SPÉCIFICATION TECHNIQUE

TECHNICAL SPECIFICATION

CEI
IEC

TS 61334-5-3

Première édition
First edition
2001-01

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

Partie 5-3:
Profils des couches basses – Profil SS-AW (Spread Spectrum Adaptive Wideband)

Distribution automation using distribution line carrier systems –

Part 5-3:
Lower-layer profiles – Spread spectrum adaptive wideband (SS-AW) profile

© IEC 2001 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 S

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Généralités 8
1.1 Domaine d'application et objet 8
1.2 Références normatives 8
2 Couche physique 10
2.1 Objectif 10
2.2 Présentation 10
2.3 Méthode de modulation 10
2.3.1 Méthode de diffusion 10
2.3.2 Modulation binaire des données brutes 10
2.4 Méthode de transmission 10
2.4.1 Objectif 10
2.4.2 Séquence de bits et d'octets 10
2.4.3 Préambule (Pre) 12
2.4.4 Correction d'erreurs sans voie de retour (FEC) 12
2.4.5 Intervalle intertrames 12
2.5 Spécification des services de la couche physique 14
2.5.1 Présentation 14
2.5.2 P_DATA.request 14
2.5.3 P_DATA.confirm 16
2.5.4 P_DATA.indication 16
2.6 Envoi et réception de sous-couches physiques 18
2.6.1 Envoi 18
2.6.2 Réception 18
3 Sous-couche MAC 18
3.1 Spécification des services de la sous-couche MAC 18
3.1.1 Présentation 20
3.1.2 MA_DATA.request 22
3.1.3 MA_DATA.confirm 24
3.1.4 MA_DATA.indication 24
3.2 Formats de trames 26
3.2.1 Composants de trame 26
3.2.2 Liste des types de trames 30
3.2.3 Valeurs du champ d'en-tête de trame 38
3.2.4 Trames incorrectes 38
3.3 Fonctionnement de la sous-couche MAC 40
3.3.1 Présentation 40
3.3.2 Echange de paquets de données 40
3.3.3 Echange de paquets de données de diffusion 42
3.3.4 Echange d'invitation à émettre 42
3.3.5 Echange du jeton 44

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 General 9
1.1 Scope and object 9
1.2 Normative references 9
2 Physical layer 11
2.1 Purpose 11
2.2 Overview 11
2.3 Modulation method 11
2.3.1 Spreading method 11
2.3.2 Raw data bit modulation 11
2.4 Transmission method 11
2.4.1 Purpose 11
2.4.2 Bit and byte ordering 11
2.4.3 Preamble (Pre) 13
2.4.4 Forward error correction (FEC) 13
2.4.5 Interframe gap 13
2.5 Physical layer services specification 15
2.5.1 Overview 15
2.5.2 P_DATA.request 15
2.5.3 P_DATA.confirm 17
2.5.4 P_DATA.indication 17
2.6 Sending and receiving physical sublayer 19
2.6.1 Sending 19
2.6.2 Receiving 19
3 Medium access control (MAC) sublayer 19
3.1 MAC sublayer service specification 19
3.1.1 Overview 21
3.1.2 MA_DATA.request 23
3.1.3 MA_DATA.confirm 25
3.1.4 MA_DATA.indication 25
3.2 Frame formats 27
3.2.1 Frame components 27
3.2.2 Enumeration of frame types 31
3.2.3 Frame header field values 39
3.2.4 Invalid Frames 39
3.3 MAC sublayer operation 41
3.3.1 Overview 41
3.3.2 Data packet exchange 41
3.3.3 Broadcast data packet exchange 43
3.3.4 Polling Exchange 43
3.3.5 Token exchange 45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 5-3: Profils des couches basses – Profil SS-AW (Spread Spectrum Adaptive Wideband)

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 spécification technique 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 l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, 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.

La CEI 61334-5-3, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
57/423/CDV	57/475/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 5-3: Lower-layer profiles – Spread spectrum adaptive wideband (SS-AW) profile

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 specifications, 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 technical specification 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 specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

IEC 61334-5-3, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

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

Enquiry draft	Report on voting
57/423/CDV	57/475/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

- transformée en Norme internationale;
- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

- transformed into an International Standard;
- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

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

Partie 5-3: Profils des couches basses – Profil SS-AW (Spread Spectrum Adaptive Wideband)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

Cette spécification technique décrit les exigences de l'approche SS-AW (Spread Spectrum Adaptive Wideband) qui intègre les services fournis par la couche physique et la sous-couche MAC (Medium Access Control, contrôle d'accès au support). Il est supposé que le support de transmission constitue le réseau de distribution sur les niveaux MT et BT. La sous-couche MAC décrite dans cette spécification sert d'interface avec la couche LLC (Logical Link Control, contrôle de liaison logique) décrite dans la CEI 61334-4-32.

Les caractéristiques d'atténuation de bruit et de signal des réseaux MT et BT requièrent une approche hiérarchique, où les méthodes de modulation/démodulation, de synchronisation, d'égalisation, de codage du contrôle d'erreurs et de contrôle d'accès au support sont spécifiquement conçues pour cet environnement de communications hostile. Cette approche inclut un protocole de liaison bas niveau au sein de la sous-couche MAC, qui intègre certaines fonctions généralement associées à une procédure de commande de la liaison de données. Cette spécification décrit une approche hiérarchique, basée sur une couche physique à large spectre dotée d'une synchronisation rapide permettant des transmissions de courte durée et une égalisation automatique. Le tout associé à un protocole de liaison bas niveau, une utilisation efficace de la correction et de la détection d'erreurs et une gestion sûre de l'accès au support fournit une plate-forme fiable et sûre pour la sous-couche LLC.

L'adaptabilité de cette approche se réfère à la méthode d'égalisation utilisée pour compenser les variations temporelles caractérisant les altérations des canaux de communication. Il faut que le récepteur sélectionne les valeurs d'égalisation appropriées pour s'adapter aux fluctuations des caractéristiques du canal, qui peuvent être spécifiques au nœud, sur la base d'une trame, pour atteindre des performances optimales. Les paramètres d'égalisation sont ajustés en fonction de diverses mesures de qualité disponibles fournies par la trame reçue, par exemple la distance de Hamming du préambule de synchronisation, le statut sans erreur de l'en-tête de trame et du bloc de données, le cas échéant, ou l'échec de réception de la réponse attendue. Ces méthodes d'égalisation sont réputées et la méthode précise est définie par la mise en application particulière de cette spécification, permettant ainsi un équilibre entre les coûts et les performances et des améliorations futures sans perte de compatibilité.

1.2 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 partie de la CEI 61334. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61334 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61334-4-32:1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 32: Couche liaison de données – Contrôle de liaison logique (LLC)*

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 5-3: Lower-layer profiles – Spread spectrum adaptive wideband (SS-AW) profile

1 General

1.1 Scope and object

This specification describes the requirements of the spread spectrum adaptive wideband (SS-AW) approach which incorporates the services provided by the physical layer entity and the MAC sublayer. The transmission medium is assumed to be the distribution network on both the MV or LV level. The MAC sublayer described in this specification interfaces with the logical link control (LLC) layer described in IEC 61334-4-32.

The noise and signal attenuation characteristics of the MV and LV networks require a hierarchical approach, where methods for modulation/demodulation, synchronization, equalization, error control coding, and media access control are designed specifically for this hostile communications environment. This approach includes a low-level link protocol within the MAC sublayer that incorporates some functions generally associated with a data link control procedure. This specification describes such a hierarchical approach based on a spread spectrum physical layer with fast synchronization enabling short-duration transmissions and adaptive equalization. This coupled with a low-level link protocol, the effective utilization of error correction and detection, and robust medium access management provides a robust, reliable platform for the LLC sublayer.

The adaptive component of this approach refers to the equalization method used to compensate for the time-varying nature of the communication channel impairments. The receiver must select appropriate equalization values to adapt to the changing channel characteristics, which can be node-specific, on a frame basis to achieve optimal performance. The equalization parameters are adjusted based on various quality metrics available from the received frame, for example, the Hamming distance of the synchronization preamble, the error-free status of the frame header and data block, if present, or the failure to receive an expected response. The equalization methods are well-known and the precise method is determined by the particular implementation of this specification. This allows cost/performance trade-offs and future improvements to occur without losing compatibility.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61334. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61334 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61334-4-32:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 32: Data link layer – Logical link control (LLC)*