

Distribution automation using distribution line carrier systems - Part 5-1: Lower layer profiles; The spread frequency shift keying (S-FSK) profile

This document is a preview generated by EVS

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 61334-5-1:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 61334-5-1:2001 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 15.10.2002 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 23.07.2001.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 61334-5-1:2002 consists of the English text of the European standard EN 61334-5-1:2001.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 15.10.2002 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

Date of Availability of the European standard text 23.07.2001.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 33.200

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

Distribution automation using distribution line carrier systems
Part 5-1: Lower layer profiles –
The spread frequency shift keying (S-FSK) profile
(IEC 61334-5-1:2001)

Automatisation de la distribution à l'aide
de systèmes de communication à
courants porteurs
Partie 5-1: Profils des couches basses -
Profil S-FSK (modulation par saut de
fréquences étalées)
(CEI 61334-5-1:2001)

Verteilungsautomatisierung mit Hilfe von
Trägersystemen auf Verteilungsleitungen
Teil 5-1: Profile der unteren Schichten -
Profil für erweiterte Frequenz-
sprungmodulation (S-FSK)
(IEC 61334-5-1:2001)

This European Standard was approved by CENELEC on 2001-06-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 57/512/FDIS, future edition 2 of IEC 61334-5-1, prepared by IEC TC 57, Power system control and associated communications, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 61334-5-1 on 2001-06-01.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2002-03-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2004-06-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.
In this standard, annexes A and ZA are normative.
Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61334-5-1:2001 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

- | | |
|---------------------|--|
| IEC 61334-4-41:1996 | NOTE: Harmonized as EN 61334-4-41:1996 (not modified). |
| IEC 61334-4-42:1996 | NOTE: Harmonized as EN 61334-4-42:1996 (not modified). |
-

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 61334-1-4	1995	Distribution automation using distribution line carrier systems Part 1: General considerations – Section 4: Identification of data transmission parameters concerning medium and low-voltage distribution mains	-	-
IEC 61334-4-1	1996	Part 4: Data communication protocols – Section 1: Reference model of the communication system	EN 61334-4-1	1996
IEC 61334-4-32	1996	Section 32: Data link layer - Logical link control (LLC)	EN 61334-4-32	1996
IEC 61334-4-511	2000	Part 4-511: Data communication protocols - Systems management - CIASE protocol	EN 61334-4-511	2000
IEC 61334-4-512	- 1)	Part 4-512: Data communication protocols - Systems management using profile 61334-5-1-MIB	-	-
ISO/IEC 7498-1	1994	Information technology - Open systems interconnection - Basic reference model The basic model	-	-
ISO/IEC 7498-3	1997	Information technology - Open systems interconnection - Basic reference model Naming and addressing	-	-
-	-	Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz Part 1: General requirements, frequency bands and electromagnetic disturbances	EN 50065-1 A1 A2 A3	1991 1992 1995 1996

1) To be published.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61334-5-1

Deuxième édition
Second edition
2001-05

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

**Partie 5-1:
Profils des couches basses –
Profil S-FSK (modulation par saut
de fréquences étalées)**

**Distribution automation using distribution
line carrier systems –**

**Part 5-1:
Lower layer profiles –
The spread frequency shift keying
(S-FSK) profile**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61334-5-1:2001

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61334-5-1

Deuxième édition
Second edition
2001-05

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

**Partie 5-1:
Profils des couches basses –
Profil S-FSK (modulation par saut
de fréquences étalées)**

**Distribution automation using distribution
line carrier systems –**

**Part 5-1:
Lower layer profiles –
The spread frequency shift keying
(S-FSK) 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé, Geneva, Switzerland
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 XB

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet.....	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Définitions.....	10
2 Modulation	10
2.1 Objectif.....	10
2.2 Principe S-FSK (spread frequency shift keying)	10
2.3 Etalement	14
2.4 Essais sur les performances	14
2.4.1 Objectif.....	14
2.4.2 Essais sur le TEB du bruit blanc	14
2.4.3 Essais sur le TEB du brouilleur de bande étroite	16
2.4.4 Essais sur le TEB de bruit impulsif	16
3 Couche physique.....	16
3.1 Objectif.....	16
3.2 Méthode de transmission	16
3.2.1 Codage	16
3.2.2 Cadencement des bits.....	16
3.2.3 Cadencement de trame	18
3.2.4 Cadencement d'intervalle de temps.....	18
3.3 Encapsulation des paquets.....	18
3.3.1 Objectif	18
3.3.2 Séquence de bits et d'octets.....	18
3.3.3 Délimiteur de préambule et de début de sous-trame	20
3.3.4 Pause	20
3.4 Définitions des services de la couche physique	20
3.4.1 Description générale	20
3.4.2 P_Data.request	22
3.4.3 P_Data.confirm	24
3.4.4 P_Data.indication	24
3.4.5 P_Sync.request.....	26
3.4.6 P_Sync.indication.....	26
3.5 Envoi et réception de sous-couches physiques	28
3.5.1 Envoi	28
3.5.2 Réception.....	28
3.5.3 Synchronisation – désynchronisation d'un serveur	30
3.5.4 Tableaux de transition d'état physique	32
3.5.5 Description des tableaux de transition	34

CONTENTS

FOREWORD	7
1 General	9
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
1.3 Definitions	11
2 Modulation	11
2.1 Purpose	11
2.2 Spread frequency shift keying (S-FSK) principle	11
2.3 Spreading	15
2.4 Performance tests	15
2.4.1 Purpose	15
2.4.2 White noise BER tests	15
2.4.3 Narrowband interferer BER tests	17
2.4.4 Impulsive noise BER tests	17
3 Physical layer	17
3.1 Purpose	17
3.2 Transmission method	17
3.2.1 Coding	17
3.2.2 Bit timing	17
3.2.3 Frame timing	19
3.2.4 Slot timing	19
3.3 Packet encapsulation	19
3.3.1 Purpose	19
3.3.2 Byte and bit ordering	19
3.3.3 Preamble and start subframe delimiter	21
3.3.4 Pause	21
3.4 Physical layer services definitions	21
3.4.1 General description	21
3.4.2 P_Data.request	23
3.4.3 P_Data.confirm	25
3.4.4 P_Data.indication	25
3.4.5 P_Sync.request	27
3.4.6 P_Sync.indication	27
3.5 Sending and receiving physical sublayer	29
3.5.1 Sending	29
3.5.2 Receiving	29
3.5.3 Synchronization – desynchronization of a server	31
3.5.4 Physical state transition tables	33
3.5.5 Transition table description	35

4	Sous-couche MAC (medium access control)	44
4.1	Spécification des services MAC	44
4.1.1	Objectif	44
4.1.2	Caractéristiques	44
4.1.3	Vue d'ensemble des services	44
4.1.4	MA_Data.request	46
4.1.5	MA_Data.confirm	48
4.1.6	MA_Data.indication	50
4.1.7	MA_Sync.indication	52
4.2	Structure de la trame MAC	54
4.2.1	Indicateur de trame	56
4.2.2	Format de trame MAC longue	56
4.2.3	Éléments de la trame MAC longue	64
4.2.4	Trame MAC longue incorrecte	74
4.3	Méthode MAC	74
4.3.1	Modèle fonctionnel	74
4.3.2	Description de la transmission	76
4.3.3	Description de la réception	76
4.3.4	Description de la gestion MAC	76
4.3.5	Spécification formelle	76
4.3.6	Tableau des états d'accès au support	78
4.3.7	Description des tableaux de transition	96
	Annexe A (normative) Description des valeurs d'erreur	118
	Bibliographie	122
	Figure 1 – Qualité «espace» similaire à qualité «marque»	12
	Figure 2 – Qualité «marque» nettement meilleure que qualité «espace»	12
	Figure 3 – Intervalle de temps et structure de trame physique	18
	Figure 4 – Services P_Data	22
	Figure 5 – Relations avec le modèle de référence	44
	Figure 6 – Primitives de service MA_Data	46
	Figure 7 – Format de sous-trame MAC	56
	Figure 8 – Trame MAC longue constituée d'une seule sous-trame	58
	Figure 9 – Trame MAC longue constituée de deux sous-trames	60
	Figure 10 – Trame MAC longue constituée de plus de deux sous-trames	62
	Tableau 1 – Valeurs E_b/N_0 maximales permises pour atteindre un TEB donné	16
	Tableau 2 – Tableau de transition de la couche physique du serveur	32
	Tableau 3 – Tableau de transition de la couche physique client	34
	Tableau 4 – Codage et décodage du champ NS	70
	Tableau 5 – Valeur du champ PL	70
	Tableau 6 – Tableaux de transition des états du serveur MAC	80
	Tableau 7 – Tableau de transition des états client MAC	92
	Tableau 8 – Variables de gestion MAC serveur et client utilisées dans le profil S-FSK	102

4	Medium access control sublayer (MAC)	45
4.1	MAC service specification	45
4.1.1	Purpose	45
4.1.2	Characteristics	45
4.1.3	Overview of the services	45
4.1.4	MA_Data.request	47
4.1.5	MA_Data.confirm	49
4.1.6	MA_Data.indication	51
4.1.7	MA_Sync.indication	53
4.2	MAC frame structure	55
4.2.1	Frame indicator	57
4.2.2	Long MAC frame format	57
4.2.3	Elements of the long MAC frame	65
4.2.4	Invalid long MAC frame	75
4.3	Medium access control method	75
4.3.1	Functional model	75
4.3.2	Transmission description	77
4.3.3	Reception description	77
4.3.4	MAC management description	77
4.3.5	Formal specification	77
4.3.6	Medium access state table	79
4.3.7	Transition table description	97
	Annex A (normative) Description of error values	119
	Bibliography	123
	Figure 1 – Quality "space" similar to quality "mark"	13
	Figure 2 – Quality "mark" much better than quality "space"	13
	Figure 3 – Time slot and physical frame structure	19
	Figure 4 – P_Data services	23
	Figure 5 – Relationship with reference model	45
	Figure 6 – MA_Data service primitives	47
	Figure 7 – MAC subframe format	57
	Figure 8 – Long MAC frame made of one subframe only	59
	Figure 9 – Long MAC frame made of two subframes	61
	Figure 10 – Long MAC frame made of more than two subframes	63
	Table 1 – Maximum E_b/N_0 allowed to achieve a given BER	17
	Table 2 – Server physical layer transition table	33
	Table 3 – Client physical layer transition table	35
	Table 4 – Encoding and decoding of the NS field	71
	Table 5 – Value of the PL field	71
	Table 6 – MAC server state transition tables	81
	Table 7 – MAC client state transition table	93
	Table 8 – Server and client MAC management variables used in the S-FSK profile	103

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 5-1: Profils des couches basses – Profil S-FSK (modulation par saut de fréquences étalées)

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.
- 5) 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 61334-5-1 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 comme rapport technique en 1996. Elle constitue une révision technique qui conduit au statut de Norme internationale.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/512/FDIS	57/523/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.

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 5-1: Lower layer profiles – The spread frequency shift keying (S-FSK) 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 International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61334-5-1 has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

This second edition cancels and replaces the first edition which was issued as a technical report in 1996. It constitutes a technical revision and now has the status of an International Standard.

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

FDIS	Report on voting
57/512/FDIS	57/523/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.

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

Annex A forms an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2010. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

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

Partie 5-1: Profils des couches basses – Profil S-FSK (modulation par saut de fréquences étalées)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61334 décrit les exigences de la modulation S-FSK (spread frequency shift keying – Modulation par déplacement de fréquence étalée) en relation avec les services fournis par la couche physique et la sous-couche MAC. On suppose que le réseau de distribution sur les niveaux MT et BT constitue le support de transmission. La sous-couche MAC décrite dans cette norme sert d'interface avec la couche LLC (logical link control) décrite dans la CEI 61334-4-32.

Les trois parties, à savoir la modulation, la couche physique et la sous-couche MAC, sont mises en relation les unes avec les autres de manière à atteindre un niveau de performances optimal en termes de coût.

Le profil décrit dans la présente norme constitue l'un de l'ensemble des profils (décrits dans la série CEI 61334-5) conçus pour la transmission de données via le réseau de distribution. Etant donné les progrès techniques dans ce domaine, les profils sont d'abord publiés en tant que spécifications techniques avec pour objectif d'intégrer dans des normes les profils fonctionnant dans la réalité.

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/TR 61334-1-4:1995, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 1: Considérations générales – Section 4: Identification des paramètres de transmission de données des réseaux de distribution moyenne et basse tension*

CEI 61334-4-1:1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 1: Modèle de référence du système de communication*

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 5-1: Lower layer profiles – The spread frequency shift keying (S-FSK) profile

1 General

1.1 Scope and object

This part of IEC 61334 describes the requirements of S-SFK (frequency shift keying modulation) in conjunction with the services provided by the physical layer entity and the MAC sublayer. The transmission medium is assumed to be the distribution network on both MV or LV level. The MAC sublayer described in this standard interfaces with the logical link control layer described in IEC 61334-4-32.

The three parts – modulation, physical layer and MAC sublayer – are matched to each other so that an optimum cost-performance relation can be achieved.

The profile described in this standard is one of several profiles (described in series IEC 61334-5) which are all designed for data transmission via the distribution network. Considering the ongoing technical development in this field, the profiles are published first as technical specifications with the intention to transform into standards those profiles which are successful in practice.

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/TR 61334-1-4:1995, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 1: General considerations – Section 4: Identification of data transmission parameters concerning medium and low voltage distribution mains*

IEC 61334-4-1:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 1: Reference model of the communication system*

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)*

CEI 61334-4-511:2000, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4-511: Protocoles de communication de données – Administration de systèmes – Protocole CIASE*

CEI 61334-4-512, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4-512: Protocoles de communication de données – Administration de systèmes à l'aide du profil 61334-5-1 MIB (Base d'Informations d'Administration)* ¹⁾

ISO/CEI 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Le modèle de base*

ISO/CEI 7498-3:1997, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Dénomination et adressage*

EN 50065-1:1991, *Transmission de signaux sur les réseaux électriques basse tension dans la bande de fréquences de 3 kHz à 148,5 kHz – Première partie: Règles générales, bandes de fréquences et perturbations électromagnétiques*

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61334 les définitions contenues dans les normes ISO/IEC 7498-1 et EN 50065-1 s'appliquent.

2 Modulation

2.1 Objectif

S-FSK est une technique de modulation et de démodulation combinant certains des avantages d'un système classique d'étalement du spectre (par exemple, immunité contre les brouilleurs de bande étroite) avec ceux d'un système FSK classique (peu complexe, implémentations bien étudiées).

2.2 Le principe S-FSK (spread frequency shift keying)

L'émetteur affecte la fréquence espace f_S à «donnée 0» et la fréquence marque f_M à «donnée 1». La différence entre le système S-FSK et le système FSK classique réside dans le fait que f_S et f_M sont désormais éloignées l'une de l'autre (étalement). En plaçant le signal pour «espace» loin de celui pour «marque», la qualité de leurs transmissions respectives devient indépendante (les forces des petites perturbations de bandes et les atténuations de signaux sont indépendantes d'une fréquence à l'autre).

Le récepteur effectue une démodulation FSK classiques aux deux fréquences possibles (les demi-canaux), ce qui génère deux signaux démodulés d_S et d_M . Si la qualité de réception moyenne des deux demi-canaux est similaire (voir figure 1), l'unité de décision opte pour le canal démodulé le plus élevé («donnée 0» si $d_S > d_M$, «donnée 1» si $d_S < d_M$). Toutefois, si la qualité de réception moyenne de l'un des deux demi-canaux est réellement meilleure que celle de l'autre (voir figure 2), l'unité de décision compare le signal démodulé du meilleur canal à un seuil T , ignorant donc l'autre canal.

Les mesures de qualité et le calcul du seuil peuvent être fondés sur un préambule prédéfini précédant la transmission de la trame de données réelles.

¹⁾ A publier.

IEC 61334-4-511:2000, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4-511: Data communication protocols – Systems management – CIASE protocol*

IEC 61334-4-512, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4-512: Data communication protocols – Systems management using profile 61334-5-1 MIB ¹⁾*

ISO/IEC 7498-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – The Basic Model*

ISO/IEC 7498-3:1997, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Naming and addressing*

EN 50065-1:1991, *Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz – Part 1: General requirements, frequency bands and electromagnetic disturbances*

1.3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61334, the definitions of ISO/IEC 7498-1 and EN 50065-1 apply.

2 Modulation

2.1 Purpose

S-FSK is a modulation and demodulation technique which combines some of the advantages of a classical spread spectrum system (for example, immunity against narrowband interferers) with the advantages of a classical FSK system (low-complexity, well-investigated implementations).

2.2 Spread frequency shift keying (S-FSK) principle

The transmitter assigns the space frequency f_S to "data 0" and the mark frequency f_M to "data 1". The difference between S-FSK and the classical FSK lies in the fact that f_S and f_M are now placed far from each other (spreading). By placing the signal for "space" far from the signal for "mark", their transmission quality becomes independent (the strengths of the small-band interferences and the signal attenuations are both independent at the two frequencies).

The receiver performs conventional FSK demodulation at the two possible frequencies (the half-channels) resulting in two demodulated signals d_S and d_M . If the average reception quality of the two half-channels is similar (see figure 1), then the decision unit decides on the higher of the two demodulated channels ("data 0" if $d_S > d_M$, "data 1" if $d_S < d_M$). If, however, the average reception quality of one half-channel is significantly better than the quality of the other half-channel (see figure 2), then the decision unit compares the demodulated signal of the better channel with a threshold T , thus ignoring the worse channel.

The quality measurements and the threshold computation may be based on a predefined preamble which precedes the transmission of the actual data frame.

¹⁾ To be published.