# NORME INTERNATIONALE
# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**870-2-1**

Deuxième édition
Second edition
1995-12

## Matériels et systèmes de téléconduite –

## Partie 2:
Conditions de fonctionnement –
Section 1: Alimentation et compatibilité électromagnétique

## Telecontrol equipment and systems –

## Part 2:
Operating conditions –
Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility

© 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 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 Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE S

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

# SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS ..... 4

INTRODUCTION ..... 6

Articles

1 Domaine d'application et objet ..... 8

2 Références normatives ..... 8

3 Définitions ..... 12

4 Alimentations ..... 14

4.1 Généralités ..... 14
4.2 Alimentation en courant alternatif ..... 14
4.2.1 Tolérances de tension en courant alternatif ..... 14
4.2.2 Tolérances de fréquence ..... 16
4.2.3 Taux d'harmoniques ..... 16
4.3 Alimentation en courant continu ..... 16
4.3.1 Tolérances de tension en courant continu ..... 18
4.3.2 Dispositions de mise à la terre pour l'alimentation en courant continu ..... 18
4.3.3 Taux d'ondulation de la tension en courant continu ..... 18

5 Compatibilité électromagnétique ..... 20

5.1 Généralités ..... 20
5.2 Essais d'immunité ..... 20
5.3 Critères d'acceptation pour les essais d'immunité ..... 22
5.4 Essais d'émission ..... 22
5.5 Techniques de protection et guide d'installation ..... 22

6 Tenue en tension de l'isolation ..... 42

# CONTENTS

Page

FOREWORD ..... 5

INTRODUCTION ..... 7

Clause

1 Scope and object ..... 9

2 Normative references ..... 9

3 Definitions ..... 13

4 Power supply ..... 15

4.1 General ..... 15
4.2 AC supply ..... 15
4.2.1 AC voltage tolerances ..... 15
4.2.2 Frequency tolerances ..... 17
4.2.3 Harmonic content ..... 17
4.3 DC supply ..... 17
4.3.1 DC voltage tolerances ..... 19
4.3.2 Earthing arrangements for d.c. supply ..... 19
4.3.3 Voltage ripple of the d.c. supply ..... 19

5 Electromagnetic compatibility ..... 21

5.1 General ..... 21
5.2 Immunity tests ..... 21
5.3 Acceptance criteria for immunity tests ..... 23
5.4 Emission tests ..... 23
5.5 Protection techniques and installation guidelines ..... 23

6 Insulation withstand voltages ..... 43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –
# Partie 2: Conditions de fonctionnement –
# Section 1: Alimentation et compatibilité électromagnétique

## 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 concernant des questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales; ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 870-2-1 a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 57/217/FDIS | 57/249/RVD |

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

La CEI 870-2-2, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 2: Conditions de fonctionnement – Section 2: Conditions d'environnement (climatiques, d'érosion et de corrosion mécaniques)*, est à l'étude* et sera prochainement publiée.

* Actuellement au stade CDV.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –
# Part 2: Operating conditions –
# Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility

## 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, express as nearly as possible an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 870-2-1 has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987 and constitutes a technical revision.

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

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 57/217/FDIS | 57/249/RVD |

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

IEC 870-2-2, *Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 2: Environmental conditions (climatic, erosive and corrosive, mechanical),* is under consideration* and will be published soon.

* At present at CDV stage.

# INTRODUCTION

Les systèmes de téléconduite sont utilisés pour la surveillance et la conduite de processus géographiquement dispersés et sont amenés à fonctionner dans une gamme très étendue de conditions d'environnement. Pour assurer un fonctionnement optimal dans toutes les conditions possibles, il est absolument nécessaire d'établir des prescriptions pour les appareils et les systèmes pour les diverses influences d'environnement.

La présente section de la CEI 870-2 traite de tous les aspects de l'environnement électrique, à savoir les prescriptions sur les alimentations électriques et sur la compatibilité électromagnétique (CEM). Les indications générales données dans les guides 106 et 107 de la CEI[1)] ont été respectées dans la préparation de cette section, qui doit être considérée comme une *norme de famille de produits* basée sur les publications fondamentales de la CEI.

---

1) – Guide 106: 1989, *Guide pour la spécification des conditions d'environnement pour la fixation des caractéristiques de fonctionnement des matériels*

– Guide 107: 1989, *Compatibilité électromagnétique. Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique*

# INTRODUCTION

Telecontrol systems are used for monitoring and control of geographically widespread processes and have to work under a wide range of environmental conditions. To ensure optimal performance under all possible conditions, it is absolutely necessary to establish requirements for the apparatus and systems in respect of the different environmental conditions.

This section of IEC 870-2 considers all the electrical environmental aspects, i.e. power supply and electromagnetic compatibility (EMC) requirements. The general indications given in IEC Guides[1)] 106 and 107 have been followed in the preparation of this section, which has to be considered as a *product family standard*, based on IEC basic publications.

---

1) – Guide 106: 1989, *Guide for specifying environmental conditions for equipment performance rating*

– Guide 107: 1989, *Electromagnetic compatibility. Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications*

# MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

## Partie 2: Conditions de fonctionnement –

## Section 1: Alimentation et compatibilité électromagnétique

### 1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 870-2 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.

Elle constitue également un document de référence pour les matériels et les systèmes de téléprotection et pour les matériels inclus dans les systèmes à courants porteurs sur lignes de distribution (DLC) servant de support à un système d'automatisation de la distribution (DAS).

Cette norme spécifie, avec référence aux différents composants des systèmes définis plus haut:

1) les caractéristiques des sources d'alimentation auxquelles peuvent être connectés ces composants pendant leur fonctionnement normal;

2) les prescriptions minimales de la CEM, exprimées en termes de niveaux d'essais d'immunité et d'émission.

Avec référence à la CEM, les niveaux d'essais ont été choisis parmi les classes établies dans les publications fondamentales de la CEI sur la CEM, en tenant compte des conditions particulières d'environnement auxquelles peuvent être exposés les différents types de matériels pendant leur fonctionnement; les procédures d'essai, les circuits d'essai et les critères d'acceptation sont aussi brièvement décrits, en faisant référence aux publications fondamentales de la CEI couvrant ces divers sujets; il y est également fait référence aux publications fondamentales sur les techniques de protection et sur les pratiques d'installation.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 870-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 870-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60: *Techniques des essais à haute tension*

CEI 664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

# TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

## Part 2: Operating conditions –

## Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility

### 1 Scope and object

This section of IEC 870-2 applies to telecontrol equipment and systems with coded bit serial data transmission for monitoring and control of geographically widespread processes.

It is also a reference document for teleprotection equipment and systems and for equipment included in a distribution line carrier (DLC) system supporting a distribution automation system (DAS).

This standard specifies, with reference to the various components of the systems defined above:

1) the characteristics of the power supply to which these components are connected during the normal operation;

2) the EMC minimum requirements, expressed in terms of immunity and emission test levels.

With reference to EMC, the test levels have been selected among the classes established by the IEC basic publications on EMC, taking into account the particular environmental conditions under which the various types of equipment considered by this section operate; test procedures, test circuits and acceptance criteria are briefly indicated, making reference for detailed information to the IEC basic publications on the various subjects; reference is also made to basic publications on protection techniques and installation practices.

### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 870-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 870-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60: *High-voltage test techniques*

IEC 664-1: 1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

CEI 1000-3-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 2: Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 1000-3-3: 1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*

CEI 1000-4-1: 1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-3: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 1000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc – Publication fondamentale en CEM*

CEI/DIS 1000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques – Publication fondamentale en CEM*[1)]

CEI 1000-4-8: 1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-9: 1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 9: Essai d'immunité au champ magnétique impulsionnel – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-10: 1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 10: Essai d'immunité au champ magnétique oscillatoire amorti – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-11: 1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension – Publication fondamentale en CEM*

CISPR 22: 1993, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils de traitement de l'information relatives aux perturbations radioélectriques*

CCITT Recommandation P. 53: 1988, *Psophomètres (appareil pour la mesure objective des bruits de circuit)*

---

1) Actuellement au stade de projet de norme internationale.

IEC 1000-3-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 1000-3-3: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*

IEC 1000-4-1: 1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 1000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test – Basic EMC Publication*

IEC/DIS 1000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields – Basic EMC Publication*[1)]

IEC 1000-4-8: 1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-9: 1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 9: Pulse magnetic field immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-10: 1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 10: Damped oscillatory magnetic field immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-11: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test – Basic EMC Publication*

CISPR 22: 1993, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology equipment*

CCITT Recommendation P. 53: 1988, *Psophometer (apparatus for the objective measurement of circuit noise)*

---

1) At present, at the stage of draft International Standard.