduite – Première partie: Considérations générales – Section un: Principes généraux*.

CEI 870-5-1: 1990, *Matériels et systèmes de téléconduite – Cinquième partie: Protocoles de transmission – Section un: Formats de trames de transmission*.

In point-to-point configurations equipped with duplex channel operation, the defined protocol supports balanced transmission procedures, that is simultaneous data transmission services in both directions of the communication link. This enables outstations to report spontaneous events to the control station as they occur, without having to be polled. This reduces reporting delays and leads to faster data acquisition. However, the use of an individual duplex communications channel to each outstation leads to increased equipment costs.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 870-5. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 870-5 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(371): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 371: Telecontrol*.

IEC 870-1-1: 1988, *Telecontrol equipment and systems – Part 1: General considerations – Section one: General principles*.

IEC 870-5-1: 1990, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section One: Transmission frame formats*.