RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC

TR 60870-1-5

Première édition
First edition
2000-09

Matériels et systèmes de téléconduite –

Partie 1-5: Considérations générales –

Influence des procédures de transmission par modem utilisant des brouilleurs sur l'intégrité des données des systèmes de transmission utilisant le protocole de la CEI 60870-5

Telecontrol equipment and systems –

Part 1-5: General considerations –

Influence of modem transmission procedures with scramblers on the data integrity of transmission systems using the protocol IEC 60870-5

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

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photo-copie 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 Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http://www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE K

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8

Articles

1 Domaine d'application 10
2 Schémas d’erreurs indétectables du format de trame FT1.2 10
3 Propagation des bits erronés par les brouilleurs 12
4 Conditions relatives aux schémas d’erreurs indétectables dans les trames FT1.2 14
5 Effet de brouilleurs particuliers sur l’intégrité des données de FT1.2 14

Bibliographie 18

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9

Clause

1 Scope 11
2 Undetectable bit error patterns of the frame format FT1.2 11
3 Propagation of bit errors by scramblers 13
4 Conditions for undetectable error patterns in FT1.2 frames 15
5 Effect of particular scramblers on the data integrity of FT1.2 15

Bibliography 19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

Partie 1-5: Considérations générales –

Influence des procédures de transmission par modem utilisant des brouilleurs sur l'intégrité des données des systèmes de transmission utilisant le protocole de la CEI 60870-5

AVANT-PROPOS

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

La CEI 60870-1-5, qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
57/428/CDV	57/472/RVC

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Part 1-5: General considerations –

Influence of modem transmission procedures with scramblers on the data integrity of transmission systems using the protocol IEC 60870-5

FOREWORD

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

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC 60870-1-5, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
57/428/CDV	57/472/RVC

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

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

Ce document, purement informatif, ne doit pas être considéré comme une Norme internationale.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

This document which is purely informative is not to be regarded as an International Standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Le protocole de transmission de données standard de la CEI 60870-5 pour les systèmes de téléconduite définit des codages pour les blocs conçus pour atteindre une efficacité de transmission et une intégrité des données élevées en prenant pour hypothèse que le canal de transmission utilise un mode de transmission binaire symétrique sans mémoire au niveau de l'élément binaire. Le mode de «transmission sans mémoire» est violé si le signal d'un élément binaire d'information individuel dépend des signaux des éléments binaires d'autres éléments binaires d'information. Cela signifie que l'utilisation de brouilleurs et l'assemblage de deux ou plusieurs éléments binaires en paquets pour les modulations d'amplitude et les modulations multiphase au niveau de la couche physique violent les conditions optimales de définition du protocole de la couche physique pour le codage des blocs.

L'influence des procédures de transmission par modem des recommandations de l'UIT-T sur l'intégrité des données du format de trame FT1.2 défini dans la CEI 60870-5-1 a été étudiée [1], [2]. [1)]

Il résulte de ces investigations qu'un modem d'une recommandation particulière de l'UIT-T diminue l'intégrité des données des trames FT1.2 en réduisant sa distance de Hamming de 4 à 3, alors que tous les autres modems étudiés n'ont aucune influence négative sur le niveau d'intégrité des données du format de trame FT1.2.

[1)] Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie.

INTRODUCTION

The standard data transmission protocol IEC 60870-5 for telecontrol systems defines block codes that are designed to achieve high transmission efficiency and high data integrity under the assumption that the transmission channel utilizes a binary symmetric memoryless bit transmission method. The "memoryless transmission" method is violated if the signal of an individual information bit depends on bit signals of other information bits. This means that the utilization of scramblers and the assembly of two or more bits in packets for multiphase and amplitude modulations in the physical layer violate the conditions under which the link layer protocol definitions for block codes are optimized.

The influence of ITU-T standard modem transmission procedures on the data integrity of the frame format FT1.2 defined in IEC 60870-5-1 was investigated [1], [2]. [1)]

The conclusion of these investigations is that one particular standard ITU-T modem reduces the data integrity of FT1.2 frames by reducing its designed Hamming distance of 4 to 3, while all other investigated modems have no negative influence on the designed data integrity level of frame format FT1.2.

[1)] The figures in square brackets refer to the bibliography.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

Partie 1-5: Considérations générales –

Influence des procédures de transmission par modem utilisant des brouilleurs sur l'intégrité des données des systèmes de transmission utilisant le protocole de la CEI 60870-5

1 Domaine d'application

Le présent rapport technique couvre l'influence des procédures de transmission par modem.

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Part 1-5: General considerations –

Influence of modem transmission procedures with scramblers on the data integrity of transmission systems using the protocol IEC 60870-5

1 Scope

This technical report covers the influence of modem transmission procedures.