

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
870-6-1**

Première édition
First edition
1995-05

Matériels et systèmes de téléconduite –

Partie 6:

Protocoles de téléconduite compatibles avec
les normes ISO et les recommandations
de l'UIT-T – Section 1: Contexte applicatif
et organisation des normes

Telecontrol equipment and systems –

Part 6:

Telecontrol protocols compatible with ISO
standards and ITU-T recommendations –
Section 1: Application context and
organization of standards



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 870-6-1: 1995

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.

**RAPPORT
TECHNIQUE – TYPE 3
TECHNICAL
REPORT –TYPE 3**

**CEI
IEC
870-6-1**

Première édition
First edition
1995-05

Matériels et systèmes de téléconduite –

Partie 6:

Protocoles de téléconduite compatibles avec
les normes ISO et les recommandations
de l'UIT-T – Section 1: Contexte applicatif
et organisation des normes

Telecontrol equipment and systems –

Part 6:

Telecontrol protocols compatible with ISO
standards and ITU-T recommendations –
Section 1: Application context and
organization of standards

© CEI 1995 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 pro-
cédé, 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 **XB**

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
GLOSSAIRE.....	14
ABRÉVIATIONS.....	16
DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	18
Articles	
1 Déclaration des exigences	22
1.1 Exigences fonctionnelles pour les applications.....	22
1.2 Exigences fonctionnelles de communication	30
1.3 Exigences de performance de communication	50
2 Configurations de référence.....	64
2.1 Réseau de transmission à commutation de paquets	64
2.2 Réseau de transmission à commutation de circuits	76
2.3 Configurations basées sur un RNIS	76
2.4 Configurations avec des lignes spécialisées	76
2.5 Réseaux locaux	76
3 Description des profils fonctionnels.....	86
3.1 Classification et identification des profils fonctionnels	86
3.2 Liste des profils fonctionnels.....	90
3.3 Procédure pour décrire un profil fonctionnel.....	96
Annexes	
A Exemple de scénario avec avalanche: avalanche de données de référence	100
B Représentation schématique de la structure du système ISO d'identification des profils.....	110
C Profils fonctionnels pour la messagerie des systèmes électriques de puissance.....	120
Additions	
AA Architecture de référence pour les normes CEI 870-6.....	128
BB Evolution des spécifications ELCOM-90 vers ELCOM-TASE.....	134

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
GLOSSARY	15
ABBREVIATIONS	17
REFERENCE DOCUMENTS	19
Clause	
1 Statement of requirements	23
1.1 Application functional requirements	23
1.2 Communication functional requirements	31
1.3 Communication performance requirements	51
2 Reference configurations	65
2.1 Packet switching transmission network	65
2.2 Circuit switching transmission network	77
2.3 ISDN-based configurations	77
2.4 Fixed-line configuration	77
2.5 Local Area Networks	77
3 Description of Functional Profiles	87
3.1 Classification scheme and identification of FPs	87
3.2 List of Functional Profiles	91
3.3 Procedure for describing an FP	97
Annexes	
A Examples of avalanche scenarios: reference data avalanche	101
B Schematic representation of ISO structured profile identifier system	111
C Functional Profiles for Electric Power System Messaging	121
Supplements	
AA Reference architecture for IEC 870-6 standards	129
BB Evolution of ELCOM-90 specifications into ELCOM-TASE	135

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

Partie 6: Protocoles de téléconduite compatibles avec les normes ISO et les recommandations de l'UIT-T – Section 1: Contexte applicatif et organisation des normes

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études 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.

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

La CEI 870-6-1, rapport technique du type 3, a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

**Part 6: Telecontrol protocols compatible with ISO standards
and ITU-T recommendations – Section 1: Application context
and organization of standards**

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 cooperation 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, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, 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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but not immediate possibility of an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

IEC 870-6-1 which is a technical report of type 3, has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

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

Projet de comité	Rapport de vote
57(Sec)146	57(Sec)179

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.

Le présent rapport a pour objectif de définir le contexte applicatif et l'organisation des normes en matière de protocoles de téléconduite compatibles avec les publications de l'ISO et de l'UIT-T.

Le chapitre "Introduction" de ce rapport donne une présentation générale des différents documents.

Le présent rapport est un Rapport technique de type 3, de caractère entièrement informatif. Il ne doit pas être considéré comme une Norme internationale.

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

Committee draft	Report on voting
57(Sec)146	57(Sec)179

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

The objective of this report is to define the application context and the organization of standards in the field of telecontrol protocols compatible with ISO and ITU-T publications.

The chapter "Introduction" of this report gives an overall presentation of the documents.

This report is a Technical Report of type 3 and is of a purely informative nature. It is not to be regarded as an International Standard.

INTRODUCTION

Cette introduction situe la partie 6 dans la série CEI 870, et donne une vue d'ensemble de son organisation et de son contenu.

La série CEI 870 "Matériels et systèmes de téléconduite" est composée de six parties principales. La partie 6 (CEI 870-6) traite des "Protocoles de téléconduite compatibles avec les normes ISO et les recommandations de l'UIT-T". Le but de cette partie 6 est la normalisation de Profils Fonctionnels pour les réseaux électriques. Les Profils Fonctionnels doivent permettre de spécifier des systèmes réels complets et cohérents pour des communications de bout en bout et pour l'interfonctionnement.

Structure générale

La partie 6 se décompose comme suit:

- *Section 6.1:* Ce premier document établit le contexte global de la partie 6, décrit exactement ce que doit contenir la partie 6, son format, et le contexte d'application et de communication auquel elle s'applique. Ceci comprend la structure des documents, le domaine d'application, les exigences, les configurations de réseau de communication de référence et la manière dont les normes seront élaborées.
- *Sections 6.2 à 6.4:* Description des couches OSI, des normes de base et de la gestion de réseau; guides et directives pour l'utilisation des normes de base dans le contexte de la partie 6.
- *Section 6.5 et suivantes:* Profils Fonctionnels; on décrit comment utiliser les normes des différentes couches pour réaliser une fonction bien définie. Ce sont les profils fonctionnels qui deviendront des normes.

Comme il est impossible de prévoir l'évolution des besoins des applications et/ou celle des technologies des réseaux de communication, la structure de la partie 6 est ouverte afin de permettre l'addition de Profils Fonctionnels si nécessaire. C'est pour cette raison que les Profils Fonctionnels sont traités individuellement en fin de série. Ils peuvent donc être développés et soumis aux votes individuellement pour chaque besoin nouveau.

Structure détaillée

Section 6.1

La présente section définit le contexte d'application et présente les exigences à satisfaire. Elle donne le cadre fonctionnel et de performance pour les protocoles.

Elle décrit les configurations de référence fondamentales pour lesquelles il faut définir des Profils Fonctionnels. Ceci inclut les configurations des systèmes d'extrémité et des systèmes intermédiaires. Les configurations apparaissent dans le contexte de télécommunication auquel elles s'appliquent.

Enfin, cette section contient la définition des Profils Fonctionnels (FPs). Elle décrit le schéma de classification, la façon de définir un Profil Fonctionnel et la liste des Profils Fonctionnels à développer.

INTRODUCTION

This introduction shows the place of part 6 within IEC 870 and gives an overview of its organization and contents.

The IEC 870 "Telecontrol Equipment and Systems" series is composed of six major parts, of which part 6 (IEC 870-6), is concerned with "Telecontrol Protocols Compatible with ISO and ITU-T Standards". The aim of part 6 is the standardization of Functional Profiles for electric power systems. These FPs are to provide the means for specifying complete, coherent, working systems for end-to-end communication and interworking.

General organization

Part 6 consists of three major components, as follows:

- *Section 6.1*: This first document establishes the overall context of part 6, describing exactly what part 6 is to contain, what format it will take, and the application and communication context to which it applies. This includes document structure, domain of application, requirements, reference communication network configurations, and the form in which the standards will be developed.
- *Sections 6.2-6.4*: Description of the OSI Layers, base standards, and network management; guidelines and directions for the use of base standards within the context of part 6.
- *Section 6.5 onwards*: Functional Profiles; the description of how to use standards from the different layers to implement a well-defined function. It is the Functional Profiles which will become standards.

As it is not possible to predict the evolution of application needs and/or communication network technology which may take place, the structure of part 6 is open to allow the addition of FPs as necessary. For this reason, the FPs appear as individual Sections at the end. They can thus be developed and voted on individually as needed.

Detailed organization

Section 6.1

This section sets the application context and presents the requirements which are to be met. It gives the functional and performance framework within which the protocols exist.

It describes the basic reference configurations for which Functional Profiles are to be defined. This includes the configurations of End Systems and Intermediate Systems. The configurations are shown in the telecommunications environment to which they apply.

Finally, this section contains the definition of the Functional Profiles (FP). It describes the classification scheme, the manner of defining a FP, and the list of the FPs to be developed.

Cette section est une introduction et un guide pour l'ensemble du contenu prévu pour la partie 6, qui décrit:

- le contexte d'application auquel s'appliquent les normes de la partie 6,
- les configurations de communication de référence à prendre en compte,
- la façon de développer les normes (FPs),
- l'ensemble des Profils Fonctionnels à développer.

Il s'agit d'un rapport, non d'une norme.

Sections 6.2 - 6.4

Les trois sections suivantes (6.2 à 6.4) sont organisées en suivant les 7 couches du modèle de référence de l'OSI. En raison d'une forte interdépendance dans le choix des protocoles pour les couches basses, ces couches sont groupées dans un article de la section 6.2. Dans cet article, l'organisation suit le type de réseau de transmission.

Les sections 6.2 et 6.3 sont organisées suivant les couches du modèle OSI. Chacune contient les éléments suivants:

- Introduction-brève description des fonctions de la couche et de son rôle dans le processus global de communication.
- Documents de référence.
- Services:
 - liste des services et des paramètres de qualité de service inclus dans les normes,
 - spécification sur l'utilisation obligatoire/optionnelle de ces services et paramètres.
- Protocoles:
 - liste des classes de protocoles, sous-ensembles, etc. inclus dans les normes à considérer,
 - spécification sur l'utilisation obligatoire/optionnelle de ces classes, sous-ensembles, etc.

La section 6.3 inclut une description de la façon dont un logiciel d'application interagit avec la couche application et les fonctions de gestion pour réaliser l'interfonctionnement avec un ou plusieurs autres systèmes d'extrémité.

La section 6.4 concerne la gestion de réseau; elle spécifie le mode opératoire de cette fonction qui gère et rend compte des fonctions, activités et structures opérationnelles de chaque couche. Elle:

- communique ces informations au logiciel d'application,
- donne au logiciel d'application les moyens de gérer le fonctionnement des différentes couches en tant que gestionnaire de réseau (et non comme utilisateur de réseau).

Section 6.5 et suivantes

Ces sections contiennent les normes pour les couches application spécifique ainsi que les profils fonctionnels développés comme normes dans le cadre de la CEI 870-6. Le plan de numérotation de ces sections est le suivant:

Sections:	6.500 - 6.599	Normes pour Couches Application Spécifiques
	6.600 - 6.699	Profils de Transport
	6.700 - 6.799	Profils d'Application
	6.800 - 6.899	Format d'échange et Profils de Représentation
	6.900 - 6.999	Profils de Relais



This section is thus an introduction and guide to the overall planned content of part 6 which describes:

- the application context to which the standards of part 6 apply,
- the reference communications configurations to be considered,
- the form in which the standards are to be developed (FPs), and
- the set of FPs to be developed.

This is a report, not a standard.

Sections 6.2 - 6.4

The following three sections (6.2 - 6.4) are organized following the 7-layer OSI Reference Model. Because there is a strong interdependence in the choice of protocols in the three lowest layers, these layers are grouped in a clause of section 6.2. Within this clause, the organization is according to the type of Transmission Network.

Sections 6.2 - 6.3 are organized according to the layers of the OSI model. Each contains the following elements:

- Introduction – briefly describing the layer's function and role in the overall communication process.
- Reference Documents
- Services:
 - list of services and QOS parameters included in the standards,
 - specification of which of these services and parameters must/may be provided.
- Protocol:
 - list of protocol classes, subsets, etc, included in the relevant standards,
 - specification of those classes, subsets, etc, which must/may be provided.

Section 6.3 includes a description of the manner in which application software interacts with the application layer and management function to implement interworking with one or more other End Systems.

Section 6.4, concerning network management, specifies the operation of this function which monitors and reports on the function, activity, and operational structure of each layer. It:

- communicates this information to the application software, and
- provides the means for the application software to control the functioning of the different layers as a network manager (as opposed to a network user).

Section 6.5 onwards

These sections contain specific Application Layer standards as well as the actual Functional Profiles developed as standards within the framework of IEC 870-6. The numbering plan of these sections is as follows:

Sections 6.500 - 6.599:	Specific Application Layer standards
6.600 - 6.699:	Transport Profiles
6.700 - 6.799:	Application Profiles
6.800 - 6.899:	Interchange Format and Representation Profiles
6.900 - 6.999:	Relay Profiles

Le concept de *Profil Fonctionnel* est présenté brièvement dans les paragraphes suivants. Une description avec plus de détails, incluant un découpage dans les quatre classes (Transport, Application, Format d'échange et Représentation, Relais) est donnée dans l'article 3 du présent document.

Le concept de Profil Fonctionnel

Alors que la famille des services de protocoles OSI de base offre un ensemble flexible de choix pour des utilisations très différentes, les domaines d'application individualisés ont besoin d'ensembles et de sous-ensembles de normes spécialisés pour leurs besoins propres. L'approche utilisée par de nombreux organismes de normalisation ou associés, pour définir ces ensembles en sous-ensembles spécialisés est celle des Profils Fonctionnels.

Leur objet est de faire des recommandations sur quand et comment certaines normes sur les technologies de l'information doivent être utilisées pour la satisfaction d'un besoin précis. Un Profil Fonctionnel ne modifie pas les normes auxquelles il se réfère, mais rend explicite les relations entre des normes prises dans leur ensemble lorsqu'on les utilise dans un domaine d'activité particulier. Il peut aussi spécifier des détails particuliers dans les normes mises en jeu.

L'approche FP divise le travail en unités plus petites qui sont individuellement complètes fonctionnellement, testables et utilisables. Ceci facilite la mise au point et le vote sur des normes particulières et utilisables sur une échelle de temps courte.

La spécification et la mise en œuvre de procédures d'essais de conformité sont, de la même façon, également simplifiées.

Les normes qui en résultent peuvent alors être progressivement intégrées dans l'ensemble des solutions de communication de la téléconduite, l'automatisation et l'administration des grands réseaux électriques.

The concept of a *Functional Profile* is presented briefly in the following paragraphs. A more detailed description, including the breakdown into the four classes (Transport, Application, Interchange Format and Representation, Relay) is given in clause 3 of this document.

The concept of Functional Profiles

While the basic family of OSI services and protocols provides a flexible set of alternatives for use in a wide variety of applications, individual areas of an application require specifically tailored sets and subsets of the standards. The approach to the definition of these specific sets and subsets, used by numerous standards-setting and client bodies, is that of Functional Profiles.

Their purpose is to make a recommendation as to when and how certain information technology standards should be used to meet an identified need. An FP does not alter the standards to which it refers, but makes explicit the relationships among a set of standards used together for a specific domain of activity. It may also specify particular details of the standards involved.

The FP approach subdivides the overall work into sub-units which are, individually, functionally complete, testable, and useable. This facilitates the finalizing and voting on useable individual standards on a shorter time scale.

The specification and application of conformance testing procedures are also simplified in this way.

The resulting standards can then be progressively integrated into the overall communication needs of telecontrol, automation, and administration of electrical networks.

GLOSSAIRE

Ce glossaire contient des termes spécifiques à la CEI 870-6-1, qui ne sont pas cités dans la CEI 870-1-3 ¹⁾.

- Profil (voir ISO 10000-1): Un ensemble de une ou plusieurs normes de base, et, lorsque c'est possible, l'identification de classes, sous-ensembles, options et paramètres de ces normes de base, nécessaires pour assurer une fonction donnée.
- Déclaration de conformité d'une mise en œuvre de protocole (PICS) (voir ISO/IEC 9646-1): Déclaration faite par le fournisseur d'une réalisation ou d'un système OSI, déclarant quelles capacités ont été mises en œuvre pour un protocole OSI donné.
- Formulaire PICS (voir ISO/IEC 9646-1): Document, sous forme de questionnaire, conçu par les auteurs du protocole ou de la suite de tests de conformité; une fois rempli pour une réalisation ou un système OSI, ce questionnaire devient le PICS.
- Condition de conformité statique (voir ISO/IEC 9646-1): Une des conditions qui spécifient comment limiter les capacités d'un protocole, dans un système ouvert réel qui est déclaré conforme à une norme internationale ou recommandation de l'UIT-T relatives à l'OSI.
- Condition de conformité dynamique (voir ISO/IEC 9646-1): Une des conditions qui déterminent quel comportement observable est admis dans les instances de communication par les normes internationales ou recommandations de l'UIT-T relatives à l'OSI correspondantes.
- Norme de base (voir ISO 10000-1): Une norme publiée (Norme Internationale, Recommandation de l'UIT-T) utilisée dans la définition d'un profil.

¹⁾ Les références sont données dans les "Documents de référence".

GLOSSARY

This Glossary contains terms specific to IEC 870-6-1 and which are not contained in IEC 870-1-3¹⁾.

- Profile (see ISO 10000-1): A Set of one or more base standards, and, where applicable, the identification of chosen classes, subsets, options and parameters of those base standards, necessary for accomplishing a particular function.
- Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) (see ISO/IEC 9646-1): A statement made by the supplier of an OSI implementation or system, stating which capabilities and options have been implemented, for a given OSI protocol.
- PICS Proforma (see ISO/IEC 9646-1): A document, in the form of a questionnaire, designed by the protocol specifier or conformance test suite specifier, which when completed for an OSI implementation or system becomes the PICS.
- STATIC conformance requirements (see ISO/IEC 9646-1): Constraints which are specified in OSI standards to facilitate interworking by defining the requirements for the capabilities of an implementation.
- Dynamic conformance requirements (see ISO/IEC 9646-1): All those requirements (and options) which determine what observable behavior is permitted by the relevant OSI standard(s) in instances of communication.
- Base standard (see ISO 10000-1): A published Standard (International Standard, ITU-T Recommendation) which is used in the definition of a profile.

¹⁾ References are listed in "Reference documents".

ABRÉVIATIONS

Les abréviations suivantes sont utilisés dans la CEI 870-6-1.

ASE	Elément de Service Application (voir ISO 7498-1) ²⁾
CLNS	Service de Réseau en Mode sans Connexion (voir ISO 10000-2)
CLTS	Service de Transport en Mode sans Connexion (voir ISO 10000-2)
CONS	Service de Réseau en Mode Connexion (voir ISO 10000-2)
COTS	Service de Transport en Mode Connexion (voir ISO 10000-2)
FP	Profil Fonctionnel
GOSIP	Government Open Systems Interconnection Profile [utilisé dans les profils UK et US]
ISP	Profils Internationaux Standardisés (voir ISO 10000-2)
PAS	Logiciel d'Application pour les réseaux électriques
PICS	Déclaration de conformité d'une mise en œuvre de protocole (voir ISO/IEC 9646-1)
SCADA	Centre de Conduite et d'Acquisition de Données
QOS	Qualité de Service

²⁾ Les références sont données dans les "Documents de référence".

ABBREVIATIONS

The following abbreviations apply within IEC 870-6-1.

ASE	Application Service Element (see ISO 7498-1) ²⁾
CLNS	Connectionless-mode Network Service (see ISO 10000-2)
CLTS	Connectionless-mode Transport Service (see ISO 10000-2)
CONS	Connection-mode Network Service (see ISO 10000-2)
COTS	Connection-mode Transport Service (see ISO 10000-2)
FP	Functional Profile
GOSIP	Government Open Systems Interconnection Profile [used both for US and UK profiles]
ISP	International Standardized Profile (see ISO 10000-2)
PAS	Power Application Software
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement (see ISO/IEC 9646-1)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
QOS	Quality of Service

²⁾ References are listed in "Reference documents".

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

CEI 870-1-3: 1990, *Matériels et systèmes de téléconduite – Première partie: Considérations générales – Section trois: Glossaire*

CEI 870-4: 1990, *Matériels et systèmes de téléconduite – Quatrième partie: Prescriptions relatives aux performances*

CEI 870-5, *Matériels et systèmes de téléconduite – Cinquième partie: Protocoles de transmission*

CEI 870-6, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 6: Protocoles de téléconduite compatibles avec les normes de l'ISO et de l'UIT-T*

ISO 7498: 1984, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèles de références de base*

ISO 7498-2: 1989, *Système de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 2: Architecture de sécurité*

ISO 7498-4:1989, *Système de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 4: Cadre général de gestion*

ISO 8073: 1992, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Interconnexion des systèmes ouverts (OSI) – Protocole pour fourniture du service de transport en mode connexion (publiée actuellement en anglais seulement)*

ISO/IEC 8208: 1990, *Technologies de l'information – Communication de données – Protocole X.25 de couche paquet pour terminal de données (Publiée actuellement en anglais seulement)*

ISO 8326: 1987, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Service de session en mode connexion*

ISO 8327: 1987, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Protocole de cession en monde connexion*

ISO 8473: 1988, *Systèmes de traitement de l'information – Communication de données – Protocole fournissant le service de réseau en mode sans connexion (publiée actuellement en anglais seulement)*

ISO 8649: 1988, *Systèmes de traitements de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service pour l'élément de service de contrôle d'association*

ISO 8650: 1988, *Systèmes de traitements de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification du protocole de l'élément de service de contrôle d'association*

ISO/IEC 8802-3: 1993, *Technologies de l'information – Réseaux locaux et métropolitains – Partie 3: Accès multiple par surveillance du signal et détection de collision et spécifications pour la couche physique (publiée actuellement en anglais seulement)*

ISO 8822: 1988, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Définition du service de présentation en mode connexion*

REFERENCE DOCUMENTS

IEC 870-1-3: 1990, *Telecontrol equipment and systems – Part 1: General considerations – Section 3: Glossary*

IEC 870-4: 1990, *Telecontrol equipment and systems – Part 4: Performance requirements*

IEC 870-5, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols*

IEC 870-6, *Telecontrol equipment and systems – Part 6: Telecontrol protocols compatible with ISO and ITU-T standards*

ISO 7498: 1984, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model*

ISO 7498-2: 1989, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Part 2: Security Architecture*

ISO/IEC 7498-4: 1989, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Part 4: Management framework*

ISO/IEC 8073: 1992, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Open Systems Interconnection– Protocol for providing the connection-mode transport service*

ISO/IEC 8208: 1990, *Information technology – Data communications – X.25 Packet Layer Protocol for Data Terminal Equipment*

ISO 8326: 1987, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic connection oriented session service definition*

ISO 8327: 1987, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic connection oriented session protocol specification*

ISO 8473: 1988, *Information processing systems – Data communications – Protocol for providing the connectionless-mode network service*

ISO 8649: 1988, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Service definition for the Association Control Service Element*

ISO 8650: 1988, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Protocol specification for the Association Control Service Element*

ISO/IEC 8802-3: 1993, *Information technology – Local and metropolitan area networks – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

ISO 8822: 1988, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Connection oriented presentation service definition*

ISO 8823: 1988, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Spécification du protocole de présentation en mode connexion*

ISO 8878: 1992, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Utilisation du protocole X.25 pour fournir le service de réseau OSI en mode connexion* (publiée actuellement en anglais seulement)

ISO 9040: 1990, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Service de classe de base de terminal virtuel* (publiée actuellement en anglais seulement)

ISO 9041, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Protocole de classe de base de terminal virtuel*

ISO/IEC 9506-1: 1990, *Systèmes d'automatisation industrielle – Spécification de messagerie industrielle – Partie 1: Définition de service* (publiée actuellement en anglais seulement)

ISO/IEC 9506-2: 1990, *Systèmes d'automatisation industrielle – Spécification de messagerie industrielle – Partie 2: Spécification de protocole* (publiée actuellement en anglais seulement)

ISO/IEC 9594, *Technologies de l'information. – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire – Parties 1-8*

ISO/CEI 9646-1: 1991, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Essais de conformité – Méthodologie générale et procédures – Partie 1: Concepts généraux*

ISO/CEI 9646-2: 1991, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Essais de conformité – Méthodologie générale et procédures – Partie 2: Spécification des suites de tests abstraites*

ISO/IEC TR 10000-1: 1992, *Technologies de l'information – Cadre et taxonomie des profils internationaux normalisés – Partie 1: Cadre* (publiée actuellement en anglais seulement)

ISO/IEC TR 10000-2: 1992, *Technologies de l'information – Cadre et taxonomie des profils internationaux normalisés – Partie 2: Taxonomie* (publiée actuellement en anglais seulement)

ISO/IEC 10021-1: 1990, *Technologies de l'information – Communication de texte – Systèmes d'échange de texte en mode message – Partie 1: Présentation générale du système et des services* (publiée actuellement en anglais seulement)

UIT-T*) X.25: *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé (version 1984) (Fascicule VIII.2)*

UIT-T*) X.400: 1993, *Systèmes de messagerie: Principes du système et du service de messagerie*

UIT-T*) X.500: 1993, *L'annuaire – Aperçu général des concepts, modèles et services*

*) Anciennement CCITT.

ISO 8823: 1988, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Connection oriented presentation protocol specification*

ISO 8878: 1992, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Use of X.25 to provide the OSI Connection-mode Network Service*

ISO 9040: 1990, *Information technology – Open Systems Interconnection – Virtual Terminal Basic Class Service*

ISO 9041, *Information technology – Open Systems Interconnection – Virtual Terminal Basic Class Protocol*

ISO/IEC 9506-1: 1990, *Industrial automation systems – Manufacturing Message Specification – Part 1: Service definition*

ISO/IEC 9506-2: 1990, *Industrial automation systems – Manufacturing Message Specification – Part 2: Protocol specification*

ISO/IEC 9594, *Information technology – Open Systems Interconnection – The Directory – Parts 1-8*

ISO/IEC 9646-1: 1991, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 1: General concepts*

ISO/IEC 9646-2: 1991, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 2: Abstract test suite specification*

ISO/IEC TR 10000-1: 1992, *Information technology – Framework and taxonomy of International Standardized Profiles – Part 1: Framework*

ISO/IEC TR 10000-2: 1992, *Information technology – Framework and taxonomy of International Standardized Profiles – Part 2: Taxonomy of OSI Profiles*

ISO/IEC 10021-1: 1990, *Information technology – Text Communication – Message-Oriented Text Interchange Systems (MOTIS) – Part 1: System and Service Overview*

ITU-T*) X.25: *Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to PDNs by dedicated circuit (1984 version) (Fascicule VIII.2)*

ITU-T*) X.400: 1993, *Message handling system: Message handling system and service overview*

ITU-T*) X.500: 1993, *The directory – Overview of concepts, models and services*

*) Formerly CCITT.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

Partie 6: Protocoles de téléconduite compatibles avec les normes ISO et les recommandations de l'UIT-T – Section 1: Contexte applicatif et organisation des normes

1 Déclaration des exigences

Il faut différencier nettement deux considérations.

En premier lieu, les besoins pour les fonctions d'application et, en second, les exigences pour les fonctions et les performances de communication qui en résultent.

Le paragraphe 1.1 décrit les fonctions d'application et les exigences associées pour la transmission des données.

Le paragraphe 1.2 présente les exigences pour les fonctions de communication.

Le paragraphe 1.3 présente les exigences pour les performances de communication.

1.1 Exigences fonctionnelles pour les applications

Les systèmes de téléconduite sont structurés hiérarchiquement suivant la figure 1. La représentation choisie est indépendante de toute réalisation et montre seulement les liens logiques entre les postes et les centres de conduite. En plus des processus verticaux de communication de données il y a aussi des communications horizontales entre les centres de conduite du producteur d'électricité et entre les centres de conduite de différents producteurs d'électricité. Noter que la figure montre la configuration de référence de base, elle ne prétend nullement montrer toutes les solutions possibles. Dans les systèmes réels, des centraux peuvent ne pas exister ou posséder des fonctions combinées.

Le tableau 1 montre quelles sont les correspondances "typiques" entre centres de conduite et fonctions de conduite. Il se peut que certaines fonctions ne soient pas réalisées. Le tableau 2 donne un exemple de caractéristiques pour ces fonctions, sur les données et la périodicité.

Les fonctions d'application, avec leurs besoins de communication associés impliquent qu'un certain nombre d'exigences soient remplies par le système de communication. Elles incluent par exemple:

- la possibilité d'établir des communications avec une ou plusieurs autres applications;
- le débit de transmission de données, le délai maximal de transmission;
- l'intégrité des données;
- la sécurité, la disponibilité, la fiabilité;
- la possibilité de construire des éléments de service de communication comme le transfert de fichier, la messagerie, etc.

Les paragraphes 1.2 et 1.3 décrivent respectivement les exigences des fonctions et des procédures de communication qui dérivent de ces besoins.

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Part 6: Telecontrol protocols compatible with ISO standards and ITU-T recommendations – Section 1: Application context and organization of standards

1 Statement of requirements

A clear distinction needs to be made between two different considerations.

First, the needs of the application functions and, second, the resulting communication functional and performance requirements to meet these needs.

Subclause 1.1 describes the application functions and their associated data transmission requirements.

Subclause 1.2 presents the communication functional requirements.

Subclause 1.3 details the communication performance requirements.

1.1 *Application functional requirements*

Telecontrol systems are structured hierarchically as shown in figure 1. The representation in the figure is independent of actual system implementation and shows only logical links between stations and control centres. Besides vertical process data communication there is also horizontal communication between control centres of the power utility and between control centres of different power utilities. Note that the figure shows the base reference configuration, it does not pretend to show all possible solutions. In actual systems some control centres may be missing or have combined functions.

Table 1 shows typical control functions allocations to control centres. Not all functions may be implemented. Table 2 provides an example of the basic timing, data and processing characteristics for these functions.

The application functions, with their associated data communication needs, imply a certain number of requirements to be fulfilled by the communication system. These include, for example:

- ability to establish communication with one or several other applications;
- data throughput, maximum transmission delay;
- data integrity;
- security, availability, and reliability;
- provision of building-block communication services such as file transfer, messaging, etc.

Subclauses 1.2 and 1.3 describe, respectively, communication functional and performance requirements which derive from these needs.

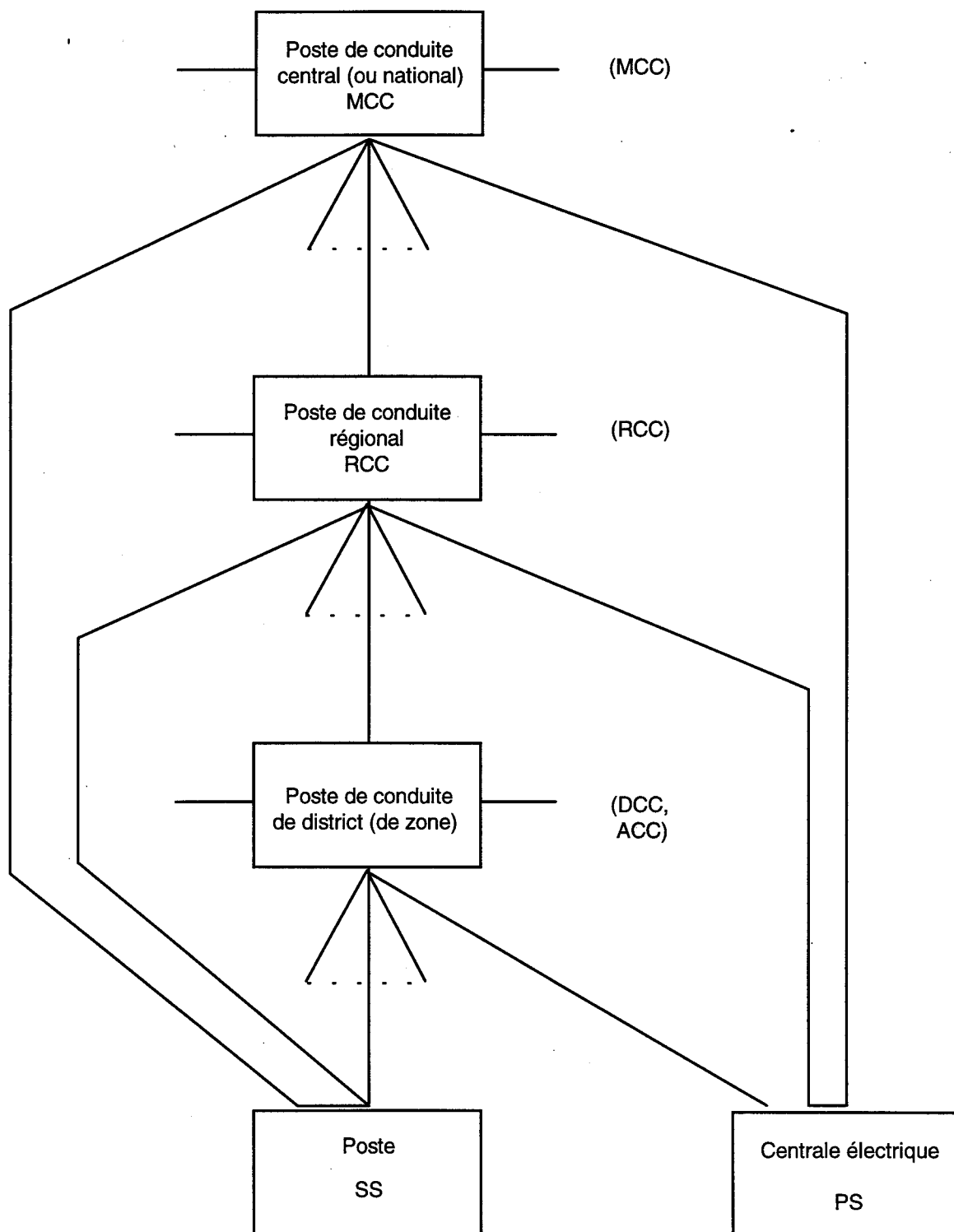


Figure 1 – Configuration de référence de base du système de conduite

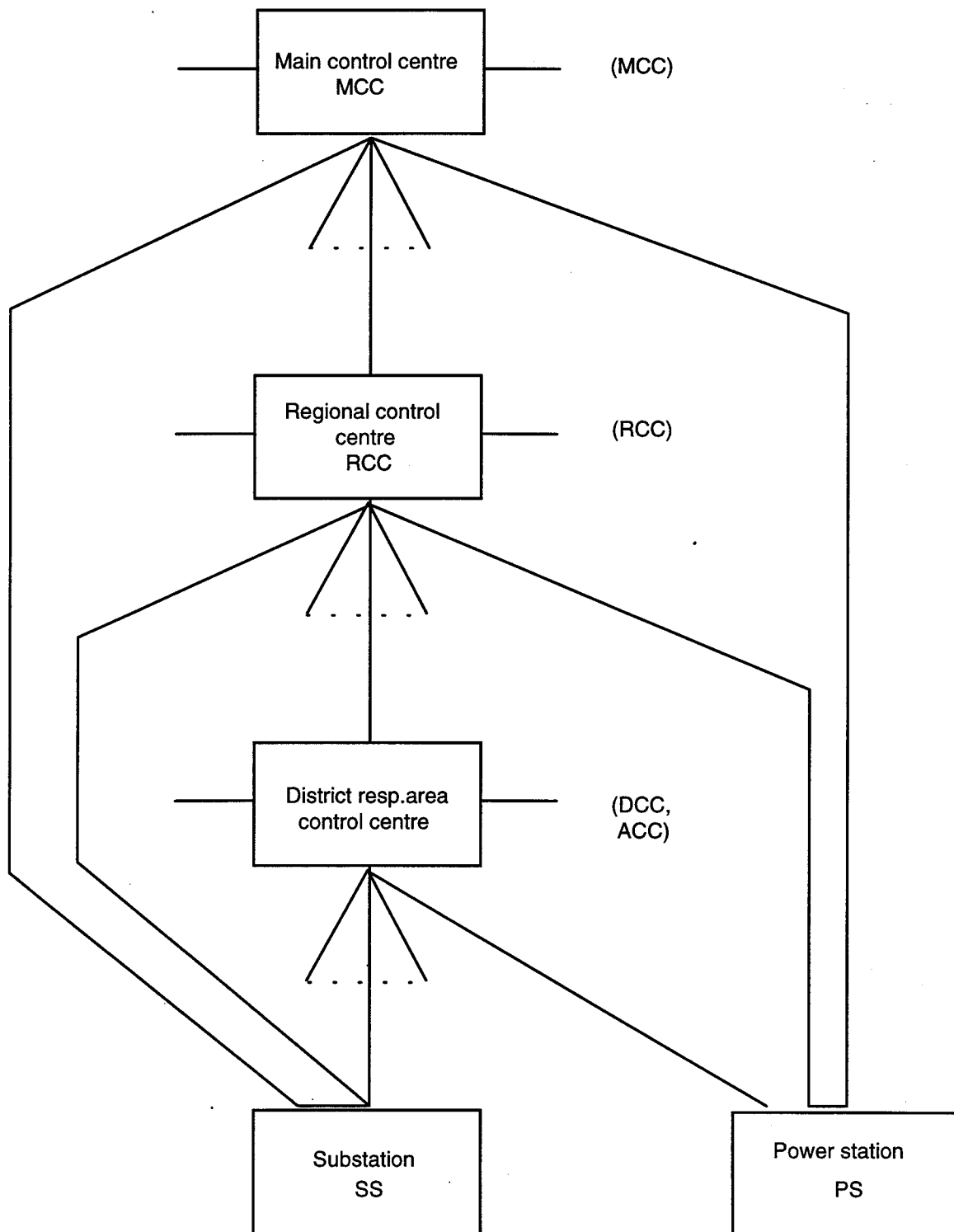


Figure 1 – Control system basic reference configuration

Tableau 1 – Attribution des fonctions de conduite

Fonctions		DDC ³⁾	ACC	RCC	MCC
1	GESTION				
1.1	Exploitation et conduite du réseau				
	– supervision	x	x	x	x
	– conduite (réglage de tension, VAR, régulation de transformateur)	x	x	x	x
	– détermination d'état				
	– détermination de topologie			x	x
	– estimation d'état			x	x
	– équivalence externe			x	x
	– analyses				
	– calculs de répartition			x	x
	– calculs de court-circuit			x	x
	– surveillance de sécurité			x	x
	– reprise du système			x	x
	– flux d'énergie optimal			x	x
1.2	Exploitation et conduite de la production				
	– programme des échanges				x
	– gestion des échanges				x
	– conduite automatique de la production				
	– conduite de tranche		x	x	x
	– réglage fréquence/puissance		x	x	x
	– délestage		x	x	x
	– gestion économique de l'énergie		x	x	x
	– affectation d'unité		x	x	x
	– prévision de charge		x	x	x
1.3	Gestion de charge			x	x
1.4	Comptabilité de l'énergie (télécomptage)		x	x	x
2	ANALYSES POST MORTEM	x	x	x	x
3	GESTION DU SYSTÈME DE TÉLÉCONDUITE				
3.1	Supervision et conduite	x	x	x	x
3.2	Téledéchargement vers les postes ou les postes de réserve				
	– bases de données	x	x	x	x
	– programmes	x	x	x	x
	– paramètres	x	x	x	x
3.3	Interrogation générale	x	x	x	x
4	COMMUNICATION OPÉRATEUR	x	x	x	x
NOTE – Il se peut qu'une partie des fonctions soit disponible.					

³⁾ Voir figure 1 pour la signification des abréviations.

Table 1 – Control functions allocation

Functions		DCC ³⁾	ACC	RCC	MCC
1	MANAGEMENT OF ENERGY SYSTEM				
1.1	Network operation and control				
	– supervision	x	x	x	x
	– control	x	x	x	x
	(voltage scheduling, VAR, transformer regulation)				
	– state determination				
	topology determination			x	x
	state estimation			x	x
	external equivalence			x	x
	– analyses				
	load flow calculations			x	x
	short-circuit calculations			x	x
	security monitoring			x	x
	system restoration			x	x
	optimal power flow			x	x
1.2	Generation operation and control				
	– schedule of interchanges				x
	– interchange control				x
	– automatic generation control (AGC)				
	unit control		x	x	x
	load-frequency control		x	x	x
	load shedding		x	x	x
	– economic energy management		x	x	x
	– unit commitment		x	x	x
	– load forecast		x	x	x
1.3	Load management			x	x
1.4	Energy accounting (telecounting)		x	x	x
2	POST MORTEM ANALYSES	x	x	x	x
3	MANAGEMENT OF TELECONTROL SYSTEM				
3.1	Supervision and control	x	x	x	x
3.2	Down-line loading to SS or reserve centers				
	– data bases	x	x	x	x
	– programs	x	x	x	x
	– parameters	x	x	x	x
3.3	General interrogation	x	x	x	x
4	OPERATOR COMMUNICATION	x	x	x	x
NOTE – Not all functions shown may be implemented.					

³⁾ See figure 1 for meaning of abbreviations.

Tableau 2 – Caractéristiques de délais, données et traitement typiques pour les fonctions de téléconduite

Fonctions		Traitement spontané périodique ⁴⁾		Caractéristiques de données
1	GESTION			
1.1	Exploitation et conduite du réseau	x	ou < 30 s	Périodique et salve de données à courts délais et haut degré d'intégrité
	– supervision	x	-	
	– conduite (réglage de tension, VAR, régulation de transformateur)			
	– détermination d'état	x	-	
	détermination de topologie	-	10 min	
	estimation d'état	-	15 min	
	équivalence externe	-	30 min	
	– analyses	-	30 min - 1 h	
	calculs de répartition	-	15 min	
	calculs de court-circuit	-	30 min	
	surveillance de sécurité	-	sur demande	
	flux d'énergie optimal	-		
	reprise du système	-		
1.2	Exploitation et conduite de la production	-	1 h	Mesures périodiques avec peu de distorsions dans le temps, spontanées
	– programme des échanges	-	5 min	
	– gestion des échanges	-	2 - 4 s	
	– conduite automatique de la production			
	conduite de tranche			Valeurs à fixer avec un délai court et un haut degré d'intégrité
	réglage fréquence/puissance			
	délestage			
	– gestion économique de l'énergie	-	5 min	
	– affectation d'unité	-	1 - 4 h	
	– prévision de charge	-	4 - 8 h	
1.3	Gestion de charge	-	5 min	Comme pour 1.1 et 1.2 données périodiques
1.4	Comptabilité de l'énergie (télécomptage)	-		
2	ANALYSES POST MORTEM		sur demande	Gros volumes, non temps réel, peu fréquent
3	GESTION DU SYSTÈME DE TÉLÉCONDUITE			
3.1	Supervision et conduite			Comme pour 1.1 et 1.2
3.2	Téléchargement vers les postes ou les postes de réserve			
	– bases de données		sur demande	Gros volumes, non temps réel
	– programmes		sur demande	
	– paramètres		sur demande	Transmission en moins de 1 min, peu fréquent
3.3	Interrogation générale		sur demande	
4	COMMUNICATION OPÉRATEUR		sur demande	Transmission en moins de 1 min, peu fréquent

⁴⁾ h = heure, min = minute, s = seconde.

Ces valeurs sont tirées de HANSON (Electra, n° 114, pp 112-127).

Table 2 – Typical timing, data and processing characteristics of operation and control functions.

Functions		Processing spontaneous periodic ⁴⁾		Data characteristics
1	MANAGEMENT OF ENERGY SYSTEM			
1.1	Network operation and control			
	– supervision	x	or < 30 s	Periodic and burst data with short delay time and high integrity
	– control (voltage scheduling, VAR, transformer regulation)	x	-	
	– state determination			
	topology determination	x	-	
	state estimation	-	10 min	
	external equivalence	-	15 min	
	– analyses	-		
	load flow calculations	-	30 min	
	short-circuit calculations	-	30 min-1 h	
	security monitoring	-	15 min	
	optimal power flow	-	30 min	
	system restoration	-	on request	
1.2	Generation operation and control			
	– schedule of interchanges	-	1 h	Periodic-value with short delay time and high integrity
	– interchange control	-	5 min	
	– automatic generation control	-	2-4 s	
	unit control			
	load-frequency control	-		Setpoint-values with short delay
	load shedding	-		
	– economic energy management	-	5 min	
	– unit commitment	-	1-4 h	
	– load forecast	-	4-8 h	
1.3	Load management	-		as 1.1 and 1.2
1.4	Energy accounting	-	5 min	periodic data
2	POST MORTEM ANALYSES		on request	Large volume data, non-real-time, infrequent
3	MANAGEMENT OF TELECONTROL SYSTEM			
3.1	Supervision and control			As 1.1 and 1.2
3.2	Down-line loading to SS/PS or reserve centers			
	– data bases		on request	Large volume data, non-real-time, infrequent, short delay
	– programs		on request	
	– parameters		on request	
3.3	General interrogation		on request	Transmission within 1 min, infrequent
4	OPERATOR COMMUNICATION		on request	Transmission within 1 min infrequent

⁴⁾ h = hour, min = minute, s = second.

These values are mainly taken from HANSON (Electra, No. 114, pp 112-127).

1.2 Exigences fonctionnelles pour la communication

Ce paragraphe présente les exigences fonctionnelles du système de communication. Ces fonctions doivent être:

- mises à la disposition des fonctions d'application;
- fournies comme faisant partie du système de communication.

On présente ici seulement les fonctions ayant un lien direct avec les exigences des fonctions d'application. Les fonctions totalement propres au système de communication et spécifiques d'une couche donnée (établissement, fonctionnement et libération des connexions par les protocoles des diverses couches par exemple) sont décrites dans les articles appropriés de la partie 6.

1.2.1 Considérations générales

Il est bon de rappeler que le "système de communication" est constitué par:

- les 7 couches OSI dans les systèmes d'extrémité et les fonctions de gestion;
- le réseau de transmission;
 - le support de transmission et les facilités;
 - systèmes intermédiaires (communication, nœud de routage).

1.2.1.1 Traitement de certaines fonctions d'application

Certaines fonctions et exigences de bout-en-bout sont normalement associées avec le système de téléconduite et les fonctions d'application, et aussi avec leur gestion. Elles incluent:

- le démarrage du système et la réaction à une panne d'ordinateur;
- les questions relatives aux bases de données mise à jour, accès, sécurité, synchronisation des bases de données distribuées;
- l'interface opérateur;
- la normalisation de l'interfonctionnement et du programme d'application (SCADA, EMS);
- la chronologie absolue des données;
- les modes d'initialisation de transfert de données (périodique, spontané, sur demande, etc).

Bien qu'elles soient hors du domaine de la partie 6, les implications sur l'architecture et les protocoles de communication seront prises en compte. A l'inverse, d'autres questions relatives aux bases de données comme la conversion ou l'adressage des éléments des données peuvent être considérées comme incluses dans la fonction de communication.

La réalisation de plusieurs autres fonctions est sujette à discussion. En particulier:

- le démarrage du système de communication.

Les fonctions:

- d'établissement de l'état des autres systèmes d'extrémité;
- de création de connexions logiques entre systèmes d'extrémité pour utilisation par l'application;

peuvent être prises en charge par:

- l'application elle-même;
- par un ASE spécifique de la couche application (ou d'une couche plus basse).

Ce choix reste une question ouverte.

1.2 *Communication functional requirements*

This subclause presents the functional requirements of the communication system. These are the functions which are to be:

- made available to the application functions;
- provided within the communication system itself.

Only those functions having a direct relationship with the needs of the application are presented here. Functions completely internal to the communication system and specific to a given layer (the establishing, maintenance, and termination of connections by the protocol of the various layers for example) are described within the relevant clauses of part 6.

1.2.1 *General considerations*

It is well to recall that the "communication system" is made up of the following:

- the 7 OSI layers in the End Systems and the management function;
- the transmission network itself;
 - transmission media and facilities;
 - Intermediate Systems (switching, store-and-forward nodes).

1.2.1.1 *Treatment of certain application functions*

Certain functions and end-to-end requirements are normally associated with the telecontrol system and application functions themselves, as well as their management. These include:

- system start-up and reaction to computer failure;
- data base issues - update, access, security, synchronization of distributed data bases;
- operator interface;
- interworking - application program (SCADA, EMS) standardization;
- data time-tagging;
- modes of initiation of data transfer (periodic, spontaneous, on demand, etc.).

Although they are outside the scope of part 6, the associated implications for communication architecture and protocols will be taken into account. On the other hand, other data base issues such as *data conversion* and the *addressing of data objects* can be considered to be included within the communication function.

The implementation of several other functions is less clear-cut. In particular, concerning:

- communication system start-up.

The functions of:

- establishing the status of the other End Systems;
- creating communication logical connections between End Systems for use by the application;

could be handled:

- by the Application itself;
- by a specific ASE in the application layer (or in a lower layer).

The choice remains an open question.

1.2.1.2 Synchronisation des horloges

Aujourd'hui, cette fonction est réalisée le plus souvent par un système distinct du système de communication pour la téléconduite (signaux d'horloge par radio par exemple) en raison d'exigences strictes sur l'exactitude et le décalage de temps. Si une fonction de synchronisation est réalisée via le système de communication, les points suivants s'appliquent:

- c'est une fonction d'application;
- la synchronisation via le réseau de communication (dans le cas de la commutation de paquets) entraîne des désavantages comme les délais⁵⁾ de transferts aléatoires inhérents aux nœuds de routage.

1.2.2 Exigences fonctionnelles générales

Les processus d'application ont aussi des exigences fonctionnelles générales qui ne sont pas spécifiques à la téléconduite. Les exigences sont les suivantes:

La disponibilité de bout-en-bout

Une haute disponibilité d'une voie de communication entre des systèmes d'extrémité communicants est une caractéristique essentielle. Le système de communication doit comporter suffisamment de redondances pour être capable de fournir une telle voie même dans le cas d'une panne quelconque d'un DCE (Terminaison de circuit de données), d'une ligne de communication ou d'un système intermédiaire.

Les possibilités offertes par:

- les réseaux à commutation de paquets (X.25) maillés;
- les procédures ISO multilaisons (MLP);
- X.75 pour l'interconnexion des sous-réseaux;
- des points d'accès multiples au réseau de transmission pour un système d'extrémité

sont quelques solutions parmi d'autres pour assurer le niveau de disponibilité nécessaire.

Association d'applications

La communication entre applications en vue de l'interfonctionnement entre deux systèmes d'extrémité ou plus sera faite au travers des "Associations d'Application" (c'est-à-dire des connexions au niveau de la couche Application). L'établissement, le fonctionnement et la libération de ces associations constituent une fonction fournie par le système de communication:

Contrôle de flux

Le système de communication doit fournir des mécanismes de contrôle de flux pour prévenir la congestion du réseau de communication. Ce mécanisme doit être *explicite*; en particulier il est découplé des procédures d'accusé de réception.

Intégrité des données, gestion d'erreurs

Le système de communication doit fournir des moyens de protection contre les erreurs non détectées, la perte et/ou la duplication de messages dans les cas:

- d'erreurs créés par le bruit;
- de pannes de ligne;
- de pannes d'équipement.

⁵⁾ Les délais de transfert dans les systèmes courants sont de l'ordre de 200 ms à 800 ms.

1.2.1.2 Synchronization of system clocks

Currently, this function is usually implemented by a system separate from the telecontrol communication system (clock signals broadcast by radio, for example) because of stringent requirements concerning accuracy and time skew. If a synchronization function is implemented via the communication system, the following points apply:

- this is basically an application function;
- synchronization via the communication network (in the case of packet switching) entails disadvantages such as random transfer delays⁵⁾ inherent in store-and-forward nodes.

1.2.2 General functional requirements

The application processes have also general functional requirements which are not specific to telecontrol. These requirements are the following:

End-to-end availability

High availability of a communication path between potentially communicating End Systems is an essential characteristic. The communication system should incorporate sufficient redundancy as to be able to provide such a path even in the event of any single failure of a DCE (data communication equipment), communication line, or intermediate system.

The possibilities offered by:

- meshed packet switching (X.25) networks;
- ISO Multilink Procedures (MLP);
- X.75 for interconnection of sub-networks;
- multiple points of access to a transmission network by an end system;

are among the means to assure the necessary level of availability.

Application association

The communication between applications for the purpose of interworking in two or more End Systems shall take place via "Application Associations" (i.e. *connections* at the Application Layer level). The establishing, management, and termination of these associations shall be a function supplied by the communication system.

Flow control

The communication system should provide flow control mechanisms to prevent congestion in the transmission network. The mechanism should be *explicit*; in particular, it is decoupled from acknowledgement procedures.

Data integrity, error control

The communication system should provide the means of protecting against undetected errors, loss and/or duplication of messages in the case of:

- errors caused by noise;
- line failure;
- equipment failure.

⁵⁾ Transfer delays inherent systems are typically 200 ms to 800 ms.

Les mécanismes de détection d'erreurs de messages doivent être dans les couches 2 et 4 comme spécifié par le modèle de référence OSI. Des mécanismes tels que la duplication de messages pour les messages "critiques-sécurité" devront être fournis si nécessaire pour répondre aux exigences générales de sécurité. D'autres méthodes comme l'utilisation de messages distincts sélect et exécute, des tests de sécurité basés sur des critères de cohérence de processus, etc., sont dépendants de l'application et ne seront pas traités ici.

Routage et multiplexage

Le système de communication doit fournir les moyens de router et de multiplexer le flux de données par des liaisons logiques.

Priorité

A l'intérieur d'une fonction d'application donnée, ou entre différentes fonctions d'application, il existe souvent la notion d'importance relative des données dans le sens de la criticité de mise à disposition avec un délai déterminé de façon à assurer un fonctionnement correct de la fonction d'application. Les données analogiques utilisées dans les fonctions d'opération de type boucle fermée ont habituellement un degré d'urgence plus grand que les données SCADA par exemple. Une méthode classique pour résoudre ce problème est d'utiliser la notion de *priorité de message*.

La notion de priorité dans le modèle de référence OSI et les normes associées existe sous deux formes⁶⁾.

– Liée à la connexion

La définition de service pour les couches transport et réseau contient l'idée de la priorité relative d'une connexion par rapport aux autres connexions. Les paramètres associés, inclus dans les paramètres QOS pour chacune de ces couches, spécifient la priorité relative de la connexion vis-à-vis de:

- l'ordre dans lequel les connexions verront leurs QOS se dégrader, si nécessaire;
- l'ordre dans lequel les connexions seront libérées pour récupérer des ressources, si nécessaire.

Ils n'incluent pas la notion de priorité relative de différents messages envoyés sur une connexion quelconque prise séparément.

– Liée au message

Le concept de *données exprès* dans les couches transport et réseau fournit un mécanisme de priorité pour accélérer la remise de données urgentes occasionnelles. Dans X.25 les paquets d'interruption jouent le même rôle.

Ces mécanismes sont, cependant, sujets à des règles limitatives et strictes quant à leur utilisation. Ils ne sont pas prévus pour jouer le rôle de mécanisme permanent de transfert de données.

Tout traitement de priorité de message allant au delà de ces mécanismes doit être réalisé soit dans les mécanismes des sous-réseaux ou dans l'application elle-même. Dans tous les cas ces possibilités sortent du cadre de la CEI 870-6.

Gestion de réseau

Des moyens seront fournis pour surveiller et gérer l'état des différents constituants du système de communication.

⁶⁾ Il faut noter que ces notions évoluent encore dans les normes.

Message error detection mechanisms are to be located in Layers 2 and 4 as provided by the OSI reference model. Such mechanisms as message duplication for "security-critical" messages should be provided if needed to meet the overall security requirements. Other methods, such as the use of separate Select and Execute messages, security checks based on process coherence criteria, etc., are application dependent and are not dealt with here.

Routing and multiplexing

The communication subsystem should provide the means to route and multiplex data traffic using logical links.

Priority

Within a given application function, and between different application functions, there often exists the notion of *relative importance* of data in the sense of the criticality of delivery within a specified delay in order to assure the correct application function operation. Analog data used in closed loop control functions is usually of a more time-critical nature than SCADA data, for example. A classical method for dealing with this need is the notion of *message priority*.

The notion of *priority* within the OSI Reference Model and the associated standards exists in two forms⁶⁾.

– Connection-related

The service definitions for the transport and network Layers contain the idea of the relative priority of a *connection* with respect to *other connections*. The associated parameters, included in the QOS parameters for each of these layers, specify the relative priority of the connection with respect to:

- the order in which connections have their QOS degraded, if necessary;
- the order in which connections are broken to recover resources, if necessary.

They do *not* include the notion of the relative priority of different *messages sent over any one given connection*.

– Message-related

The concept of *Expedited Data* in the transport and network Layers provides a priority mechanism for expediting the delivery of occasional urgent data. In X.25 interrupt packets serve a similar role.

These mechanisms are, however, subject to stringent and limiting rules concerning their use. They are not intended as a steady state data transfer mechanism.

Any treatment of message priority going beyond these mechanisms must be implemented either in sub-network mechanisms or in the application itself. In any case, these possibilities fall outside of the scope of IEC 870-6.

Network management

The means shall be provided for controlling and monitoring the status of the different components of the communication system.

⁶⁾ It should be noted that these mechanisms are still evolving within the standards.

A l'intérieur de chaque système d'extrémité et de chaque système intermédiaire il y aura les capacités pour surveiller l'état et les paramètres opérationnels de ce système particulier. L'application pourra communiquer avec cette fonction de gestion pour acquérir ces informations de gestion et pour conduire la mise en œuvre du système de communication. Ceci inclut la surveillance directe et la conduite de la fonction pour chaque couche OSI.

Une fonction globale (étendue à tout le système) doit être fournie pour surveiller et gérer le système global de communication. Pour ce faire, cette fonction peut, si nécessaire, utiliser des liaisons de communication dédiées.

Ces moyens seront spécifiés en conformité avec le cadre de gestion OSI (ISO 7498-4) et les normes ISO correspondantes, en cours d'élaboration.

Sécurité des données

Des mécanismes de sécurité peuvent être nécessaires pour réduire les risques d'accès non autorisés à des données sensibles d'exploitation ou commerciales, ou d'introductions non autorisées de messages dans le réseau. Comme règle générale, les mécanismes de sécurité des données pour ces besoins suivront la norme ISO 7498-2 et les normes OSI correspondantes au fur et à mesure de leur élaboration.

1.2.3 Exigences fonctionnelles générales pour la téléconduite

Un grand nombre de processus d'application ont des exigences fonctionnelles générales pour la communication comme l'initiation d'un transfert de données, la conversion de données et la gestion de la durée de vie qui sont décrites ci-dessous.

Certaines de ces fonctions sont assurées par le processus d'application lui-même, mais elles peuvent influencer sur le choix des options et des paramètres du système de communication. D'autres sont inhérentes au système de communication.

Le transfert de données d'exploitation sous forme de messages relativement courts et de groupes de messages avec des exigences sévères de fiabilité et de délais est l'exigence essentielle des systèmes SCADA et EMS. Les méthodes de transmission de données FG1-FG6 mentionnées ci-dessous peuvent s'appliquer à différents types de données. Les données sont transférées spontanément, ou périodiquement, ou sur demande. Les méthodes de transmission et groupes de données mentionnés peuvent être prédéfinis (FG1-FG6) ou négociés (FS1 avec FG1-FG6).

FG1 Transfert spontané de données

Le transfert de données est initié par le processus d'application après un événement ou une variation d'une donnée. Les données sont généralement de longueur courte et ont différents niveaux de priorité. Il faut offrir deux niveaux de priorité de transmission, à savoir *normale* et *exprès*. Les données exprès dépassent les données normales dans les tampons expédiés sur le réseau et ne sont pas sujettes au contrôle de flux.

Des données spontanées typiques sont les ordres, réglages de données, alarmes, indications et mesures d'état. En fonction de l'activité du processus, ces données peuvent être très nombreuses et entraîner des avalanches.

FG2 Transfert spontané de données par blocs

Similaire au FG1 sauf que le processus d'application initiateur, suite à un événement ou à une variation d'une donnée, attend (généralement < 10 s) d'autres données spontanées. Les données peuvent être de n'importe quel type. Toutes les données collectées sont bloquées par le processus d'application pour permettre un transfert de données plus fiable et déterministe dans le cas de salves et d'avalanches. Le blocage peut être dynamique selon la durée de collecte et la quantité de données.

Des données spontanées bloquées typiques sont les alarmes, indications d'état, etc.

Within each End System and Intermediate System there should be the capability of monitoring the status and operational parameters of that particular system. The application should be able to communicate with this management function to acquire this maintenance information and to control the communication system's operation. This includes direct monitoring and control of the function of each OSI layer.

An overall (i.e. system-wide) function should be provided to monitor and control the global communication system. This function may, if necessary, use dedicated communication links for this purpose.

These means will be specified in conformity with the ISO Management Framework (ISO 7498-4) as well as the corresponding ISO standards, currently under development.

Data security

Security mechanisms may be needed to reduce the risks of unauthorized access to transfers of commercially or operationally sensitive data, as well as the unauthorized introduction of messages into the network. As a general rule, data security mechanisms for these purposes will follow ISO 7498-2 and the corresponding OSI standards as they are developed.

1.2.3 General functional requirements of telecontrol

Many application processes have general functional communication requirements such as initiating data transfer, data conversion and lifetime control listed below.

Some of these functions are performed by the application process itself but may influence the choice of options and parameters of the communication system. Others are inherent in the communication system.

The transfer of process data in relatively short messages and groups of messages with stringent time and reliability requirements is the essential communication need of SCADA and EMS systems. The data transmission methods FG1-FG6 mentioned below may be applied to different data types. Data are typically transferred either spontaneously, periodically, or on request. The transmission methods and data groups mentioned can be predefined (FG1-FG6) or negotiated (FS1 together with FG1-FG6).

FG1 Spontaneous data transfer

The data transfer is initiated by an application process upon events or change of data. The data are typically of short length and can be of different priority. Two different transmission priorities have to be provided, namely *normal* and *expedited*. Expedited data by-pass normal data in the send buffers of the network and are not subject to flow-control.

Typical spontaneous data are commands, setpoint-values, alarms, status indications and measurands. As a function of process activity, this data can be very bursty and result in avalanches.

FG2 Blocked spontaneous data transfer

Similar to FG1 except that the initiating application process upon an event or change of data waits (typically < 10 s) for more spontaneous data. The data can be of any type. All collected data are blocked by the application process to allow a more efficient and deterministic data transfer in the case of bursts and avalanches. The blocking can be dynamic with respect to collection-time and amount of data.

Typical blocked spontaneous data are alarms, status indications, etc.

FG3 Transfert cyclique de données

Le transfert cyclique de données sans intervalles pendant les périodes de transmission n'est pas recommandé afin de ne pas surcharger le réseau de communication, ce qui peut entraîner des délais de transmission excessifs.

FG4 Transfert de données périodique

Le transfert de données est initialisé périodiquement par un processus d'application, c'est-à-dire dans certains intervalles périodiques. Pour chaque intervalle, les mêmes données sont transmises, qu'elles aient changé ou non.

Des données périodiques typiques sont les données de comptage ou de mesure. De façon optionnelle les données d'une période peuvent être marquées par un estampillage ou un numéro de période.

FG5 Transfert spontané de données à intervalles périodiques

Le transfert de données est initialisé périodiquement par un processus d'application, c'est-à-dire dans certains intervalles périodiques. Ceci est similaire à FG4 mais on transmet seulement les données spontanées et pas l'ensemble des données. Ceci permet l'utilisation des ressources de communication de façon déterministe et plus efficace.

Des données périodiques spontanées typiques sont les mesures.

FG6 Demande de données

Le transfert de données est initialisé par un processus d'application utilisant une requête vers un autre processus d'application. La requête peut être déclenchée par événements, par exemple entrée manuellement, ou programmée périodiquement. La programmation peut être faite par le sous-système de communication ou le processus d'application.

Les fonctions typiques sont l'interrogation de poste, la demande de groupe de données, etc.

FG7 Présentation et conversion de données

Le sous-système de communication fournira les moyens pour négocier les contextes de présentation de communication (syntaxe abstraite et syntaxe de transfert) et la conversion de données si les systèmes d'extrémité associés utilisent des contextes locaux de présentation différents. Pour des systèmes de téléconduite homogènes, il devra être possible d'avoir un contexte de présentation prédéfini et accepté mutuellement dans tout le système; il sera identique au contexte de présentation local afin d'éviter les conversions de données.

Présentation des données

Les éléments de données (objets) sont des attributs de données pour:

- la raison de la transmission;
- l'adresse de donnée;
- le type de donnée;
- le nombre de valeurs de données;
- la valeur de donnée;
- la qualité et l'état de la donnée;
- l'estampillage absolu ou relatif;
- etc.

FG3 Cyclic data transfer

Cyclic data transfer without gaps between transmission periods is not recommended to avoid overload of the communication network which may cause excessive transmission delays.

FG4 Periodic data transfer

The data transfer is initiated by an application process periodically, that means in certain periodic intervals. In each period the same data are transmitted regardless of whether they have changed or not.

Typical periodic data are measurands and counter values. Optionally the data of a period can be tagged with a time-stamp or period number.

FG5 Spontaneous data transfer in periodic intervals

The data transfer is initiated by an application process periodically, that means in certain periodic intervals. This is similar to FG4 but spontaneous data instead of all data are transmitted. This allows the use of the communication resources in a more efficient and deterministic way.

Typical periodic spontaneous data are measurands.

FG6 Request of data

The data transfer is initiated by an application process using a request to a corresponding application process. The request can be event driven, for example manually entered, or be scheduled periodically. The scheduling can be performed by the communication subsystem or the application process.

Typical functions are station interrogation, request of data groups, etc.

FG7 Data presentation and conversion

The communication subsystem should provide the means for negotiating the communication presentation contexts (abstract syntax and transfer syntax) and data conversion if the associated end systems use different local presentation contexts. For homogeneous Telecontrol Systems also a system-wide mutual agreed and pre-defined presentation context should be possible which is identical with the local presentation context to avoid data conversion.

Data presentation

Data elements (objects) consist of data attributes for:

- cause of transmission;
- data address;
- data type;
- number of data values;
- data value;
- data quality/condition;
- absolute or relative time-stamp;
- etc.

Certains attributs de donnée peuvent être optionnels. Une donnée peut être un élément de donnée unique comme une indication, une séquence d'éléments de données du même type ou une combinaison d'éléments de données de types différents.

Représentation d'adresse

Normalement l'adresse des données (voir plus haut) comprise dans le terme *adresse de transfert* est différente de l'adresse locale utilisée pour accéder aux bases de données structurées et doit donc être convertie. La conversion d'adresse peut être faite par le système de communication ou par le processus d'application lui-même. Dans les systèmes de téléconduite homogènes, l'adresse de transfert peut être identique à l'adresse locale. Lorsque la conversion des valeurs de données est faite simplement par formatage et encodage, les adresses doivent alors être transformées en modifiant leur contenu.

FG8 Gestion de la durée de vie des données

Les messages qui passent trop de temps dans le système de communication peuvent avoir deux types d'effets nocifs. En premier lieu, concernant *l'application*, l'information contenue dans un message arrivant en retard peut être dépassée et donc être inutile ou pire, avoir des conséquences indésirables ou dangereuses si elle est prise en compte. En second lieu, concernant le *système de communication*, de tels messages peuvent contribuer à la congestion du réseau. Un mécanisme est donc nécessaire pour mesurer le temps passé par un message dans le système de communication, associé à une procédure pour éliminer ceux qui arrivent à leur destination après une limite donnée.

Dans les normes OSI, le seul mécanisme disponible aujourd'hui est contenu dans le protocole Interne (ISO 8473) (sous couche haute de la couche réseau); il est basé sur la notion de "compteur de passage". Le concept de durée de vie de message peut servir à l'application et/ou à la décongestion du réseau de transmission.

Des mécanismes pour atteindre le même but peuvent aussi être réalisés dans l'application.

1.2.4 Exigences fonctionnelles spécifiques à la téléconduite

Plusieurs fonctions et services de communication spécifiques sont nécessaires pour satisfaire les besoins de la téléconduite. Cette section tente d'en donner la liste avec leurs caractéristiques principales. Certains sont généraux et les autres sont plus ou moins spécifiques à la téléconduite.

FS1 Groupage et gestion des données

Le sous-système de communication doit fournir les moyens pour définir, négocier et gérer le groupage (syntaxe abstraite) de données pour la transmission. Deux classes de base sont fournies:

- groupage spatial – définition d'un ensemble adressable bien défini de processus et/ou des variables système à transmettre comme une unité;
- groupage temporel – stockage des messages de données pendant une période fixe de temps pour transmission comme une unité. Les variables que l'on regroupera ainsi et que l'on transmettra dans une unité donnée sont fonction de l'activité des processus et ne sont pas prédéfinis. Cette technique peut augmenter l'efficacité de l'utilisation des moyens de transmission.

Dans les deux cas le groupage de données pour la transmission dans une unité donnée est une fonction de l'activité des processus ou est prédéfini.

Some data attributes may be options. Data can be a single data element such as an indication, a sequence of data elements of the same type or a combination of data elements of different type.

Address presentation

Normally the address of data (see above) referred to as *transfer address* is different from the local address used to access structured data bases and must therefore be converted. Address conversion can be done by the communication system or by the application process itself. In homogeneous Telecontrol Systems the transfer address can be identical to the local address. When the converting of data values is done simply by performing formatting and encoding, addresses must additionally be mapped changing their content.

FG8 Data lifetime control

Messages that spend too much time in the communication system can have two distinct types of bad effect. First, concerning the application, the information in a message arriving late may be obsolete and hence useless or, worse, have an undesirable or dangerous effect if it is taken into account. Second, concerning the communication system, such messages may be contributing to network congestion. A mechanism is thus needed to measure the time that a given message has been in the communication system, together with a procedure for eliminating those which would arrive at their destination past a defined limit.

Within the OSI standards, the only such mechanism currently available is contained in the Internet (ISO 8473) protocol (upper sub-layer of the Network Layer). It is based on the idea of a *hop count*. The concept of message lifetime may serve for application use and/or decongestion of the transmission network.

Mechanisms for achieving this same purpose could also be implemented in the application.

1.2.4 Specific functional requirements of telecontrol

A number of specific communication functions and services are required to meet telecontrol needs. This section attempts to list them and give their essential features. Certain of these functions are standard. Others are more or less specific to telecontrol.

FS1 Data grouping and control

The communication subsystem should provide the means for defining, negotiating and control the *grouping* (abstract syntax) of data for transmission. Two basic classes are provided:

- spatial grouping – definition of a well-defined addressable set of process and/or system variables to be transmitted as a unit;
- temporal grouping – storing data messages over a fixed time period for transmission as a unit. The actual variables which will be so grouped and transmitted in a particular instance are a function of process activity and are not pre-defined. This technique can increase the efficiency of the use of transmission facilities.

In both cases the actual grouping of data for transmission in a particular instance is a function of process activity or is pre-defined.

La négociation de la syntaxe abstraite de groupes de données inclut les paramètres de transmission (date de départ/date d'arrivée, intervalles de temps pour transmission périodique, etc.) associés avec la méthode de transmission qui peut être FG1, FG2 (écriture, données spontanées), FG4, FG5 (écriture, données périodiques), et FG6 (lecture, données demandées). Le groupe peut inclure tout type de donnée comme les données de processus, les tableaux, les listes, les données de la programmation, les données historiques, les tests opérateurs, etc. Les groupes de données peuvent être créés et supprimés à distance. Les attributs d'un groupe de données bien défini peuvent être lus depuis le système d'extrémité éloigné.

Des groupes de données peuvent être utilisés pour lire ou écrire un ensemble de variables en référant pour un nom le groupe défini et négocié. De cette façon la définition du groupe n'est à transmettre qu'une seule fois avant la transmission de groupe. Le groupage de données peut être utilisé dans une large gamme d'applications.

Le domaine principal pour le groupage de données est la communication entre producteurs pour les centres de conduite de même niveau, par exemple pour mettre à jour périodiquement une base de données utilisée en temps réel à l'aide d'un accès contrôlé à une base de données d'un producteur voisin. Souvent le groupage de données est aussi utilisé pour mettre à jour des centres de conduite du réseau de niveau haut en accédant aux centres de conduite de niveau plus bas. Le groupage de données peut aussi être utilisé entre postes et centres de conduite. Par exemple, des centres de conduite de niveau de conduite égal ou différent (transport d'énergie, distribution d'énergie) peuvent définir des groupes de données différents pour le même poste. Un autre domaine d'application est le téléchargement de paramètres depuis un centre de conduite vers un poste.

Dans les centres de conduite, le sous-système de communication ou le processus d'application lui-même doit fournir les moyens de gérer les groupes de données. Un groupe de données peut être un ensemble négocié ou prédéfini de données stocké dans une base de données éloignées, mise à jour en temps réel ou historique. Dans le cas des données demandées pour la mise à jour du système, le groupe est constitué par toutes les données ayant le statut "en service". La *gestion de groupe* teste si le groupe reçu est complet et s'il n'y a pas de données manquantes/en trop. Le groupe reçu doit être conforme à la définition de groupe.

FS2 Courrier Electronique et systèmes de messagerie

Quelques systèmes d'extrémité de téléconduite, en particulier des centres de conduite et des centrales électriques, ont besoin de courrier électronique entre opérateurs, personnel en poste ou de maintenance, de façon intégrée. Par exemple le courrier électronique ou le résumé des opérations journalières, les résumés mensuels de comptabilité d'énergie, la programmation des unités d'engagement. On a besoin de fonctions simples et de fonctions complexes.

Exemple: UIT-T X.400.

FS3 Transfert de fichier

Le transfert de fichier permet aux processus d'application d'accéder aux systèmes de fichiers éloignés et répartis comme s'ils étaient locaux par une méthode comme le "système de fichier virtuel". Cette fonction couvre l'accès, le transfert et la gestion des fichiers. Le système de communication doit fournir des moyens pour le transfert de fichiers tels que le processus d'application n'ait besoin d'aucune information sur le système de fichier réel distant.

Les exemples d'application sont le téléchargement de bases de données et de programmes depuis les centres de conduite vers les postes, les demandes de données de comptabilité sur l'énergie, etc.

Exemple: OSI FTAM