

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60870-1-2

Première édition
First edition
1989-11

Matériels et systèmes de téléconduite

Première partie:

Considérations générales

Section deux – Guide pour les spécifications

Telecontrol equipment and systems

Part 1:

General considerations

Section 2 – Guide for specifications



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60870-1-2: 1989

Numéros des publications

Depuis le 1er 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.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60870-1-2

Première édition
First edition
1989-11

Matériels et systèmes de téléconduite

**Première partie:
Considérations générales
Section deux – Guide pour les spécifications**

Telecontrol equipment and systems

**Part 1:
General considerations
Section 2 – Guide for specifications**

© IEC 1989 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 Varembé 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

R

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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Description du système de téléconduite et de ses fonctions	10
3.1 Description du processus téléconduit (ou télesurveillé)	10
3.2 Fonctions du système de téléconduite	10
3.3 Volume de données	16
3.4 Interface homme/machine	22
3.5 Caractéristiques des flux de données	22
4. Spécification du réseau de transmission de données	22
4.1 Configuration du réseau de transmission de données	22
4.2 Spécification de la transmission des données de téléconduite	24
4.3 Schéma synoptique du réseau de transmission de données projeté	26
5. Spécifications des matériels	26
5.1 Vue d'ensemble des matériels constituant le système de téléconduite	26
5.2 Spécifications des conditions d'environnement	28
5.3 Spécifications des interfaces entre les différents matériels du système de téléconduite	30
5.4 Spécifications du matériel d'alimentation électrique	32
5.5 Spécifications mécaniques	32
5.6 Spécifications des conditions de transport	34
5.7 Essais du système et procédures de mise en service	34
5.8 Conditions de fonctionnement, garanties	34
5.9 Documentation (à l'étude)	34
Figure	
1 Schéma synoptique des flux de données (exemple)	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	9
 Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Description of the telecontrol system and its functions	11
3.1 Description of the telecontrolled (or telemonitored) process	11
3.2 Functions of telecontrol systems	11
3.3 Data quantities	17
3.4 Man-machine interface	23
3.5 Characteristics of the data flow	23
4. Specification of the data transmission network	23
4.1 Data network configuration	23
4.2 Specification of telecontrol data transmission	25
4.3 Representation of the planned data network in a block diagram	27
5. Equipment specifications	27
5.1 Overview of the equipment of telecontrol systems	27
5.2 Specifications of the environmental conditions	29
5.3 Specifications of interfaces between the different equipment of telecontrol systems	31
5.4 Specifications of the power supply equipment	33
5.5 Mechanical specifications	33
5.6 Specifications of transport conditions	35
5.7 System tests and commissioning procedures	35
5.8 Operational conditions, guarantees	35
5.9 Documentation (under consideration)	35
 Figure	
1 Block diagram of the data flow (example)	37

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATERIELS ET SYSTEMES DE TELECONDUITE

Première partie: Considérations générales

Section deux - Guide pour les spécifications

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
57(BC)44	57(BC)51

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans le présent rapport:

Publications n°^{os} 495 (1974): Valeurs recommandées pour les caractéristiques d'entrée et de sortie des équipements à courants porteurs sur lignes d'énergie, à bande latérale unique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS

Part 1: General considerations

Section Two - Guide for specifications

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 upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
57(C0)44	57(C0)51

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

The following IEC publications are quoted in this report:

Publications Nos. 495 (1974): Recommended values for characteristic input and output quantities of single sideband power line carrier systems.

- 870-1-1 (1988): Matériels et systèmes de téléconduite, Première partie: Considérations générales - Section un: Principes généraux.
- 870-2-1 (1987): Deuxième partie: Conditions de fonctionnement - Section un: Conditions d'environnement et alimentations.
- 870-3 (1989): Troisième partie: Interfaces (caractéristiques électriques).
- 870-4 (19..): Quatrième partie: Prescriptions relatives aux performances.
- 870-5 (19..): Cinquième partie: Protocoles de transmission.
- 870-6: Sixième partie: Protocoles de téléconduite compatibles avec les normes de l'ISO et les recommandations du CCITT (à l'étude).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60870-1-2:1989

870-1-1 (1988): Telecontrol equipment and systems,
Part 1: General considerations -
Section One: General principles.

870-2-1 (1987): Part 2: Operating conditions -
Section One: Environmental conditions
and power supplies.

870-3 (1989): Part 3: Interfaces (electrical charac-
teristics).

870-4 (19...): Part 4: Performance requirements.

870-5 (19...): Part 5: Transmission protocols.

870-6: Part 6: Telecontrol protocols compat-
ible with ISO standards and CCITT
recommendations.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60870-1-2:1989

MATERIELS ET SYSTEMES DE TELECONDUITE

Première partie: Considérations générales

Section deux - Guide pour les spécifications

INTRODUCTION

La conception de systèmes de téléconduite ainsi que la définition des spécifications des matériels qui les composent constituent des tâches complexes demandant une quantité importante d'informations détaillées. Non seulement les fonctions d'application du système sont à définir, mais également les paramètres de fonctionnement, les conditions d'environnement, les différentes voies possibles de transmission de données et leurs caractéristiques. Les interfaces doivent également être définies entre les composants du système et d'autres matériels tels que les alimentations, en tenant compte des exigences de ces matériels.

De nombreux aspects de ce domaine sont couverts par la série de normes de la CEI 870, sur les matériels et systèmes de téléconduite, mais de nombreuses décisions sont laissées à l'initiative des ingénieurs devant concevoir un système et en définir les spécifications.

1. Domaine d'application

Cette série de normes s'applique aux matériels et aux systèmes de téléconduite, à transmission en série de données binaires destinées à la surveillance et à la conduite de processus géographiquement dispersés.

2. Objet

La présente section fournit des lignes directrices, mais non des normes, pour l'établissement de spécifications concernant les matériels et les systèmes de téléconduite, conformément aux autres normes de la CEI portant sur le sujet et aux normes et recommandations internationales applicables (par exemple recommandations du CCITT). Elle facilite également la comparaison entre les matériels des différents fabricants.

Il est recommandé de décomposer la conception d'un système de téléconduite en étapes clairement définies:

- La première étape traite des exigences fonctionnelles du système de téléconduite (article 3 de la présente section).
- Lors de la deuxième étape, les conditions et les limitations du réseau de transmission doivent être examinées et l'utilisation la plus appropriée doit être spécifiée (article 4 de la présente section).

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS

Part 1: General considerations

Section Two - Guide for specifications

INTRODUCTION

Planning of telecontrol systems and defining the specifications of a system and of its equipment are complex and demand a large amount of detailed information. There are not only application functions of the system to be defined but also the operational parameters, the local environmental conditions and the data transmission paths available as well as their characteristics. The interfaces between the components of the system and other equipment facilities such as power supply requirements shall also be specified.

Many aspects of this field are covered by standards within the IEC 870 series on telecontrol equipment and systems but many decisions are still left to the engineers who have to plan a system and establish the specifications.

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 section presents guidelines but not standards for establishing specifications for telecontrol systems and equipment following the other IEC standards on telecontrol systems and other relevant international standards and recommendations such as CCITT recommendations. It also facilitates the comparison of equipment of different manufacturers.

The planning of telecontrol systems should be subdivided into clearly defined steps:

- The first step involves a consideration of the operational requirements of telecontrol systems (clause 3 of this section).
- In the second step, the conditions and limitations of the data transmission network are considered and the most suitable utilization is specified (clause 4 of this section).

- La troisième étape doit établir les spécifications des installations nécessitées par le matériel de téléconduite et de tout autre matériel nécessaire au système. Cela inclut des considérations sur l'opportunité d'intégrer le matériel de commande local existant (article 5 de la présente section).

Les lignes directrices données dans cette section sont également applicables dans le cas où seulement certaines parties du système de téléconduite sont nécessaires. Seules les clauses correspondantes ont alors à être considérées.

3. Description du système de téléconduite et de ses fonctions

Objectif de conception du système, par exemple:

- "Système de conduite national (ou régional) de..." (nom de la société de distribution d'électricité de la région), ou
- "Système de téléconduite de district de..." (nom du district lui-même ou du centre de conduite de district), ou
- "Système de téléconduite de la centrale de..." (nom de la centrale conduite).

3.1 Description du processus téléconduit (ou télésurveillé)

3.1.1 Objectif du processus à conduire

(Brève explication n'incluant que les points nécessaires à la conception du système de téléconduite.)

3.1.2 Nom du poste maître et/ou des postes de conduite

Description de la fonction, par exemple dispatching, centre de conduite régional, etc.

3.1.3 Nombre et noms des postes satellites

Description de leurs fonctions, par exemple "centrale...", "poste de transformation...", etc.

3.1.4 Configuration géographique du système

Schéma synoptique du système et description du site.

3.1.5 Localisation des postes interconnectés et distance entre ces postes

3.2 Fonctions du système de téléconduite

3.2.1 Inventaire des fonctions d'application

3.2.1.1 Fonctions de base

- Télémessure de la puissance transitée, de la puissance produite, de la sommation des puissances appelées, de la tension du réseau, de la fréquence, de la température, des niveaux d'eau, etc.;
- télécomptage de l'énergie produite, consommée ou transitée, etc.;

- Thirdly, the required facilities for the telecontrol equipment and other equipment of telecontrol systems are specified. This includes considerations of whether it is useful to include existing local control equipment (clause 5 of this section).

The guidelines given in this section are applicable also if only parts of telecontrol systems are needed. In this case only the relevant clauses need be considered.

3. Description of the telecontrol system and its functions

Design aim of the system, for example:

- "Main (or regional) control system..." (name of the power company or of the region), or
- "District telecontrol system..." (name of the district itself or of the district control centre), or
- "Telecontrol system for power station..." (name of the controlled station).

3.1 *Description of the telecontrolled (or telemonitored) process*

3.1.1 *Purpose of process to be controlled*

(Short explanation only as far as necessary for planning telecontrol systems.)

3.1.2 *Name of master stations and control centres*

Description of the function, e.g. dispatching centre, regional control centre, etc.

3.1.3 *Number and names of outstations*

Description of their functions, e.g. "Power station...", "Transformer station...", etc.

3.1.4 *Geographical configuration of the system*

System block diagram and site description.

3.1.5 *Location and distances between interconnected stations*

3.2 *Functions of telecontrol systems*

3.2.1 *Survey of application functions*

3.2.1.1 *Basic functions*

- Telemetry of the transfer power flow, generated power, summation of the power consumption, line voltage, frequency, temperature, water-levels, etc.;
- telecounting of the generated energy, energy consumption, energy transfer, etc.;

- télésignalisation des disjoncteurs, des fonctions de protection, des alarmes, etc.;
- télécommande des disjoncteurs, etc.;
- synchronisation du temps entre les postes satellites et le poste maître;
- transmission chronologique absolue des informations.

3.2.1.2 *Fonctions de traitement étendues*

- Téléréglage de la puissance produite (contrôle automatique ou manuel);
- téléréglage automatique puissance/fréquence;
- estimation d'état;
- délestage automatique;
- programmes de commutation;
- interface opérateur (fonctionnement du système, affichage des informations, etc.);
- enregistrement des informations et rapports;
- stockage des données (à court et à long terme);
- etc.

3.2.2 *Exigences relatives aux paramètres de fonctionnement*

Les paramètres de fonctionnement suivants sont spécifiés dans la Publication 870-4:

- fiabilité;
- disponibilité;
- aptitude à la maintenance;
- sécurité;
- intégrité des données;
- paramètres relatifs au temps;
- précision.

Lors de la spécification des paramètres relatifs au temps, il convient d'accorder une attention toute particulière aux éléments suivants:

- temps de transfert total (somme des temps pris par les informations pour traverser les diverses sections du système de téléconduite; ce temps est également influencé par la configuration du réseau, les priorités, l'accumulation des événements, etc.);
- paramètres relatifs aux informations d'état, tels que temps de discrimination, temps de résolution, temps de suppression, etc.;
- temps de mise à jour des valeurs mesurées et des commandes des valeurs de consigne;
- etc.

Il faut souligner que la spécification des paramètres ci-dessus doit normalement prendre en compte les exigences du processus.

- teleindication of the circuit-breaker, protection functions, alarms, etc;
- telecommand of the circuit-breaker, etc.;
- time synchronization between outstations and master station;
- time tagging of information.

3.2.1.2 *Extended processing functions*

- Teleregulation of the generated power (manually or automatically controlled);
- automatic power/frequency regulation;
- state estimation;
- automatic load shedding;
- switching programmes;
- operator interface (such as system operation, information display);
- information logging and reporting;
- data storage (short term/long term);
- etc.

3.2.2 *Requirements for operational parameters*

The following operational parameters are specified within Publication 870-4:

- reliability;
- availability;
- maintainability;
- security;
- data integrity;
- time parameters;
- accuracy.

In specifying the time parameters, particular consideration should be given to the:

- overall transfer time (sum of the times taken by the information passing through the individual sections of telecontrol systems, but also influenced by the network configuration, priority, accumulation of events, etc.);
- parameters for state information, such as separating capability, time resolution, suppression time, etc.;
- updating time for measured values and set point commands;
- etc.

It should be emphasized that in specifying the above-mentioned parameters the requirements of the process should be considered.

3.2.3 *Spécifications détaillées*

Il y a lieu qu'une liste des fonctions exigées soit établie et accompagnée d'une brève description.

On trouvera ci-dessous une liste des fonctions types des systèmes de téléconduite.

3.2.3.1 *Entrée et acquisition des informations de surveillance*

- Informations de signalisation simples pour alarmes, informations d'état, informations d'état anormal, etc. (informations fugitives ou informations permanentes);
- informations de signalisation doubles avec ou sans acquisition des états intermédiaires pour les disjoncteurs, les sectionneurs, etc.;
- valeurs intégrées pour le télécomptage des valeurs des énergies, etc.;
- informations incrémentales pour les valeurs des débits, etc.;
- valeurs mesurées (analogiques ou numériques) avec transmission cyclique ou périodique ou transmission sur demande pour la télémessure des grandeurs électriques, hydrauliques, etc.;
- exigences en matière de chronologie absolue;
- alarmes groupées ou alarmes communes dérivées des informations numériques ou analogiques;
- informations relatives au système de téléconduite lui-même, par exemple alarmes en cas d'erreurs de transmission, alarme indiquant une défaillance du matériel, etc.;
- autres types d'informations.

3.2.3.2 *Sortie et présentation des informations*

- Informations d'état;
- informations de signalisation double avec ou sans indication de l'état intermédiaire;
- alarmes, alarmes groupées, alarmes communes;
- sortie sous forme d'impulsions ou indication permanente des valeurs intégrées;
- affichage analogique ou numérique des valeurs mesurées;
- enregistrement des informations;
- fonctions de stockage de données.

3.2.3.3 *Entrée des commandes*

- Commandes de commutation, commandes simples pour modifier l'état d'un matériel opérationnel dans un sens déterminé (commandes par impulsion ou commandes continues);
- commandes de commutation, commandes doubles pour les disjoncteurs, les sectionneurs, etc. (commandes par impulsion ou commandes maintenues);

3.2.3 Detailed specification

The facilities required should be listed and briefly described.

Below is a list of the standard facilities found in telecontrol systems.

3.2.3.1 Input and acquisition of monitored information

- Single point information;
for alarms, state information, faulty state information, etc.
(fleeting information or persistent information);
- double point information with or without acquisition of the intermediate state
for circuit-breakers, isolators, etc.;
- integrated values
for telecounting of energy values, etc.;
- incremental information
for flow values, etc.;
- measured values (analog or digital) with cyclic or periodic transmission or transmission on demand
for telemetering of electric values, hydraulic values, etc.;
- time tagging requirements;
- group alarms or common alarms derived from digital or analog information;
- information related to the telecontrol system itself, e.g. transmission error alarms, equipment failure alarms, etc.;
- other types of information.

3.2.3.2 Output and presentation of information

- State information;
- double point information with or without indicating the intermediate state;
- alarms, group alarms, common alarms;
- pulse output or persistent indication of integrated values;
- analog or digital display or measured values;
- information logging;
- data storage functions.

3.2.3.3 Command input

- Switching commands, single commands
to change the state of an operational equipment in one direction
(pulse commands or persistent commands);
- switching commands, double commands
for circuit-breakers, isolators, etc.
(pulse commands or maintained commands);

- commandes de valeur de consigne
valeurs transmises au matériel commandé;
- commandes de position
pour changer l'état d'un matériel opérationnel comportant plus de deux états;
- commandes de régulation (analogiques ou numériques)
pour la télésurveillance et la télécommande en boucle fermée
(commandes de régulation par échelons ou commandes continues de régulation);
- commandes sélection-exécution;
- commandes d'instruction
pour donner une instruction standard aux opérateurs de la salle de commande d'un poste satellite fonctionnant manuellement,
par exemple "démarrage des générateurs";
- séquences de commandes;
- commandes groupées
adressées à plusieurs matériels situés dans un poste satellite;
- commandes diffusées
adressées à des matériels opérationnels situés dans plusieurs ou dans tous les postes satellites d'un système de téléconduite;
- commandes relatives au système de téléconduite lui-même;
- commandes d'interrogation;
- commandes de vérification
destinées par exemple à s'assurer du fonctionnement correct du matériel de téléconduite;
- autres types d'informations.

3.2.3.4 *Sorties des commandes*

- Commandes simples;
- commandes doubles avec ou sans surveillance des états anormaux;
- commandes de valeur de consigne avec ou sans indication de validité et avec ou sans mémorisation;
- commandes de position;
- séquences de commandes;
- indication des commandes d'instruction.

3.3 *Volume de données*

Le volume de données peut être exprimé par le nombre de valeurs en entrée et en sortie. Le nombre de valeurs peut être indiqué sous forme de listes ou de tableaux, présentés de façon à refléter les fonctions requises aux différentes localisations du système de téléconduite, par exemple:

- set point commands
values which are transmitted to the controlled equipment;
- adjusting commands
for changing the state of operational equipment having more than two states;
- regulating commands (analog or digital)
for closed loop telemonitoring and telecommand
(regulating step commands or persistent regulating commands);
- select and execute commands;
- instruction commands
for indicating a standard instruction to operators in the control room of a manually operated remote station,
e.g. "Start generators";
- command sequences;
- group commands
addressed to several items of equipment at an outstation;
- broadcast commands
addressed to operational equipment at several or all outstations of a telecontrol system;
- commands related to the telecontrol system itself;
- interrogation commands;
- check commands
e.g. for the purpose of ensuring that the telecontrol equipment is functioning correctly;
- other types of information.

3.2.3.4 *Command output*

- Single commands;
- double commands with or without supervision of faulty states;
- set point commands with or without validity indication and with or without storage;
- adjusting commands;
- command sequences;
- indication of the instruction commands.

3.3 *Data quantities*

The data quantities can be expressed by the number of input and output points. The number of points can be given in lists or tables, drawn up to reflect functions required as well as the different locations of telecontrol systems, for example:

Entrées d'informations

Poste Entrée	a	b		n	Totaux
Informations de signalisation simple					
Informations de signalisation double					
.					
.					
.					
Autres types d'informations					

Sorties d'informations (par poste)

Présentation Sortie	Tableau synoptique	Affichage numérique	Affichage analogique	...	Enregistrement
Informations d'état					
Informations de signalisation double (avec état intermédiaire)					
.					
.					
.					
Valeurs mesurées					

Note - Il y a lieu d'indiquer les capacités initiales et maximales lorsqu'elles ne sont pas identiques.

Information input

Station Input	a	b		n	Totals
Single point information					
Double point information					
.					
.					
.					
.					
Other types of information					

Information output (per station)

Presen- tation Output	Mimic diagram	Digital display	Analog display	...	Logging
State information					
Double point information (with inter- mediate state)					
.					
.					
.					
.					
Measured values					

Note - Initial and maximum capacities should be included where they are not the same.

Entrées de commandes

Poste Entrée	a	b		n	Totaux
Commandes simples (par impulsion)					
Commandes simples (continues)					
.					
.					
.					
.					
Autres types d'informations					

Sorties de commandes (par poste)

Mode de sortie Sortie	Sortie sous forme d'im- pulsions	Sortie continue		Sortie analogique
Commandes simples				
Commandes doubles (avec vérification)				
.				
.				
.				
Commandes de vérification				

Note - Il y a lieu d'indiquer les capacités initiales et maximales lorsqu'elles ne sont pas identiques.

Command Input

Station Input	a	b		n	Totals
Single commands (pulse)					
Single commands (persistent)					
.					
.					
.					
.					
Other types of information					

Command output (per station)

Output mode Output	Pulse output	Persistent output		Analog output
Single commands				
Double commands (with check)				
.				
.				
.				
.				
Check commands				

Note - Initial and maximum capacities should be included where they are not the same.

3.4 *Interface homme/machine*

L'interface homme/machine fournit aux opérateurs et au personnel de maintenance des informations fiables et appropriées sur l'état réel du processus surveillé et sur le système de téléconduite lui-même et offre des possibilités de commande du processus.

Liste de fonctions pouvant être offertes par l'interface homme/machine:

- tableau synoptique;
- console opérateurs;
- appareils de mesure indicateurs;
- écran de visualisation;
- matériel d'enregistrement;
- indication acoustique;
- matériel de maintenance.

3.5 *Caractéristiques des flux de données*

3.5.1 *Schéma synoptique des flux de données*

Il convient qu'un schéma synoptique montre les types et les quantités d'informations transmises par le système de téléconduite (voir figure 1).

3.5.2 *Conditions normales et perturbées des flux de données*

3.5.2.1 *Ordre des flux de données en fonction des perturbations internes au processus*

- a) Conditions normales (faible taux d'événements par unité de temps).
- b) Conditions d'avalanche (grand nombre d'événements dans un ou plusieurs postes satellites).

3.5.2.2 *Modifications du flux des données dues à d'autres raisons*

- Initialisation d'un poste;
- transmission des valeurs intégrées après un changement de tarif;
- transmission de certaines informations spécifiques sur demande (après commande d'interrogation);
- etc.

4. *Spécification du réseau de transmission de données*

4.1 *Configuration du réseau de transmission de données*

La configuration du réseau doit être établie conformément aux différentes configurations possibles indiquées dans la Publication 870-1-1, paragraphe 4.4, et en considérant le flux de données du système de téléconduite projeté, mentionné au paragraphe 3.5 de la présente section.

3.4 *Man-machine interface*

The man-machine interface provides operators and maintenance personnel with appropriate reliable information on the actual status of the monitored process and the telecontrol system itself and offers facilities to control the process.

Below is a list of facilities of the man-machine interface:

- mimic diagram;
- operators' console;
- indicating instruments;
- visual display unit;
- recording equipment;
- acoustic indication;
- maintenance equipment.

3.5 *Characteristics of the data flow*

3.5.1 *Block diagram of the data flow*

A block diagram should show the types and quantities of information transmitted in the telecontrol system (see figure 1).

3.5.2 *Normal and disturbed conditions of the data flow*

3.5.2.1 *Order of the data flow* with respect to disturbances within the process system

- a) Normal conditions (with a low rate of events per time unit).
- b) Avalanche conditions (large number of events in one or more outstations).

3.5.2.2 *Changes of the data flow* due to other reasons

- Station initialization;
- transmission of integrated values after tariff change;
- transmission of some specific information on demand (after interrogation command);
- etc.

4. *Specification of the data transmission network*

4.1 *Data network configuration*

To be drawn up according to the different possible configurations as shown in Publication 870-1-1, Sub-clause 4.4, and according to the data flow of the planned telecontrol system mentioned in Sub-clause 3.5 of this section.

4.1.1 *Configuration des liaisons de données*

Différentes configurations sont possibles:

- point à point;
- multipoint (par exemple en étoile);
- composite (hybride).

Lors de la configuration du réseau de transmission de données, il convient de prendre en compte les indications figurant dans les paragraphes suivants et la solution finale doit être présentée dans le paragraphe 5.3.

4.1.2 *Spécification de la vitesse de transmission des différentes voies de transmission*

En fonction du temps de transfert demandé, celui-ci pouvant être calculé à partir des indications du paragraphe 3.2.2 ci-dessus.

4.1.3 *Spécification des voies de communication et des supports à utiliser pour le système de téléconduite*

Pour toutes les liaisons de transmission: par exemple CPL, circuits en fibre optique, faisceaux hertziens ou autres voies radio, lignes de communication privées, voies de transmissions de données ou voies de communications louées.

Coordination entre les voies de transmission de données nécessaires à la téléconduite (voir paragraphe 5.1.2) et les autres voies de télécommunication (par exemple téléphone, téléprotection, etc.) utilisant la même voie de communication (avec une séparation par multiplexage fréquentiel ou temporel).

4.1.4 *Spécification des caractéristiques des voies de transmission choisies (pour le système de téléconduite)*

- Rapport signal/bruit;
- probabilité d'erreur sur les bits;
- probabilité de rafales d'erreurs sur les bits;
- disponibilité des voies.

4.1.5 *Concentration des données*

Il est recommandé d'examiner la possibilité de réduction des données aux différents points du réseau de téléconduite en fonction des aspects économiques et de l'utilité de ces données.

4.1.6 *Spécification des voies de transmissions redondantes*

En fonction de la disponibilité exigée. Les critères de passage sur les voies de secours doivent être spécifiés.

4.2 *Spécification de la transmission des données de téléconduite*

Conformément aux protocoles de transmission normalisés (voir Publications 870, cinquième partie), il convient de spécifier les éléments suivants:

4.1.1 *Data link configuration*

Different configurations of links are possible:

- point-to-point;
- multipoint (e.g. multiple point-to-point configuration);
- composite (hybrid) configuration.

In configuring the data network, the following sub-clauses should be taken into account and the final solution should be presented in Sub-clause 5.3.

4.1.2 *Specification of the transmission speed of the different transmission channels*

According to the required transfer time which can be derived from Sub-clause 3.2.2 above.

4.1.3 *Specification of communication paths and media to be used by telecontrol system*

For all transmission links: e.g. PLC, fibre optic circuits, microwave or other radio channels, privately owned communication lines, rented data transmission channels or communication paths.

Coordination of the necessary telecontrol data transmission channels (refer to Sub-clause 5.1.2) to other telecommunication channels, e.g. telephone, teleprotection, etc., placed on the same communication path (separated by frequency multiplex or time multiplex).

4.1.4 *Specification of the characteristics of the chosen (telecontrol) transmission channels*

- Signal-to-noise ratio;
- bit error probability;
- probability of bit error bursts;
- availability of the channels.

4.1.5 *Data concentration*

Data reduction with respect to economic and useful data transmission at various points of a telecontrol network should be considered.

4.1.6 *Specification of redundant transmission channels*

According to the required availability. Back-up criteria are to be specified.

4.2 *Specification of telecontrol data transmission*

According to standard protocols (see Publications 870, Part 5), the following items should be specified:

4.2.1 *Spécification du mode de déclenchement de la transmission*

- Transmission cyclique ou périodique;
- transmission à la demande;
- transmission commandée par un événement (transmission spontanée);
- combinaisons des modes de déclenchement mentionnés ci-dessus.

4.2.2 *Spécification des services de liaison de données requis*

En fonction des exigences d'intégrité des données et de temps de transfert:

- envoi/pas de réponse;
- envoi/confirmation;
- demande/réponse;
- priorités de transmission: affectation des différents types de données aux priorités de transmission exigées, conformément aux contraintes de temps des différentes fonctions d'application (voir Publications 870, cinquième et sixième parties).

4.2.3 *Types de trafic*

- Duplex
- Semi-duplex
- Simplex.

4.2.4 *Spécifications des exigences en matière d'intégrité des données*

Conformément aux Publications 870-4, 870-5 et 870-6.

4.2.5 *Spécification de l'équipement de terminaison du circuit de données*

Le CCITT recommande des ensemble de normes, telles que celles de la série V pour les transmissions analogiques et celles de la série X pour les transmissions numériques.

Les caractéristiques relatives à l'intégrité des données et à l'efficacité de la transmission sont: débit binaire, immunité aux parasites et relations associées en fonction du rapport signal/bruit, probabilité d'erreurs sur les bits et probabilité d'effacement de bits.

4.3 *Schéma synoptique du réseau de transmission de données projeté*

Décrit dans le paragraphe 3.5.1 ci-dessus.

5. *Spécifications des matériels*

5.1 *Vue d'ensemble des matériels constituant le système de téléconduite*

- Matériels de processus et matériels d'opérateurs;
- matériels de téléconduite;

4.2.1 *Specification of the transmission initiation mode*

- Cyclic or periodic transmission;
- transmission on demand;
- event-initiated transmission (spontaneous transmission);
- combinations of the above-mentioned initiation modes.

4.2.2 *Specification of required transmission link services*

With respect to the necessary data integrity and required transfer time:

- send/no reply;
- send/confirm;
- request/response;
- transmission priorities: correlation of the different types of data to the required priorities of transmission, according to the time requirements of the different application functions (see Publications 870, Parts 5 and 6).

4.2.3 *Types of traffic*

- Duplex
- Half duplex
- Simplex.

4.2.4 *Specification of data integrity requirements*

According to Publications 870-4, 870-5 and 870-6.

4.2.5 *Specification of data circuit terminating equipment*

CCITT recommends sets of standards, such as the V Series for analog transmission, and the X Series when digital transmission is employed.

The relevant characteristics concerning data integrity and transmission efficiency are: signalling rate, noise immunity and associated relations with respect to the signal-to-noise ratio, bit error probability and bit erasure probability.

4.3 *Representation of the planned data network in a block diagram*

Described in Sub-clause 3.5.1 above.

5. *Equipment specifications*

5.1 *Overview of the equipment of telecontrol systems*

- Process equipment and operator's equipment;
- telecontrol equipment;

- terminaison de circuit de données (ETCD);
- matériels des voies de transmissions, par exemple CPL, faisceaux hertziens, etc.;
- matériels d'alimentation.

5.1.1 Redondance des matériels

Cette redondance peut être nécessaire pour satisfaire aux classes de disponibilités requises (voir la Publication 870-4).

5.1.2 Analyse des systèmes et des matériels existants

Il convient d'examiner l'utilité d'inclure les matériels de commande locaux au système de téléconduite, particulièrement en ce qui concerne les problèmes d'interfaçage (liaison avec les matériels d'automatismes locaux au moyen d'interfaces série ou parallèles).

5.1.3 Extensibilité

Evaluation des possibilités d'extension (voir détails dans la Publication 870-4).

5.2 Spécifications des conditions d'environnement

Les conditions suivantes doivent être prises en compte, conformément à la Publication 870-2:

- température, humidité et pression barométrique;
- influences mécaniques;
- compatibilité électromagnétique;
- influences corrosives et érosives;
- influences de l'alimentation;
- mise à la terre et blindage.

Il convient de spécifier ces conditions pour chaque localisation et pour chaque élément de matériel:

- a) dans la salle d'appareillage,
- b) pour les matériels installés à l'extérieur.

Les éléments importants à considérer sont:

- les matériels de processus tels que capteurs, transducteurs, actionneurs;
- le câblage et le blindage;
- le système de transmission, les parties des liaisons existantes à utiliser ainsi que le nombre de voies et leurs caractéristiques;
- les sources d'alimentation existantes et leurs spécifications.

- data circuit terminating equipment (DCE);
- transmission channel equipment, e.g. PLC, microwave, etc.;
- power supply equipment.

5.1.1 *Provision of redundant equipment*

To fulfil required availability classes (see Publication 870-4).

5.1.2 *Analyses of existing equipment or systems*

It should be checked whether it is useful to include existing local control equipment in the telecontrol system, particularly with regard to the interface criteria (e.g. connections to local automation equipment by means of serial or parallel interfaces).

5.1.3 *Expandability*

Evaluation of the expandability (for further details, see Publication 870-4).

5.2 *Specifications of the environmental conditions*

The following conditions have to be considered (according to Publication 870-2):

- temperature, humidity and barometric pressure;
- mechanical influences;
- electromagnetic compatibility;
- corrosive and erosive influences;
- influences of the power supply;
- earthing and shielding.

These conditions should be specified for all locations and for each item of equipment:

- a) within the apparatus room,
- b) for equipment installed outdoors.

Important items to be considered are:

- process equipment such as sensors, transducers, actuators;
- wiring and shielding;
- transmission system, parts of existing links to be used and number of channels and their characteristics;
- existing power sources and their specifications.

5.3 *Spécifications des interfaces entre les différents matériels du système de téléconduite*

Conformément aux Publications 870-3 et 870-2 (pour l'alimentation électrique uniquement).

5.3.1 *Matériel de processus (au poste satellite)*

- a) Spécification des conditions d'interfaçage électrique avec le processus (spécification des découplages pour l'entrée des informations binaires et la sortie des commandes).
- b) Spécification des conditions d'interfaçage vers le matériel de téléconduite ou vérification et description des possibilités d'interfaçage du matériel de processus existant.
- c) Spécification des relations entre les valeurs d'entrée (par exemple MW) et les valeurs de sortie des transducteurs (par exemple mA).
- d) Spécification de l'alimentation électrique pour le matériel de processus, le matériel de découplage, etc.

5.3.2 *Matériel de téléconduite du poste satellite*

- a) Spécification de l'interface entre le matériel de téléconduite et les équipements de terminaison des circuits de données conformément à la Publication 870-3, complétée le cas échéant par des prescriptions tirées de recommandations du CCITT.
- b) Spécification de l'alimentation du matériel de téléconduite, conformément à la Publication 870-2-1.

5.3.3 *Équipement de terminaison des circuits de données (ETCD) (du poste satellite et du poste maître)*

- a) Spécification de l'interface entre l'ETCD et la voie de transmission conformément à la Publication 870-3 et aux normes relatives aux équipements de communication, par exemple la Publication 495 de la CEI pour les transmissions CPL et les recommandations du CCITT pour les autres supports de transmission.
- b) Spécifications des bandes passantes et des différentes affectations de fréquence pour les voies de transmission de données.
- c) Spécification de l'alimentation de l'ETCD, lorsque celui-ci n'est pas partie intégrante du matériel de téléconduite.

5.3.4 *Matériel de téléconduite au poste maître (et au poste de regroupement)*

- a) Spécification de l'interface entre le matériel de téléconduite et l'équipement de la terminaison de circuit de données (tel que décrite en 5.3.2a).
- b) Spécification de l'interface entre le matériel d'opérateur et le matériel de téléconduite.
- c) Spécification de l'interface entre le matériel de téléconduite et les ordinateurs de processus ou les autres matériels relevant d'un niveau hiérarchique supérieur.