

**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**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61334-6:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**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
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 PRIS
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 types¹⁾ 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 optimisés²⁾. 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 types¹⁾ 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 optimized²⁾. 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-XDR³⁾ – 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 optimal⁴⁾ 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-XDR³⁾ 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 optimal⁴⁾ 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.