NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61334-6

Première édition
First edition
2000-06

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

Partie 6: Règles d'encodage A-XDR

Distribution automation using distribution line carrier systems –

Part 6: A-XDR encoding rule

© IEC 2000 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 W

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 Caractéristiques générales d'A-XDR 10
4 Structure d'un codage 10
5 Règles pour le codage 16
5.1 Le champ Identificateur 16
5.2 Le champ Longueur 18
5.3 Le champ Contenu 18
6 Procédures de codage 20
6.1 Codage d'une valeur INTEGER 20
6.2 Codage de la valeur BOOLEAN 26
6.3 Codage d'une valeur ENUMERATED 28
6.4 Codage d'une valeur BIT STRING 28
6.5 Codage d'une valeur OCTET STRING 30
6.6 Codage de la valeur CHOICE 34
6.7 Types étiquetés (étiquetage implicite, explicite et explicite ASN.1) 36
6.8 Composants OPTIONAL et DEFAULT 40
6.9 Codage d'une valeur SEQUENCE 42
6.10 Codage d'une valeur SEQUENCE OF 44
6.11 Codage du type VisibleString 48
6.12 Codage du type de GeneralizedTime 50
6.13 Codage de la valeur/du type NULL ASN.1 50

Annexe A (informative) Extensibilité 52
Annexe B (informative) Types et mots-clefs de l'ASN.1 utilisés en DLMS 54
Annexe C (informative) Exemples de codage A-XDR pour les PDU DLMS 56

Figure 1 – Structure de base de l'encodage BER 10
Figure 2 – Structure d'un codage BER construit 12
Figure 3 – Structure d'un codage A-XDR construit 12
Figure 4 – Structure du codage d'un nombre entier de longueur variable 24

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope and object 9
2 Normative references 9
3 General characteristics of A-XDR 11
4 Structure of an encoding 11
5 Rules for encoding 17
5.1 The Identifier field 17
5.2 The Length field 19
5.3 The Contents field 19
6 Encoding procedures 21
6.1 Encoding of an INTEGER value 21
6.2 Encoding of a BOOLEAN value 27
6.3 Encoding of an ENUMERATED value 29
6.4 Encoding of a BIT STRING value 29
6.5 Encoding of an BYTE STRING value 31
6.6 Encoding of a CHOICE value 35
6.7 Tagged types (implicit, explicit and ASN.1 explicit tagging) 37
6.8 OPTIONAL and DEFAULT components 41
6.9 Encoding of a SEQUENCE value 43
6.10 Encoding of a SEQUENCE OF value 45
6.11 Encoding of the VisibleString type 49
6.12 Encoding of the GeneralizedTime type 51
6.13 Encoding of the ASN.1 NULL type/value 51

Annex A (informative) Extensibility 53
Annex B (informative) ASN.1 types and keywords used in DLMS 55
Annex C (informative) Examples of A-XDR encoding for DLMS PDUs 57

Figure 1 – The basic BER structure 11
Figure 2 – The structure of a constructed BER encoding 13
Figure 3 – The structure of a constructed A-XDR encoding 13
Figure 4 – Structure of the variable-length integer encoding 25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 6: Règles d'encodage A-XDR

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 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 61334-6 a été préparé par le comité technique 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/451/FDIS	57/474/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.

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. 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 6: A-XDR encoding rule

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 61334-6 has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

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

FDIS	Report on voting
57/451/FDIS	57/474/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.

Annexes A, B and C are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La Recommandation UIT-T X.208 spécifie un langage formel (ASN.1 = notation de syntaxe abstraite numéro Un) permettant aux spécifications de la couche d'application de définir les types[1)] d'information qu'elles souhaitent échanger. Une représentation de cette information peut être obtenue en appliquant un ensemble de règles de codage aux valeurs des types définis à l'aide de la notation ASN.1. L'application de ces règles de codage donne une syntaxe de transfert pour ces valeurs.

Bien qu'un grand nombre d'ensembles de règles de codage puissent être imaginés, pendant longtemps, seul un ensemble – l'encodage BER = Basic Encoding Rules (règles de codage de base) – a été normalisé (voir la Recommandation UIT-T X.209). C'est surtout dû au fait qu'il est relativement bien adapté à une large gamme d'applications. Cependant, dans certains cas particuliers, l'encodage BER peut présenter clairement certaines redondances. Eviter ces redondances en fournissant des règles de codage alternatives pour ce type de cas est le but de nouvelles normes de syntaxes de transfert récemment développées (DER, CER, PER). En fait, le but n'est pas de fournir des alternatives générales à l'encodage BER mais plutôt des alternatives spécialisées, qui soient plus appropriées que l'encodage BER dans des cas particuliers.

Contrairement à ces règles de codage pour une utilisation générale, la présente norme spécifie un nouvel ensemble de règles de codage pour une utilisation spécifique – A-XDR – qui s'adapte le mieux au contexte DLMS (voir CEI 61334-4-41). L'objectif principal est de coder les PDU (unités de données du protocole) DLMS de telle sorte que le nombre des octets et la complexité de codage/décodage – longueur du code nécessaire, performance et temps de traitement – des PDU soient optimisés[2)]. Cet objectif est atteint par deux principes de base:

a) A-XDR spécifie des règles de codage seulement pour une sous-ensemble de types ASN.1: il s'agit du sous-ensemble utilisé pour la spécification DLMS (c'est la raison pour laquelle A-XDR est prévue pour des utilisations spécifiques).

b) A-XDR spécifie des règles de codage orientées octets.

---

1) L'ASN.1 spécifie également une notation pour la spécification de la valeur d'un type défini.

2) Lorsque l'on considère seulement la taille des PDU, le PER est plus performant qu'A-XDR. Cependant, cette meilleure performance de compactage – objectif principal de PER – est obtenue par une utilisation beaucoup plus importante de champs de bits au lieu de champs d'octets pour coder des valeurs différentes. Pour réduire encore la taille des codes, la variante la plus complexe des PER (le PER non aligné) bénéficie également de la limitation de valeurs de types contraints. On gagne ainsi en compacité au détriment du temps de calcul. De plus, les deux variantes de PER (alignée et non alignée) sont incompatibles, et il est recommandé que les applications supportent les deux variantes. Cette complexité signifie que PER n'est pas optimal pour le contexte DLMS. Les règles de codage «plus légères» d'A-XDR sont plus adaptées à cet environnement simple, qui est dans certains cas très pauvre en ressources.

INTRODUCTION

ITU-T Recommendation X.208 specifies a formal language (ASN.1 = Abstract Syntax Notation One) which enables application layer specifications to define the types[1)] of information they need to exchange. A representation of this information can be derived by applying a set of encoding rules to values of types defined using the ASN.1 notation. Application of these encoding rules produces a transfer syntax for such values.

Although many such sets of encoding rules could be imagined, for a long time only one single set – the BER = Basic Encoding Rules – has been standardized (see ITU-T Recommendation X.209). This is mainly because BER is quite adequate for a wide range of applications. On the other hand, in some particular cases, BER can obviously be redundant. Avoiding this redundancy by providing alternative encoding rules for those particular cases is the scope of some recently developed new transfer syntax standards (DER, CER, PER). Clearly, the aim is not to provide general-purpose, but rather specialized, alternatives to the BER, which are more suitable than the BER in some respects.

Contrary to these general-purpose encoding rules, this standard specifies a new, special-purpose set of encoding rules – A-XDR – which fits in best with the DLMS context (see IEC 61334-4-41). The principal objective is to encode DLMS PDUs in such a way that the PDUs byte count and encoding/decoding complexity – the length of the required code, its processing performance and time – are optimized[2)]. This objective is fulfilled by two basic principles.

a) A-XDR specifies encoding rules only for a subset of ASN.1 types: for the subset which is used for the DLMS specification. (That is why A-XDR is special-purpose.)

b) A-XDR specifies byte-oriented encoding rules.

---

1) ASN.1 also specifies a notation for the specification of the value of a defined type.

2) With respect to the PDU size only, PER over-performs A-XDR. However, this better compacting performance – the principal objective of PER – is achieved by a much more extensive use of bit fields instead of byte fields to encode different values. To reduce encoding sizes further, the more complex PER variant (the Unaligned PER) also benefits from the limitation of values of constrained types. Gain on compactness is thus obtained at the expense of computational overhead. Furthermore, PER comes with two, incompatible variants (Aligned and Unaligned), and it is recommended that implementations should support both of them. This complexity means that PER is not optimal for the DLMS context. The 'lighter-weight' A-XDR encoding rules are more suitable to that simple environment, which is in some cases very poor in resources.

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

Partie 6: Règles d'encodage A-XDR

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61334 définit un ensemble de règles de codage – les règles de codages A-XDR[3)] – susceptibles d'être utilisées pour obtenir la spécification d'une syntaxe de transfert pour les valeurs de types définis dans la norme principale DLMS à l'aide de la notation ASN.1 (voir la CEI 61334-4-41). Ces règles de codage A-XDR doivent également être appliquées pour le décodage de cette syntaxe de transfert afin d'identifier les valeurs de données transférées.

Les règles de codage A-XDR:

- sont utilisées au moment de la communication;
- fournissent un codage optimal[4)] pour les PDU DLMS.

NOTE Si A-XDR réussit à assurer un codage optimal pour les PDU DLMS, il sera utilisé comme règle de codage par défaut pour les protocoles de communication basés DLMS. Néanmoins, les règles de codage par défaut – ainsi que les règles optionnelles pouvant finalement être utilisées – seront spécifiées dans le document Couche d'Application du protocole donné (par exemple la CEI 61334-4-42), comme une partie du contexte d'Application.

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 l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61334-4-41:1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 41: Protocoles d'application – Spécification des messages de ligne de distribution*

CEI 61334-4-42:1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 42: Protocoles d'application – Couche application*

ISO/CEI 8825-2:1997, *Technologie de l'information – Règles d'encodage ASN.1: Spécification des règles de codage condensées (PER)*

Recommandation UIT-T X.208:1988, *Spécification de la syntaxe abstraite numéro UN (ASN.1)*

Recommandation UIT-T X.209:1988, *Spécification des règles de codage de base pour la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)*

———————

3) A-XDR signifie Adapted XDR (XDR adapté) – en fait, ces règles de codage sont déduites d'une norme confirmée et existante Unix, nommée XDR (eXternal Data Representation = représentation externe des données, rfc 1014).

4) Voir note de bas de page 2 dans l'introduction.

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 6: A-XDR encoding rule

1 Scope and object

This part of IEC 61334 defines a set of encoding rules – the A-XDR[3)] encoding rules – that may be used to derive the specification of a transfer syntax for values of types defined in the DLMS core standard using the ASN.1 notation (see IEC 61334-4-41). These A-XDR encoding rules are also to be applied for decoding such a transfer syntax in order to identify the data values being transferred.

The A-XDR encoding rules

- are used at the time of communication;
- provide optimal[4)] encoding for DLMS PDUs.

NOTE Provided that A-XDR ensures optimal encoding for DLMS PDUs, it is intended to be the default encoding rule for DLMS-based communication protocols. Nevertheless, the default – and also the possibly usable optional – encoding rules will be specified in the Application Layer document of the given protocol (for example, IEC 61334-4-42), as part of the Application context.

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 ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61334-4-41:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 41: Application protocols – Distribution line message specification*

IEC 61334-4-42:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 42: Application protocols – Application layer*

ISO/IEC 8825-2:1997, *Information technology – ASN.1 Encoding rules: Specification of packed encoding rules (PER)*

ITU-T Recommendation X.208:1988, *Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1)*

ITU-T Recommendation X.209:1988, *Specification of basic encoding rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1)*

---

3) A-XDR stands for Adapted XDR. In fact, these encoding rules are derived from a proven and *de facto* standard of the Unix world, called XDR (eXternal Data Representation, rfc1014).

4) See footnote 2 of the introduction.