

**RAPPORT
TECHNIQUE**

**TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC**

870-1-1

Première édition
First edition
1988-12

Matériels et systèmes de téléconduite

Première partie: Considérations générales

Section un – Principes généraux

Telecontrol equipment and systems

Part 1: General considerations

Section One – General principles



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 870-1-1: 1988

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC**

870-1-1

Première édition
First edition
1988-12

Matériels et systèmes de téléconduite

Première partie: Considérations générales

Section un – Principes généraux

Telecontrol equipment and systems

Part 1: General considerations

Section One – General principles

© IEC 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE.....	4
PREFACE.....	4
INTRODUCTION.....	6
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet.....	8
3. Aspects généraux relatifs aux systèmes de téléconduite	12
3.1 Rôle des systèmes de téléconduite dans l'exploitation des réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique	12
3.2 Rôle du système de transmission des données	14
3.3 Prescriptions déterminantes pour la conception d'un système de téléconduite.....	16
3.4 Principales différences entre systèmes de téléconduite et systèmes de commande locaux	16
4. Structures et configurations des systèmes de téléconduite.....	18
4.1 Relations entre les architectures des réseaux de processus et les configurations des systèmes de téléconduite	18
4.2 Modules fonctionnels de base d'un système de téléconduite point à point.....	20
4.3 Modules fonctionnels de logiciel	20
4.4 Configurations des systèmes de téléconduite	20
5. Fonctions des systèmes de téléconduite	26
5.1 Structure en couches des fonctions de téléconduite	26
5.2 Fonctions d'application.....	28
5.3 Fonctions de traitement opérationnel	30
5.4 Présentation à l'opérateur des informations relatives au processus	32
6. Transmission des données de téléconduite.....	34
6.1 Rôle des normes de transmission de données	34
6.2 Fonctions de transport, de réseau, de liaison et de transmission physique des données	36
6.3 Caractéristiques des transmissions de données en téléconduite	36
6.4 Types de trafic sur les voies de transmission.....	42
6.5 Systèmes de télécommunication	42
6.6 Protection des messages contre le bruit sur la voie de transmission.....	44
TABLEAUX.....	50
FIGURES	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
PREFACE.....	5
INTRODUCTION	7
 Clause	
1. Scope	9
2. Object.....	9
3. General aspects related to telecontrol systems.....	13
3.1 The role of telecontrol systems in power systems operation.....	13
3.2 The role of the data transmission system	15
3.3 Requirements which determine the design of a telecontrol system	17
3.4 Main differences between telecontrol systems and local control systems	17
4. Structures and configurations of telecontrol systems	19
4.1 Interrelation of process network architectures and telecontrol system configurations.....	19
4.2 Basic functional modules of a point-to-point tele- control system.....	21
4.3 Functional software modules	21
4.4 Configuration of telecontrol systems	21
5. Functions of telecontrol systems	27
5.1 Layered structure of telecontrol functions	27
5.2 Application functions	29
5.3 Operational processing functions.....	31
5.4 Presentation of the process information to the operator.....	33
6. Transmission of telecontrol data	35
6.1 The role of data transmission standards	35
6.2 Data transport, network, link and physical trans- mission functions	37
6.3 Characteristics of telecontrol data transmission.....	37
6.4 Types of traffic in transmission channels	43
6.5 Telecommunication systems.....	43
6.6 Protection of messages against noise on the transmission channel.....	45
TABLES.....	51
FIGURES	55

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATERIELS ET SYSTEMES DE TELECONDUITE

Première partie: Considérations générales

Section un: Principes généraux

PREAMBULE

- 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.

PREFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes n° 57 de la CEI: Téléconduite, téléprotection et télécommunications connexes pour systèmes électriques de puissance.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
57(BC)21	57(BC)25	57(BC)30	57(BC)34

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport.

La publication suivante de la CEI est citée dans le présent rapport:

Publication n° 50(371) (1984): Vocabulaire Electrotechnique International, Chapitre 371: Téléconduite.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMSPart 1: General considerationsSection One: General principles

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.

PREFACE

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 57: Telecontrol, teleprotection and associated telecommunications for electric power systems.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
57(C0)21	57(C0)25	57(C0)30	57(C0)34

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

The following IEC publication is quoted in this report:

Publication No. 50(371) (1984): International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 371: Telecontrol.

MATERIELS ET SYSTEMES DE TELECONDUITE

Première partie: Considérations générales

Section un: Principes généraux

INTRODUCTION

Les systèmes de téléconduite sont utilisés pour la surveillance et la conduite de processus géographiquement dispersés. Ils comprennent l'ensemble des matériels et des fonctions destinés à l'acquisition, au traitement, à la transmission et à la visualisation des informations nécessaires au processus. Les performances d'un système de téléconduite sont déterminées essentiellement par:

- 1) l'intégrité des données lors des transferts d'information, de leur source à leur destination, et
- 2) la vitesse avec laquelle les informations sont transférées à leur destination.

L'intégrité des données est définie comme l'invariance du contenu d'une information, de sa source à sa destination, tandis que la vitesse de transfert des informations est mesurée par le temps de transfert total.

La responsabilité importante qui est associée à la transmission d'informations telles que les commandes et la présence de conditions d'environnement hostiles nécessitent, pour l'acquisition et la transmission des données, des normes qui satisfont à des exigences rigoureuses en ce qui concerne l'intégrité des données et l'efficacité de la transmission.

Bien que la présente série de normes ait été élaborée spécialement pour les systèmes de téléconduite utilisés dans les réseaux électriques, il convient de noter qu'elles peuvent également être utilisées dans d'autres domaines tels que la fourniture et la distribution de gaz ou d'eau, etc.

Le but de ces normes est de fournir des informations appropriées pour permettre une conception correcte et un fonctionnement fiable des systèmes de téléconduite. Ces normes sont divisées en plusieurs parties distinctes, répertoriées dans l'article 2 du présent rapport.

La présente partie de cette série de normes relatives à la téléconduite est destinée à donner à l'utilisateur une vue générale des systèmes et de leurs éléments, en lui présentant ainsi les informations fondamentales nécessaires à une parfaite compréhension des parties suivantes de la série.

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS

Part 1: General considerations

Section One - General principles

INTRODUCTION

Telecontrol systems serve for monitoring and control of processes which are geographically widespread. They include all equipment and functions for acquisition, processing, transmission and display of the necessary process information. The performance of a telecontrol system is determined basically by:

- 1) the data integrity of information transfer, from a source to its destination, and
- 2) the speed with which information is transferred to its destination.

The data integrity is defined as the unchangeability of an information content from a source to its destination, while the speed of information transfer is measured by the overall transfer time.

The high responsibility which is associated with the transmission of information such as commands and the occurrence of adverse environmental conditions necessitate standards for data acquisition and of data transmission which fulfil stringent requirements of data integrity and transmission efficiency.

It should be noted that although this series of standards has been produced specifically for telecontrol systems used in electrical power systems, they may also be applied to other fields of application, e.g. gas and water supply and distribution, etc.

The aim of these standards is to provide adequate information for correct planning and reliable operation of telecontrol systems. The standards are divided into different parts, listed in Clause 2 of this report.

This part of this series of telecontrol standards is intended to give the user a general survey of the systems and their elements, thus presenting the necessary basic information for a thorough understanding of the following parts of these standards.

1. Domaine d'application

Cette série de normes 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.

2. Objet

Cette série de normes décrit les configurations et les fonctions des systèmes de téléconduite et des éléments connexes. Elle définit les exigences fonctionnelles, les caractéristiques logiques et les conditions d'interfaçage des éléments de base, ainsi que les règles auxquelles ces éléments doivent se conformer pour coexister avec les autres éléments.

Ces normes ne définissent ni les caractéristiques physiques internes de ces éléments, ni la disposition, la construction ou les matériaux utilisés.

Ces normes ne s'appliquent pas:

- aux systèmes de télécommande centralisée;
- aux propriétés des voies et des bus locaux de transmission destinés à la communication entre éléments d'entrée/sortie de processus;
- à la téléprotection et aux fonctions d'automatisme locales même si celles-ci sont parfois réalisées au sein d'un système de téléconduite.

Ces normes sont subdivisées en plusieurs parties, elles-mêmes subdivisées en plusieurs sections et publiées comme publications séparées avec les titres et les domaines d'application suivants:

Publication 870-1-1 de la CEI: Première partie: Considérations générales, Section un - Principes généraux (qui fait l'objet du présent rapport)

Le présent rapport donne des explications sur les éléments structuraux, les configurations et les fonctions de base des systèmes de téléconduite.

Il donne une vue d'ensemble des éléments fonctionnels qui sont utilisés dans les structures de base et contribuent au choix des configurations possibles des systèmes de téléconduite.

Il traite des fonctions typiques de la surveillance et de la conduite de tout processus, mais met particulièrement l'accent sur les problèmes spécifiques caractéristiques de processus géographiquement dispersés (et en particulier l'influence dominante de liaisons de télécommunication présentant une largeur de bande réduite et souvent un rapport signal sur bruit faible).

Cependant, le présent rapport sert uniquement d'introduction aux normes détaillées et aux recommandations figurant dans les parties 2 à 5 citées ci-après.

1. Scope

This series of standards applies to telecontrol equipment and systems with coded bit serial data transmission for monitoring and control of geographically widespread processes.

2. Object

This series of standards describes configurations and functions of telecontrol systems and of related elements. It defines the functional requirements, logical characteristics and interface conditions of the basic elements and the rules those elements shall follow in co-existing with other elements.

These standards do not define the internal physical characteristics of such elements nor the layout, construction or material used.

The following subjects are outside the scope of these standards:

- ripple control systems;
- properties of transmission channels and local bus (highway) systems for communication between process input/output elements;
- teleprotection and locally automated functions even though they may sometimes be implemented within a telecontrol system.

These standards are subdivided into several parts, which are subdivided into several sections and issued as separate publications bearing the following titles and scopes:

IEC Publication 870-1-1: Part 1: General considerations, Section One - General principles (which constitutes this report)

This report explains the structural elements, configurations and basic functions of telecontrol systems.

It gives an overview of functional elements which contribute to basic structures and possible choice of telecontrol systems configurations.

It deals with functions which are typical for any process to be monitored and controlled but emphasizes the specific problems which characterize geographically widespread processes, such as the dominant influence of telecommunication links with restricted bandwidth and often low signal-to-noise ratio.

However, this report shall only serve as an introduction to the detailed standards and recommendations laid down in Parts 2-5 quoted below.