

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**870-3**

Première édition  
First edition  
1989-03

---

---

**Matériels et systèmes de téléconduite**

**Troisième partie:**  
Interfaces (caractéristiques électriques)

**Telecontrol equipment and systems**

**Part 3:**  
Interfaces (electrical characteristics)



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 870-3: 1989

## 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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## 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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**870-3**

Première édition  
First edition  
1989-03

---

---

**Matériels et systèmes de téléconduite**

**Troisième partie:**  
**Interfaces (caractéristiques électriques)**

**Telecontrol equipment and systems**

**Part 3:**  
**Interfaces (electrical characteristics)**

© CEI 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

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

**V**

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

# SOMMAIRE

|                                                                                                        | Pages |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PREAMBULE .....                                                                                        | 6     |
| PREFACE .....                                                                                          | 6     |
| <b>Articles</b>                                                                                        |       |
| 1 Domaine d'application .....                                                                          | 8     |
| 2 Objet .....                                                                                          | 8     |
| 3 Types d'information .....                                                                            | 8     |
| 4 Interface entre le matériel de téléconduite et les matériels de processus .....                      | 16    |
| 5 Interface entre le matériel de téléconduite et les matériels opérateur .....                         | 20    |
| 6 Interface entre le matériel de téléconduite et les sous-systèmes de communication .....              | 20    |
| 7 Interface entre le matériel de téléconduite et les autres équipements de traitement de données ..... | 26    |
| <b>Tableaux:</b>                                                                                       |       |
| 1 Exemples de relations entre les signaux et les types d'informations .....                            | 30    |
| 2 Tensions nominales pour les signaux binaires .....                                                   | 30    |
| 3 Classes de courant pour les signaux d'entrée binaires .....                                          | 32    |
| 4 Classes de courant pour les signaux de sortie binaires .....                                         | 32    |
| 5 Valeurs nominales pour les signaux analogiques .....                                                 | 34    |
| 6 Limites des tensions d'interférence et prescriptions d'isolation pour les signaux binaires .....     | 36    |
| 7 Limites des tensions d'interférence et prescriptions d'isolation pour les signaux analogiques .....  | 38    |
| 8 Signaux d'entrée binaire active .....                                                                | 40    |
| 9 Signaux d'entrée binaire passive .....                                                               | 42    |
| 10 Signaux de sortie binaire passive .....                                                             | 44    |
| 11 Signaux de sortie binaire active .....                                                              | 46    |

## CONTENTS

|                                                                                     | Page |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                      | 7    |
| PREFACE .....                                                                       | 7    |
| <b>Clause</b>                                                                       |      |
| 1 Scope .....                                                                       | 9    |
| 2 Object .....                                                                      | 9    |
| 3 Types of information .....                                                        | 9    |
| 4 Interface between telecontrol equipment and process equipment .....               | 17   |
| 5 Interface between telecontrol equipment and operator's equipment .....            | 21   |
| 6 Interfaces between telecontrol equipment and communication subsystems .....       | 21   |
| 7 Interface between telecontrol equipment and other data processing equipment ..... | 27   |
| <b>Tables:</b>                                                                      |      |
| 1 Examples of relationships between signals and types of information .....          | 31   |
| 2 Nominal voltages for binary signals .....                                         | 31   |
| 3 Current classes for binary input signals .....                                    | 33   |
| 4 Current classes for binary output signals .....                                   | 33   |
| 5 Nominal values for analog signals .....                                           | 35   |
| 6 Interference voltage limits and insulation requirements for binary signals .....  | 37   |
| 7 Interference voltage limits and insulation requirements for analog signals .....  | 39   |
| 8 Active binary input signals .....                                                 | 41   |
| 9 Passive binary input signals .....                                                | 43   |
| 10 Passive binary output signals .....                                              | 45   |
| 11 Active binary output signals .....                                               | 47   |

| Tableaux:                                                                                          | Pages |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 12 Signaux d'entrée et de sortie analogiques .....                                                 | 48    |
| 13 Relation entre la distance physique (ETCD et ETDD) et la vitesse maximale de transmission ..... | 48    |
| 14 Normes/recommandations CCITT, ISO et EIA pour les interfaces ETCD/ETDD .....                    | 50    |

**Figures:**

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Interfaces entre les modules dans un système de téléconduite typique ..... | 52 |
| 2 Zones de niveaux des signaux binaires .....                                | 54 |
| 3 Paramètres d'un signal binaire .....                                       | 56 |
| 4 Zones de niveaux des signaux analogiques .....                             | 58 |
| 5 Circuits d'entrée binaire:                                                 |    |
| 5a Circuit d'entrée binaire active .....                                     | 60 |
| 5b Circuit d'entrée binaire passive .....                                    | 60 |
| 6 Circuits de sortie binaire:                                                |    |
| 6a Circuit de sortie binaire passive .....                                   | 62 |
| 6b Circuit de sortie binaire active .....                                    | 62 |
| 7 Circuits d'entrée et de sortie analogiques:                                |    |
| 7a Circuit d'entrée analogique .....                                         | 64 |
| 7b Circuit de sortie analogique .....                                        | 64 |

| Tables:                                                                                  | Page |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 12 Analog input and output signals .....                                                 | 49   |
| 13 Relationship between physical distance (DCE/DTE) and maximum transmission speed ..... | 49   |
| 14 CCITT, ISO and EIA recommendations/standards for DCE-DTE interfaces .....             | 51   |

**Figures:**

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Interfaces between modules in a typical telecontrol system ..... | 53 |
| 2 Level ranges of binary signals .....                             | 55 |
| 3 Parameters of a binary signal .....                              | 57 |
| 4 Level ranges of analog signals .....                             | 59 |
| 5 Binary input circuits:                                           |    |
| 5a Active binary input circuit .....                               | 61 |
| 5b Passive binary input circuit .....                              | 61 |
| 6 Binary output circuits:                                          |    |
| 6a Passive binary output circuit .....                             | 63 |
| 6b Active binary output circuit .....                              | 63 |
| 7 Analog input and output circuits:                                |    |
| 7a Analog input circuit .....                                      | 65 |
| 7b Analog output circuit .....                                     | 65 |

## COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## MATERIELS ET SYSTEMES DE TELECONDUITE

## Troisième partie: Interfaces (caractéristiques électriques)

## 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

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

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

| Règle<br>des Six Mois | Rapport de vote | Procédure<br>des Deux Mois | Rapport de vote |
|-----------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| 57(BC)33              | 57(BC)39        | 57(BC)42                   | 57(BC)47        |

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n° 50(371) (1984): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 371: Téléconduite.
- 255-4 (1976): Relais électriques, Quatrième partie: Relais de mesure à une seule grandeur d'alimentation d'entrée à temps dépendant spécifié.
- 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.
- 625: Un système d'interface pour instruments de mesurage programmables (bits parallèles, octets série).
- 870-4: Matériels et systèmes de téléconduite, Quatrième partie: Prescriptions relatives aux performances.  
(En préparation.)

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS

## Part 3: Interfaces (electrical characteristics)

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

The text of this publication is based upon the following documents:

| Six Months' Rule | Report on Voting | Two Months' Procedure | Report on Voting |
|------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| 57(C0)33         | 57(C0)39         | 57(C0)42              | 57(C0)47         |

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

*The following IEC publications are quoted in this standard:*

Publications Nos. 50(371) (1984): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 371: Telecontrol.

255-4 (1976): Electrical relays, Part 4: Single input energizing quantity measuring relays with dependent specified time.

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

625: An interface system for programmable measuring instruments (byte serial, bit parallel).

870-4: Telecontrol equipment and systems, Part 4: Performance requirements. (In preparation.)

## MATERIELS ET SYSTEMES DE TELECONDUITE

### Troisième partie: Interfaces (caractéristiques électriques)

#### 1 Domaine d'application

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

#### 2 Objet

La présente partie définit les caractéristiques électriques (par exemple signaux, impédances, etc.) qui doivent être respectées aux interfaces (voir figure 1) entre:

- le matériel de téléconduite et les matériels externes raccordés aux:
  - matériels de processus (capteurs, actionneurs);
  - matériels opérateur;
- le matériel de téléconduite et de la ligne (voie) de transmission lorsque "l'équipement de terminaison du circuit de données" (c'est-à-dire MODEM ETCD) fait partie intégrante du matériel de téléconduite, ou entre le matériel de téléconduite et "l'équipement de terminaison du circuit de données" lorsque cet dernier ne fait pas partie intégrante du matériel de téléconduite;
- les différentes parties du matériel à l'intérieur du système de téléconduite et d'autres équipements de traitement de données.

Les interfaces doivent être définies indépendamment de la disposition fonctionnelle du système ou de ses sous-systèmes.

Les informations contenues dans la présente partie ne sont relatives qu'aux conditions de fonctionnement.

Cette partie ne s'applique pas:

- à l'interface entre l'alimentation extérieure et le matériel de téléconduite;
- aux interfaces logiques et protocoles d'interfaces;
- aux procédures et aux conditions d'essai des interfaces.

#### 3 Types d'informations

Deux types fondamentaux d'informations sont présentés aux interfaces: numériques et analogique. Les deux types sont transmis aux interfaces au moyen de signaux qui sont en parallèle, en série, ou sous forme indépendante.

## TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS

### Part 3: Interfaces (electrical characteristics)

---

#### 1 Scope

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

#### 2 Object

This part defines electrical interface characteristics (e.g. signals, impedances, etc.) which have to be met at the shared boundaries (see figure 1) between:

- telecontrol equipment and external equipment connected to:
  - process equipment (e.g. sensors, actuators);
  - operator's equipment;
- telecontrol equipment and transmission line (channel) where "data circuit terminating equipment" (i.e. DCE-MODEM) is packaged as an integral part of the telecontrol equipment, or telecontrol equipment and "data circuit terminating equipment", where the latter is not packaged as an integral part of the telecontrol equipment;
- different parts of the equipment within the telecontrol system and other data processing equipment.

The interfaces shall be defined independently from the functional layout of the system or its subsystems.

Information in this part refers only to operating conditions.

The following subjects are outside the object of this part:

- interface between external power source and the telecontrol equipment;
- logical interfaces and interface protocols;
- interface testing conditions and procedures.

#### 3 Types of information

Two basic types of information are presented to the interfaces: digital and analog. Both types are conveyed over the interfaces by means of signals which are in parallel, serial or stand alone form.

Des exemples de relations entre ces signaux et les types d'informations sont donnés au tableau 1.

Chacun de ces signaux peut être utilisé soit comme entrée, soit comme sortie. Une entrée est un signal représentant une information générée à l'extérieur du matériel spécifique comprenant l'interface considérée. Sinon, c'est une sortie.

### 3.1 Informations numériques

Les informations numériques sont utilisées pour caractériser les états qui varient en mode discret. L'information peut traverser l'interface en mode série ou en mode parallèle.

#### 3.1.1 Types d'informations numériques (exemples)

##### 3.1.1.1 Information de signalisation simple

Une information de signalisation simple (voir VEI 371-02-07\*) provient d'une source d'informations binaires à un bit, par exemple d'un contact d'alarme avec deux états déterminés. Cette information est présentée à l'interface par un signal binaire indépendant.

##### 3.1.1.2 Information de signalisation double

Certaines sources d'informations à deux bits, telles que les contacts de disjoncteurs ou de sectionneurs, représentent des informations de signalisation double (voir VEI 371-02-08). Elles sont présentées à l'interface par une paire de signaux binaires.

Les paires de bits 01 et 10 caractérisent deux états déterminés (OUVERT/FERME et FERME/OUVERT, tandis que les paires de bits 00 et 11 caractérisent deux états indéterminés (OUVERT/OUVERT) et (FERME/FERME) indiquant soit un état intermédiaire (voir VEI 371-02-09) soit un état de défaut (voir VEI 371-02-10), soit une défaillance dans les circuits.

##### 3.1.1.3 Informations de signalisation multipoints - Informations codées

Sources d'informations numériques qui nécessitent des informations codées (par exemple positions des prises de transformateurs, lectures de compteurs et commandes de points de consigne.

Les informations codées peuvent être transmises par des signaux associés sous forme série ou parallèle.

#### 3.1.2 Représentation des informations numériques

Les informations numériques sont représentées par des signaux binaires individuels avec deux niveaux distincts exclusifs.

\* Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)[CEI 50(371)].

Examples of the relationship between these signals and types of information are given in table 1.

Each of these signals can be used as either an input or an output. An input is a signal representing information generated outside the specific equipment involving the interface being considered. Otherwise, it is an output.

### 3.1 *Digital information*

Digital information is used for characterizing states which vary in discrete modes. The information may pass the interface in parallel or serial form.

#### 3.1.1 *Types of digital information (examples)*

##### 3.1.1.1 *Single-point information*

A single-point information (see IEC 371-02-07\*) emanates from a one bit binary information source, for example from an alarm contact with two determined states. This information is presented to the interface by a stand alone binary signal.

##### 3.1.1.2 *Double-point information*

Two bit information sources such as circuit breakers or isolator contacts represent double-point information (see IEC 371-02-08). They are presented to the interface by a pair of binary signals.

Two states, represented by the bit pairs 01 and 10 characterize two determined states (OFF/ON and ON/OFF), while the bit pairs 00 and 11 characterize two indeterminate states (OFF/OFF and ON/ON) which indicate either an intermediate state (see IEC 371-02-09), a faulty state (see IEC 371-02-10) or a failure in the circuitry.

##### 3.1.1.3 *Multipoint information - coded information*

Digital information sources which require coded information (e.g. transformer tap positions, meter readings and set point commands).

The information can be transferred by associated signals in parallel or serial form.

#### 3.1.2 *Representation of digital information*

Digital information is represented by individual binary signals with two distinct exclusive levels.

---

\* International Electrotechnical Vocabulary (IEV)[IEC 50(371)].

### 3.1.2.1 Niveaux des signaux

Le niveau du signal peut assumer différentes zones (figure 2):

- zone (1): zone nominale.  
Conditions de fonctionnement normal du matériel;
- zone (2): zone intermédiaire.  
Zone transitoire entre les limites inférieure et supérieure de la zone nominale (1). Si le signal persiste plus longtemps qu'un temps prédéterminé dans cette zone, une condition de défaut est dite exister;
- zone (3): zone d'état de défaut.  
Conditions de fonctionnement anormal pouvant entraîner un mauvais fonctionnement du matériel. Si le niveau du signal dépasse les limites de détérioration inférieure ou supérieure, un mauvais fonctionnement permanent peut être provoqué.

Afin d'assurer un interfaçage correct des matériels, il convient que la zone nominale des sorties soit plus petite que celle des entrées.

### 3.1.2.2 Durée du signal

La durée des signaux binaires peut être divisée en deux catégories:

- a) Lorsque la source d'informations binaires commande la durée des deux niveaux discrets de signal nominal:  
Par exemple: générateur en fonctionnement = niveau de signal H (haut);  
générateur hors fonctionnement = niveau de signal L (bas).

- b) Lorsqu'un changement d'état dans la source d'informations binaires déclenche un signal impulsionnel:

Le signal impulsionnel prend l'un des deux niveaux nominaux pendant un temps prédéterminé. Il est utilisé pour caractériser des sources d'informations de type transitoire ou incrémental.

Par exemple: acquisition d'informations fugitives (voir VEI 371-02-11) ou d'informations incrémentales (voir VEI 371-02-06) ou sortie de commandes par impulsion (voir VEI 371-03-04).

### 3.1.3 Caractéristiques dynamiques des signaux

Elles sont définies en termes de durée, de temps de rétablissement et de temps de transition (figure 3).

### 3.1.4 Spécifications

Les spécifications pour les signaux binaires sont données dans les articles 4 à 7. Les principales sont:

- niveaux nominaux (tension ou courant);
- localisation et impédance du circuit générateur (à l'intérieur ou à l'extérieur (du matériel));

### 3.1.2.1 *Signal levels*

The signal level can assume different ranges (figure 2):

- range (1): nominal range.

The normal operating condition of the equipment;

- range (2): intermediate range.

A transitory area between the upper and lower limits of the nominal range (1). If the signal persists for longer than a pre-determined time in this area, a failure condition is said to exist;

- range (3): fault state range.

Anomalous operating conditions which may cause malfunction of the equipment. If the signal level exceeds upper or lower damaging limits, a persistent malfunction could be caused.

In order to ensure correct equipment interfacing, the nominal range of the outputs should be smaller than the nominal range of the inputs.

### 3.1.2.2 *Signal duration*

The duration of binary signals can be divided into two categories:

- a) When the binary information source controls the duration of the associated two discrete nominal signal levels:

For example: generator in operation = signal level H (high);

generator out of operation = signal level L (low).

- b) When a status change in the binary information source triggers a pulse signal:

The pulse signal assumes one of the two nominal levels for a pre-determined time. It is used to characterize incremental or transient types of information sources.

For example: acquisition of fleeting information (see IEV 371-02-11) or incremental information (see IEV 371-02-06) or output of pulse command (see IEV 371-03-04).

### 3.1.3 *Dynamic characteristics of signals*

These are defined in terms of duration, recovery time and transition time (figure 3).

### 3.1.4 *Specifications*

Specifications for binary signals are given in clauses 4 to 7. The main items are:

- nominal levels (voltage or current);
- location and impedance of generating circuit (in or out of the equipment);

- forme de l'impulsion (niveau, temps de transition, durée, polarité, ondulation résiduelle);
- type d'isolation galvanique et limites des tensions d'interférences (mode différentiel, mode commun).

### 3.2 Informations analogiques

#### 3.2.1 Représentation des informations analogiques

Un signal analogique est associé à une grandeur qui peut varier entre des valeurs prédéterminées.

Par exemple: la gamme de signal 0 mA à 10 mA peut représenter une information variable originelle dans la gamme 0 kV à 130 kV.

#### 3.2.2 Polarité simple/double

Deux types de signaux analogiques doivent être considérés:

- unipolaire:  
Une grandeur variable avec une seule polarité (par exemple une tension).  
La valeur du signal ne prend qu'une seule polarité (par exemple: 0 mA à 5 mA ou 4 mA à 20 mA);
- bipolaire:  
Une grandeur variable avec une polarité positive ou une polarité négative (par exemple débit de charge).  
La valeur du signal peut prendre une polarité positive ou une polarité négative (par exemple -5 mA à +5 mA).

#### 3.2.3 Niveaux des signaux

L'amplitude d'un signal analogique peut assumer deux zones (figure 4):

- zone (1): zone nominale.  
Conditions de fonctionnement normal du matériel comprenant une surcharge opérationnelle éventuelle;
- zone (2): zone de mauvais fonctionnement.  
Conditions de fonctionnement anormal qui peuvent entraîner un mauvais fonctionnement du matériel. Si le niveau de signal dépasse les limites de détérioration inférieure ou supérieure, un mauvais fonctionnement permanent peut être provoqué.

#### 3.2.4 Spécifications

Les spécifications pour les signaux analogiques sont données dans les articles 4 à 7. Les principales sont:

- limites des zones (tension ou courant);

- shape of pulse (level, transition time, duration, polarity, residual ripple);
- type of galvanic isolation and interference voltages limits (normal mode, common mode).

### 3.2 *Analog information*

#### 3.2.1 *Representation of analog information*

An analog signal is associated with a quantity which may vary between predetermined values.

For example: The signal range 0 mA to 10 mA may represent a variable source information within the range 0 kV to 130 kV.

#### 3.2.2 *Single/double polarity*

Two types of analog signals are to be considered:

- unipolar:  
A variable quantity with one polarity only (e.g. a voltage).  
  
The signal magnitude assumes one polarity only (e.g. 0 mA to 5 mA or 4 mA to 20 mA);
- bipolar:  
A variable quantity which can assume either positive or negative polarity (e.g. load flow).  
The signal magnitude can assume either positive or negative polarity (e.g. -5 mA to +5 mA).

#### 3.2.3 *Signal levels*

The magnitude of an analog signal can assume two ranges (figure 4):

- range (1): nominal range.  
Normal operating conditions of the equipment, including the eventual operational overload;
- range (2): malfunction range.  
Anomalous operating conditions which may cause a malfunction of the equipment. If the signal level exceeds upper and lower damaging limits, a persistent malfunction could be caused.

#### 3.2.4 *Specifications*

Specifications for analog signals are given in clauses 4 to 7. The main items are:

- range limits (voltage or current);

- impédances de charge (maximum pour courant, minimum pour tension);
- type d'isolation galvanique et limites des tensions d'interférence (mode différentiel, mode commun).

Ni la précision ni la largeur de bande des signaux (par exemple vitesse de modification) ne sont spécifiées, puisqu'elles sont des caractéristiques de performance (voir CEI 870-4 [en préparation]).

#### 4 Interface entre le matériel de téléconduite et les matériels de processus

Cette interface est la frontière par où passe l'information entre le matériel de téléconduite et le matériel de processus dans le poste téléconduit (figure 1).

L'information est échangée au moyen de signaux binaires ou analogiques.

L'information transmise du matériel de processus au matériel de téléconduite représente l'"entrée". L'information transmise dans la direction opposée représente la "sortie".

On doit considérer quatre catégories de signaux:

- signaux d'entrée binaires;
- signaux de sortie binaires;
- signaux d'entrée analogiques;
- signaux de sortie analogiques.

##### 4.1 Caractéristiques générales

Les informations suivantes concernent aussi bien les entrées que les sorties.

Les classes de courant nominal et de tension nominale pour les signaux binaires sont indiquées dans les tableaux 2, 3 et 4.

Les valeurs nominales des courants et des tensions pour les signaux analogiques sont indiquées au tableau 5.

Les limites des tensions d'interférence et les prescriptions d'isolation pour les signaux binaires et analogiques sont données aux tableaux 6 et 7.

Ces tensions indiquent les limites à l'intérieur desquelles le matériel:

- a) continuera de fonctionner correctement (limite de fonctionnement);
- b) ne sera pas détérioré (limite de détérioration).

Lorsque les entrées et les sorties ne sont pas isolées de la terre, seules les tensions de mode différentiel doivent être utilisées.

- load impedances (maximum for current, minimum for voltage);
- type of galvanic isolation and interference voltages limits (normal mode, common mode).

Neither accuracy nor signal bandwidth (e.g. rate of change) are specified, since they are performance characteristics (IEC 870-4 [in preparation]).

#### 4 Interface between telecontrol equipment and process equipment

This interface is the boundary line where information passes between telecontrol equipment and process equipment in the controlled station (figure 1).

The information is exchanged by means of binary or analog signals.

The information transferred from the process equipment to the telecontrol equipment represents the "input". The information transferred in the opposite direction represents the "output".

Four categories of signals require to be considered:

- binary input signals;
- binary output signals;
- analog input signals;
- analog output signals.

##### 4.1 General characteristics

The following information refers to inputs as well as outputs.

Nominal voltage and current classes for binary signals are shown in tables 2, 3 and 4.

Nominal values of currents and voltages for analog signals are shown in table 5.

Interference voltages limits and insulation requirements for binary and analog signals are given in tables 6 and 7.

These voltages indicate the limits within which the equipment:

- a) will continue to operate correctly (operating limits);
- b) will not be damaged (damaging limits).

When inputs and outputs are not insulated from ground, only normal mode voltages shall be used.

#### 4.2 Signaux d'entrée binaires

Les signaux d'entrée binaires entrent dans deux catégories principales:

- a) active: lorsque l'alimentation du signal est à l'extérieur du matériel de téléconduite. Ces signaux sont généralement présentés au matériel de téléconduite comme des tensions continues avec un fil de retour commun (figure 5a);
- b) passive: lorsque l'alimentation du signal est à l'intérieur du matériel de téléconduite. Ces signaux sont généralement présentés au matériel de téléconduite comme des contacts formant des boucles ouvertes ou fermées, d'impédance définie (figure 5b).

Pour un fonctionnement fiable, le courant circulant à travers les contacts et les charges doit être spécifié.

Les spécifications pour les signaux d'entrée binaires sont données dans les tableaux 8 et 9.

#### 4.3 Signaux de sortie binaires

Les signaux de sortie binaires entrent dans deux catégories principales:

- a) passive: lorsque l'alimentation du signal est à l'extérieur du matériel de téléconduite. Dans ce cas, le signal est donné par le matériel de téléconduite par un contact formant une boucle ouverte ou fermée, d'impédance définie (figure 6a);
- b) active: lorsque l'alimentation du signal est à l'intérieur du matériel de téléconduite (figure 6b).

Les spécifications pour les signaux de sortie binaires sont données dans les tableaux 10 et 11.

#### 4.4 Signaux d'entrée analogiques

Les signaux analogiques transmis du matériel de processus au matériel de téléconduite sont habituellement générés soit par des sources de courant, soit par des sources de tension (figure 7a).

La source de courant est préférée.

Il convient que la scrutation de chaque entrée n'introduise pas d'erreurs significatives dans l'information analogique. En particulier, la valeur de l'impédance du circuit d'entrée pour les signaux en courant ne doit pas changer pendant la scrutation.

Les spécifications pour les signaux d'entrée analogiques sont données au tableau 12.

Dans le cas où des entrées analogiques passives (par exemple résistance variable) sont utilisées, il doit y avoir accord entre l'utilisateur et le fabricant.

#### 4.2 *Binary input signals*

Binary input signals fall into two main categories:

- a) active: where the power source for the signal is outside the telecontrol equipment. These signals are generally presented to the telecontrol equipment as d.c. voltages relative to a common return wire (figure 5a);
- b) passive: where the power source for the signal is inside the telecontrol equipment. These signals are generally presented to the telecontrol equipment as contacts setting up open or closed loops of defined impedance (figure 5b).

For reliable operation, the currents circulating through contacts and loads shall be specified.

Specifications for binary input signals are given in tables 8 and 9.

#### 4.3 *Binary output signals*

Binary output signals fall into two main categories, namely:

- a) passive: where the power source for the signal is outside the telecontrol equipment. In this case, the signal is given by the telecontrol equipment through a contact setting up open or closed loops of defined impedance (figure 6a);
- b) active: where the power source for the signal is inside the telecontrol equipment (figure 6b).

Specifications for binary output signals are given in tables 10 and 11.

#### 4.4 *Analog input signals*

Analog signals transferred from process equipment to telecontrol equipment are usually generated by either voltage or current sources (figure 7a).

A current source is preferred.

The scanning of each input should not introduce significant errors in the analog information. In particular, the value of input circuit impedance for current signals shall not change during the scanning.

Specifications for analog input signals are given in table 12.

In cases where passive analog inputs (e.g. variable resistors) are used, this shall be a matter for agreement between user and manufacturer.