RAPPORT TECHNIQUE – TYPE 3

TECHNICAL REPORT – TYPE 3

CEI
IEC
61334-1-2

Première édition
First edition
1997-12

Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs –

Partie 1-2: Considérations générales – Guide pour la spécification

Distribution automation using distribution line carrier systems –

Part 1-2: General considerations – Guide for specification

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT–PROPOS 4
INTRODUCTION 8

Articles

1 Domaine d'application et objet 10
2 Documents de référence 10
3 Choix de l'architecture 12
4 Description générale d'un système d'automatisation de la distribution 14
4.1 Description du réseau 14
4.2 Exigences fonctionnelles pour un système d'automatisation de réseau 14
4.2.1 Fonctions d'application de base 14
4.2.2 Fonctions d'application étendues 16
4.2.3 Exigences de la spécification de performance pour l'automatisation de réseau 16
4.3 Exigences fonctionnelles pour l'automatisation du client 18
5 Classification des exigences de performances 18
5.1 Méthode d'exploitation et d'accès au support 18
5.2 Taux d'erreur de bits (BER) 18
5.3 Taux d'erreur résiduel (RER) 20
5.4 Disponibilité 20
5.5 Intégrité des données 22
5.6 Temps de réponse 22
5.7 Confidentialité des données 22
5.8 Débit 22
6 Comparaison et évaluation de différentes méthodes de couplage 24
6.1 Méthodes de couplage parallèle 24
6.1.1 Méthode de couplage capacitif en mode commun 24
6.1.2 Méthode de couplage inductif en mode commun 24
6.1.3 Méthode de couplage capacitif en mode différentiel 26
6.2 Méthode de couplage série 26
7 Procédures d'assurance de la qualité 28
7.1 Références 28
7.2 Définitions 28
7.3 Documentation du système 32
7.3.1 Politique et procédures de qualité 32
7.3.2 Manuel qualité 32
7.3.3 Plans qualité 34
Figures 36
Annexe A Comparaison et évaluation de deux techniques différentes de modulation 42
Annexe B Canevas général d'un plan qualité 50

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
INTRODUCTION.. 9

Clause

1 Scope and object 11
2 Reference documents 11
3 Choice of the architecture 13
4 General description of a distribution automation system 15
4.1 Description of the network 15
4.2 Functional requirements for network automation system 15
4.2.1 Basic application functions 15
4.2.2 Extended application functions 17
4.2.3 Performance specification for network automation requirements 17
4.3 Functional requirements for customer automation 19
5 Classification of performance requirements 19
5.1 Operating and medium access mode 19
5.2 Bit error rate (BER) 19
5.3 Residual error rate (RER) 21
5.4 Availability 21
5.5 Data integrity 23
5.6 Response time 23
5.7 Data confidentiality 23
5.8 Throughput 23
6 Comparison and valuation of different coupling methods 25
6.1 Parallel coupling methods 25
6.1.1 Common mode capacitive coupling methods 25
6.1.2 Common mode inductive coupling method 25
6.1.3 Differential mode capacitive coupling method 27
6.2 Serial coupling method 27
7 Quality assurance procedures 29
7.1 References 29
7.2 Definitions 29
7.3 Documentation of the system 33
7.3.1 Quality policies and procedures 33
7.3.2 Quality manual 33
7.3.3 Quality plans 35

Figures 37

Annex A Comparison and evaluation of two different modulation techniques 43
Annex B General outline of a quality plan 51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

AUTOMATISATION DE LA DISTRIBUTION À L'AIDE DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION À COURANTS PORTEURS –

Partie 1-2: Considérations générales – Guide pour la spécification

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 les 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 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 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 effort, 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 de 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 de type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

La CEI 61334-1-2, rapport technique de type 3, a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

INTERNATIONAL ELECTROTECNICAL COMMISSION

_____

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 1-2: General considerations – Guide for specification

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 co-operation 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. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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 agreement on 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 61334-1-2, 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
57/255/CDV	57/324/RVC

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.

La présente série des CEI 61334 concerne les systèmes d'automatisation de la distribution faisant appel à des canaux de transmission bidirectionnels utilisant comme support physique de transmission des données les lignes des réseaux de distribution moyenne et basse tension.

De tels canaux de communication seront dans ce qui suit dénommés «DLC», pour «Distribution Line Carrier» (courants porteurs sur lignes de distribution).

Les systèmes d'automatisation de la distribution sont prévus pour offrir un grand nombre de possibilités concernant deux applications principales: l'automatisation des réseaux et l'automatisation des services aux abonnés.

Du fait que les réseaux moyenne et basse tension ont été conçus pour l'alimentation en énergie électrique et que, de ce fait, ils ne peuvent offrir qu'un support médiocre aux transmissions de données, des exigences sévères sont nécessaires pour assurer la transmission correcte des données ainsi qu'une bonne disponibilité de communication, pour rendre ces systèmes adaptés aux applications envisagées.

Le but de ce rapport technique est de fournir des informations adéquates pour obtenir une conception correcte et un fonctionnement fiable de systèmes d'automatisation de la distribution utilisant les DLC.

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

Committee draft	Report on voting
57/255/CDV	57/324/RVC

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

This series of IEC 61334 concerns distribution automation systems supported by two-way communication channels using medium and low voltage distribution power mains as data transmission media.

Such communication channels will be referred as "DLC", which stands for distribution line carrier.

Distribution automation systems are intended to provide a large amount of facilities related to two main applications, concerning network automation and customer service automation.

As medium voltage and low voltage power mains have been designed for electric energy supply and, consequently, can only offer poor performances for data transmission, stringent requirements are necessary in order to ensure data integrity and transmission efficiency suitable to the application needs.

The aim of this technical report is to provide adequate information for correct design and reliable operation of distribution automation systems using DLC.

INTRODUCTION

L'étude des systèmes d'automatisation de la distribution utilisant les lignes de distribution est plutôt complexe, car elle implique la spécification d'une grande quantité d'informations détaillées concernant:

– l'architecture des systèmes;
– les processus d'application;
– les paramètres optionnels;
– les équipements de traitement et de transmission;
– les interfaces entre les composants du système;
– les conditions d'environnement;
– les procédures d'assurance qualité.

La plupart des aspects mentionnés ci-dessus sont soit précisés dans des rapports techniques, soit couverts par des Normes internationales ou dans des publications du CE 57 de la CEI et dans les séries du CE 57 (GT 9) de la CEI sur les systèmes d'automatisation de la distribution utilisant les systèmes de lignes de distribution; toutefois, beaucoup d'options sont disponibles pour les ingénieurs qui doivent définir une application spécifique.

INTRODUCTION

The design of distribution automation systems using distribution line carrier is quite complex, as it involves the specification of a large amount of detailed information concerning:

– system architecture;
– application processes;
– operational parameters;
– processing and transmission equipment;
– interfaces between the components of the system;
– environmental conditions;
– quality assurance procedures.

Most of the above-mentioned aspects are clarified by technical reports or covered by International standards either inside IEC TC 57 publications and within the IEC TC 57(WG 9) series on distribution automation systems using distribution line carrier systems, but many options are available to the engineers who have to design a specific application.

AUTOMATISATION DE LA DISTRIBUTION À L'AIDE DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION À COURANTS PORTEURS –

Partie 1-2: Considérations générales – Guide pour la spécification

1 Domaine d'application et objet

Le présent rapport technique de type 3 apporte des informations utiles pour l'étude d'un système d'automatisation de la distribution (DAS) à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs (DLC) pour une application spécifique.

Pour des raison de clarté, les informations utiles à l'étude d'un système d'automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs pour une application spécifique ont été divisées en trois étapes:

– la première étape concerne les choix stratégiques déterminant l'architecture du système d'automatisation de la distribution (article 3);
– la seconde étape traite des spécifications des processus d'application et des paramètres optionnels d'exploitation (article 4);
– la troisième étape se réfère aux facilités que des équipements de traitement et des équipements de transmission doivent fournir afin de couvrir les besoins de l'application (article 5).

L'article 6 est dédié à une évaluation générale des diverses méthodes de couplage.

L'article 7 est affecté aux procédures d'assurance qualité afin de satisfaire aux besoins des applications incluses dans un système DLC.

Ce rapport technique contient, en outre, deux annexes:

– *l'annexe A* contient une comparaison et une évaluation de deux techniques de modulation différentes (modulation FSK en bande étroite et une modulation en large bande);
– *l'annexe B* contient le canevas général d'un plan qualité.

2 Documents de référence

CEI 60358:1990, *Condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs*

CEI 60481:1974, *Groupes de couplage pour systèmes à courants porteurs sur lignes d'énergie*

CEI 60870-5-1:1990, *Matériels et systèmes de téléconduite – Cinquième partie: Protocoles de transmission – Section un: Formats de trames de transmission*

CEI 61334-1-1:1995, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 1: Considérations générales – Section 1: Architecture des systèmes d'automatisation de la distribution*

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 1-2: General considerations – Guide for specification

1 Scope and object

This technical report of type 3 is intended to offer useful information to design a distribution automation system (DAS) using distribution line carrier (DLC) systems for a specific application.

For the sake of clarity, the information, useful to design a DAS using DLC systems for a specific application, has been subdivided into three main steps:

– the first step concerns the strategic choices determining the architecture of the DAS (clause 3);
– the second step deals with the specification of the application processes and the related operational parameters (clause 4);
– the third step refers to the facilities that both processing and transmission equipment have to provide in order to cope with the application needs (clause 5).

Clause 6 is dedicated to a general valuation of different coupling methods.

Clause 7 is instead dedicated to the quality assurance procedures in order to meet the application needs included in a DLC system.

Moreover, this technical report contains two annexes:

– *annex A* containing the comparison and evaluation of two different modulation techniques (narrow-band FSK modulation and wide-band modulation);
– *annex B* containing the general outline of a quality plan.

2 Reference documents

IEC 60358:1990, *Coupling capacitors and capacitor dividers*

IEC 60481:1974, *Coupling devices for power line carrier systems*

IEC 60870-5-1:1990, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section one: Transmission frame formats*

IEC 61334-1-1:1995, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 1: General considerations – Section 1: Distribution automation system architecture*

CEI 61334-3-1,— *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 3: Prescriptions pour la signalisation sur réseaux – Section 1: Bandes de fréquences et niveaux de sortie* [1)]

CEI 61361:1996, *Lecture des compteurs électriques – Echanges de données local et à distance – Applications et performance*

ISO/CEI 8072:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définition du service de transport*

ISO/CEI 8073:1992, *Technologies de l'information – Télécommunication et échange d'informations entre systèmes – Interconnexion de systèmes ouverts – Protocole pour fourniture du service de transport en mode connexion*

ISO 8402:1994, *Management de la qualité et assurance de la qualité – Vocabulaire*

ISO 9000, *Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité*

ISO 9001:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées*

ISO 9002:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées*

ISO 9003:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finals*

ISO 9004: *Management de la qualité et éléments de système qualité*

ISO 9004-1:1994, *Management de la qualité et éléments de système qualité – Partie 1: Lignes directrices*

---

1) A publier.

IEC 61334-3-1,— *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 3: Mains signalling requirements – Section 1: Frequency bands and output levels* [1)]

IEC 61361:1996, *Electricity metering – Local and remote data exchange Application and performance*

ISO/IEC 8072:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Transport service definition*

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

ISO 8402:1994, *Quality management and quality assurance – Vocabulary*

ISO 9000, *Quality management and quality assurance standards*

ISO 9001:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing*

ISO 9002:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing*

ISO 9003:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in final inspection and test*

ISO 9004, *Quality management and quality system elements*

ISO 9004-1:1994, *Quality management and quality system elements – Part 1: Guidelines*

---

1) To be published.