

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 625-2

Première édition — First edition

1980

Un système d'interface pour instruments de mesure programmables
(bits parallèles, octets série)

Deuxième partie: Conventions de code et de format

An interface system for programmable measuring instruments
(byte serial, bit parallel)

Part 2: Code and format conventions



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 625-2

Première édition — First edition

1980

**Un système d'interface pour instruments de mesurage programmables
(bits parallèles, octets série)**

Deuxième partie: Conventions de code et de format

**An interface system for programmable measuring instruments
(byte serial, bit parallel)**

Part 2: Code and format conventions

Mots clés: Appareils de mesure électroniques programmables; code alphanumérique des dispositifs programmables; système d'interface; format de message.

Key words: Programmable electronic measuring apparatus; alphanumeric code of the programmable devices; interface system; message format.



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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	8
3. Remarques concernant le système	8
4. Concepts de message	10
5. Données de mesure	12
6. Données de programme	16
7. Données d'état	18
8. Données de visualisation	20
9. Techniques de changement de la signification des données	20
10. Représentation des données	20
11. Séparation des messages élémentaires	30
12. Eléments de code liés aux lignes de signalisation	38
13. Détection des erreurs	40
ANNEXE A – Exemples de formats de messages	42
ANNEXE B – Description syntactique des formats de messages des appareils	44
ANNEXE C – Unités et préfixes SI recommandés	46
ANNEXE D – Références bibliographiques sur les techniques de détection d'erreur	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1. Scope	7
2. Object	9
3. System considerations	9
4. Message concepts	11
5. Measurement data	13
6. Program (programme) data	17
7. Status data	19
8. Display data	21
9. Data shift techniques	21
10. Data representation	21
11. Message unit separation	31
12. Code elements related to signal-lines	39
13. Error detection	41
APPENDIX A – Illustrative message formats	43
APPENDIX B – Syntactical description for device-dependent message formats	45
APPENDIX C – Preferred SI units and multipliers	47
APPENDIX D – Reference literature on error detection techniques	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**UN SYSTÈME D'INTERFACE POUR INSTRUMENTS DE MESURAGE
PROGRAMMABLES (BITS PARALLÈLES, OCTETS SÉRIE)**

Deuxième partie: Conventions de code et de format

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 66 de la CEI: Equipement électronique de mesure.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Helsinki en 1976 ainsi qu'à Munich et Budapest en 1977. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 66(Bureau Central)31, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1978.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')

Allemagne

Autriche

Belgique

Canada

Danemark

Egypte

Espagne

Etats-Unis d'Amérique

France

Hongrie

Italie

Japon

Pologne

Royaume-Uni

Suisse

Turquie

Union des Républiques

Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s
- 27-1: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique, Première partie: Généralités.
 - 27-2: Deuxième partie: Télécommunications et électronique.
 - 625-1: Un système d'interface pour instruments de mesurage programmables (bits parallèles, octets série), Première partie: Spécifications fonctionnelles, spécifications électriques, spécifications mécaniques, application du système et règles pour le constructeur et l'utilisateur.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AN INTERFACE SYSTEM FOR PROGRAMMABLE MEASURING
INSTRUMENTS (BYTE SERIAL, BIT PARALLEL)**

Part 2: Code and format conventions

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 66, Electronic Measuring Equipment.

Drafts were discussed at the meetings held in Helsinki in 1976 and in Munich and Budapest in 1977. As a result of the latter meeting, a draft, Document 66(Central Office)31, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1978.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria
Belgium
Canada
Denmark
Egypt
France
Germany
Hungary
Italy
Japan

Poland
South Africa (Republic of)
Spain
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 27-1: Letter Symbols to be Used in Electrical Technology: Part 1: General.
27-2: Part 2: Telecommunications and Electronics.
625-1: An Interface System for Programmable Measuring Instruments (Byte Serial, Bit Parallel), Part 1:
Functional Specifications, Electrical Specifications, Mechanical Specifications, System Applications and Requirements for the Designer and User.
-

UN SYSTÈME D'INTERFACE POUR INSTRUMENTS DE MESURAGE PROGRAMMABLES (BITS PARALLÈLES, OCTETS SÉRIE)

Deuxième partie: Conventions de code et de format

INTRODUCTION

La Publication 625-1 de la CEI: Un système d'interface pour instruments de mesure programmables (bits parallèles, octets série), Première partie: Spécifications fonctionnelles, spécifications électriques, spécifications mécaniques, application du système et règles pour le constructeur et l'utilisateur, contient les spécifications mécaniques, électriques et fonctionnelles indépendantes de l'appareil qui sont nécessaires pour qu'un système d'instruments programmables utilisant la transmission «bits parallèles, octets série» puisse échanger des données numériques entre les instruments et les appareils interconnectés. Une quatrième catégorie de spécifications concernant les aspects opérationnels d'un système d'interface est nécessaire pour constituer un système fonctionnel complet. Ces spécifications opérationnelles et les paramètres des systèmes et des appareils sont relativement plus liés aux caractéristiques des appareils et du système. Les codes et les formats de programme, le logiciel d'application, les routines de diagnostic et les séquences opératoires dépendant de l'application, qui sont propres à certains appareils ou systèmes, sont des exemples de facteurs de caractère opérationnel. Il ne semble pas possible de spécifier un code unique ou un format de message unique à utiliser avec la Publication 625-1 de la CEI, sans perdre de vue son but principal qui est de permettre l'interconnexion, dans le cadre d'un système, d'une large gamme d'objets aux possibilités diverses. Il est cependant apparu possible de définir un ensemble limité de directives et d'alternatives fixant un certain nombre de codes et de formats différents généralement applicables aux objets concernés par la Publication 625-1 de la CEI.

Le lecteur de cette norme est supposé être familiarisé avec le contenu général et les méthodes de description de la Publication 625-1 de la CEI.

1. Domaine d'application

- 1.1 La présente norme décrit une famille de codes et de formats susceptibles d'être engendrés, traités et interprétés par les fonctions d'appareil travaillant de concert avec les fonctions d'interface.
- 1.2 Cette norme s'applique aussi bien aux appareils dont les possibilités de génération, de traitement ou d'interprétation de divers codes et formats sont limitées, qu'à ceux qui ont des possibilités étendues de génération, de traitement et d'interprétation de codes et de formats uniques et très spécialisés.
- 1.3 Cette norme s'applique à l'organisation et au contenu des messages au niveau des échanges d'informations machine-machine, mais les directives qu'elle contient peuvent avoir une incidence déterminante sur les échanges d'informations homme-machine et machine-homme.
- 1.4 Cette norme s'applique aux messages liés aux appareils et la figure 1, page 8, illustre ses principales relations avec d'autres parties de la norme.

AN INTERFACE SYSTEM FOR PROGRAMMABLE MEASURING INSTRUMENTS (BYTE SERIAL, BIT PARALLEL)

Part 2: Code and format conventions

INTRODUCTION

IEC Publication 625-1, An Interface System for Programmable Measuring Instruments (Byte Serial, Bit Parallel), Part 1: Functional Specifications, Electrical Specifications, Mechanical Specifications, System Applications and Requirements for the Designer and User, sets forth the device-independent mechanical, electrical, and functional specifications necessary to permit the configuration of programmable instruments using a byte-serial, bit-parallel means to transfer digital data among the interconnected instruments and apparatus. A fourth category of specifications dealing with the more operational aspects of an interface system is necessary to bring about a full and complete operating system. These operational specifications and parameters of systems and devices tend to be more device and system dependent. Program codes and formats, application software, diagnostic routines, and application dependent operational sequences unique to specific devices or systems are examples of items considered to be operational in nature. No single code set and message format appears to be feasible for use with IEC Publication 625-1 and still support the overall objective of permitting a wide range of products and product capabilities to be interfaced. It is feasible, however, to define a limited set of guidelines and alternatives setting forth a number of different codes and formats generally applicable to products implemented with IEC Publication 625-1 capability.

It is assumed the reader of this standard is familiar with the general content and descriptive means of IEC Publication 625-1.

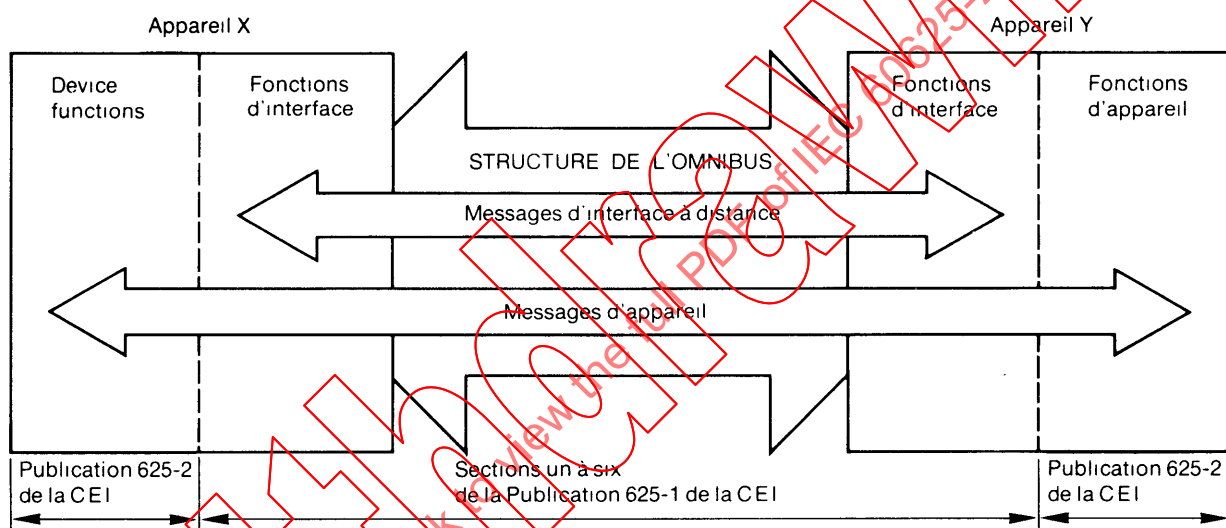
1. Scope

- 1.1 This standard elaborates a family of codes and formats to be generated, processed, and interpreted by the device functions of apparatus operating in concert with interface functions.
- 1.2 This standard is intended to apply to both those devices with limited ability to generate, process or interpret a variety of codes and formats as well as those devices that have extensive ability to generate, process and interpret unique and very specialized codes and formats.
- 1.3 This standard applies to the organization and content of messages at the machine-to-machine information interchange level, however, the guidelines set forth herein may have critical impact on both the related man-to-machine and machine-to-man information interchange.
- 1.4 This standard applies to device-dependent messages, and Figure 1, page 9, shows the major relationships between this part and the other parts of the standard.

2. Objet

La présente norme a pour objet:

- d'assurer le degré de compatibilité le plus haut possible entre des objets de différentes provenances;
- de permettre l'interconnexion d'appareils et d'équipements de mesure avec des possibilités à la fois limitées et étendues de génération, de traitement et d'interprétation de divers types de messages différents;
- de définir des codes et des formats propres à minimiser les coûts de programmation du logiciel de création et d'application du système;
- d'assurer des communications directes entre les appareils et les équipements sans transcodages inusités ni conversions de codes et de formats spéciaux;
- de définir une famille restreinte de codes et de formats de messages relativement indépendants des appareils utilisés.



035/80

FIG. 1. – Fonctions et messages du système d'interface.

3. Remarques concernant le système

Le rôle d'un système d'interface est d'assurer l'acheminement, entre les appareils, de messages d'appareil, par l'intermédiaire de fonctions d'interface, de ou vers des fonctions d'appareil, comme l'indique la figure 1. Les fonctions d'appareil peuvent être différentes les unes des autres sur différents points et influent donc sur la nature des messages d'appareil qui peuvent être échangés. Le type et la complexité des messages échangés sont partiellement déterminés par les facteurs suivants:

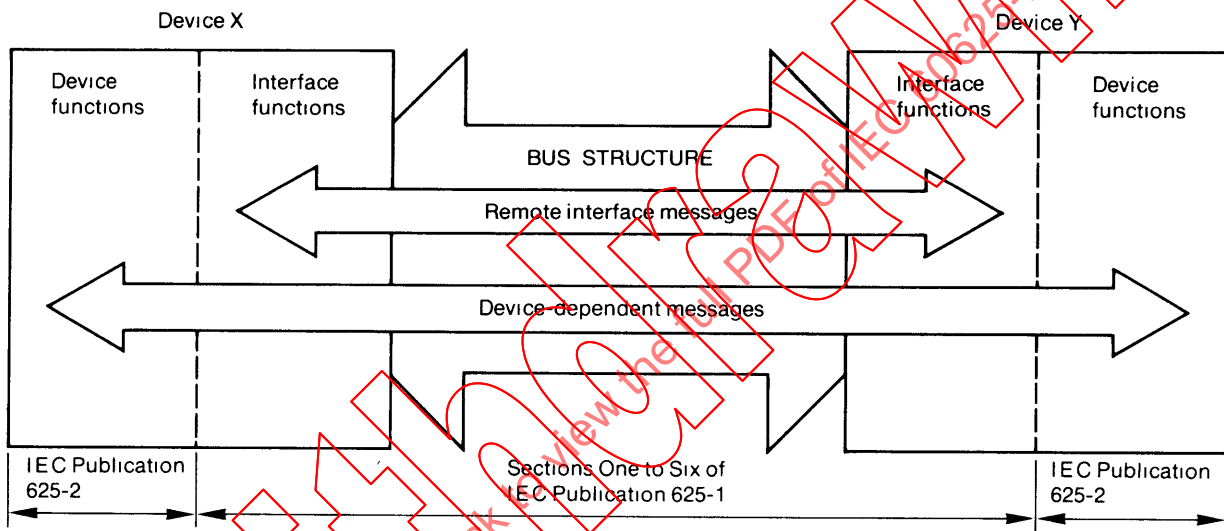
- 1) aptitude des appareils à engendrer, traiter ou interpréter soit un nombre limité ou même un seul ensemble de codes et de formats, soit des ensembles étendus et complexes de codes et de formats;
- 2) émission ou utilisation des informations uniquement au niveau machine ou à un niveau humain.

On peut concevoir des systèmes qui nécessitent des interventions uniquement au niveau le plus bas, uniquement au niveau le plus haut ou à un mélange de niveaux hauts et bas des messages échangés. Le ou les types de système dans lequel un objet donné peut être incorporé (c'est-à-dire les autres objets avec lesquels il aura à communiquer et les niveaux correspondants)

2. Object

This standard is intended:

- to enable the highest possible degree of compatibility among different manufacturers' products;
- to enable the interconnection of measurement apparatus and equipment with both limited and extensive capability to generate, process and interpret a variety of different message types;
- to define codes and formats that will minimize the generation of application software and system configuration costs;
- to permit direct communication among apparatus and equipment without extraordinary translation and conversion of special codes and formats;
- to define a limited family of preferred message codes and formats in a relatively device-independent manner.



035/80

FIG. 1. – Functions and messages of the interface system.

3. System considerations

The purpose of an interface system is to carry device-dependent messages between devices, via interface functions, to and from device functions as shown in Figure 1. Device functions may differ from one another in several respects, and thus impact the nature of device-dependent messages that may be interchanged. The type and complexity of messages interchanged is, in part, determined by these factors:

- 1) ability of devices to generate, process or interpret only a limited or single set of codes and formats versus an extensive or complex set of data codes and formats;
- 2) data sourced or sunk completely at a machine level versus data initiated or consumed via human contact.

Systems may be configured that require support of only the lowest level of messages interchanged, only the highest level of messages interchanged, or a mixture of high and low-level messages interchanged. The type of system or systems a given product is to be placed in (i.e., other products it must communicate with and at what levels) has a significant impact on the

ont une incidence importante sur la nature des messages d'appareil que l'objet peut être capable d'engendrer, de traiter ou d'interpréter. Les codes et les formats utilisés par un objet donné déterminent, dans une large mesure, l'orientation des systèmes dans lesquels il peut être efficacement utilisé. Il faut donc étudier attentivement la question des possibilités de codes et de formats d'un appareil pour assurer un fonctionnement satisfaisant de l'ensemble du système.

4. Concepts de message

4.1 *Type de message*

Les appareils interconnectés par l'intermédiaire de l'interface envoient et reçoivent différents types de messages d'appareil à des instants différents et pour des motifs différents au cours d'une séquence opératoire. Les principaux motifs de transmission de messages par l'interface sont les suivants:

- données de mesure (telles que des paramètres mesurés par des instruments, sortie) (voir article 5);
- données de programme ou de commande (telles que des informations déterminant les fonctions de mesure des instruments, entrée) (voir article 6);
- des données d'état (telles que conditions internes d'un instrument, sortie) (voir article 7);
- des données de visualisation (telles que textes ou autres données préétablis, entrée ou sortie, et ensuite visualisés pour en faciliter l'usage) (voir article 8).

Les formats de ces différents types de messages (ou de données) tendent à être différents les uns des autres et, de plus, le format pour chaque type de données n'est pas nécessairement le même pour des produits différents utilisés dans des applications différentes. En conséquence, les articles suivants contiennent un certain nombre de formats sélectionnés pour couvrir au mieux les différents besoins.

4.2 *Message élémentaire*

4.2.1 Un message d'appareil quelconque, d'un type figurant dans la liste du paragraphe 4.1 ci-dessus, est constitué d'une certaine quantité d'information dont le début et la fin sont définis ou implicites et qui est créée, transmise et interprétée en bloc. En général, un message d'appareil contient un en-tête (alphabétique), un corps (numérique) et une terminaison (délimiteur). L'en-tête et/ou la terminaison peuvent être implicites. Par ailleurs, les messages peuvent être soit isolés, soit groupés en trains ininterrompus, c'est-à-dire en messages élémentaires, selon les particularités de l'application.

4.2.2 Un message élémentaire contient un ou plusieurs octets de données (désignés par l'abréviation DAB dans la section deux de la Publication 625-1 de la CEI) et éventuellement une ou plusieurs fins de séquence (EOS). En général, une chaîne d'octets de données créés, traités ou interprétés en bloc constitue un message élémentaire. Des messages spécialisés qui sont généralement plus étroitement liés à la nature de l'appareil, tels que l'octet d'état (STB) et le message de fin (END), sont des exemples de messages constitués respectivement d'un seul octet et d'un seul bit.

4.3 *Champs de données*

4.3.1 Le contenu d'un message élémentaire est considéré comme subdivisé en champs de données représentant des parties spécifiques et identifiables de son contenu informationnel. Un champ de données peut être obligatoire ou facultatif, comme on le verra dans les articles suivants.

nature of device-dependent messages the product may be capable of generating, processing or interpreting. The codes and formats used by a given product determine, to a large extent, the scope of systems the product will operate effectively in. Therefore, careful consideration should be given to the matter of code and format capability of a device to ensure satisfactory system performance.

4. Message concepts

4.1 Message type

Devices interconnected through the interface send and receive different types of device-dependent messages at different times and for different purposes during an operational sequence. The major purpose for which messages may be carried across the interface are identified as follows:

- measurement data (e.g., parameter(s) measured by an instrument, output) (see Clause 5);
- program or control data (e.g., set-up of information determining the measurement function(s) of an instrument, input) (see Clause 6);
- status data (e.g., internal condition(s) of an instrument, output) (see Clause 7);
- display data (e.g., text or other data previously generated and then displayed for operator convenience, input or output) (see Clause 8).

The formats for these different message (data) types tend to be different from each other and furthermore the format within each data type may not necessarily be the same for different products as used in different applications. Therefore, a selection of formats are contained in the following clauses to best satisfy these different needs.

4.2 Message unit

4.2.1 Any given device-dependent message, of the type listed in Sub-clause 4.1, represents an amount of information whose beginning and end are defined or implied and are generated, carried and interpreted as a unit. In general, device-dependent messages contain a header (alpha), body (numeral) and ending (delimiter). Either or both the header or ending may be implicit. Further, messages may be either isolated or grouped to form a continuous flow of messages, as a function of the given application requirements.

4.2.2 A message unit contains one or more data bytes (identified throughout Section Two of IEC Publication 625-1 as DAB) and may in addition contain an EOS byte(s). In general, a string of data bytes generated, processed or interpreted as a unit constitute a message unit. Specialized messages that tend to be more device-dependent, such as the status byte (STB) and the end message (END), are examples of a message contained within a single byte or single bit respectively.

4.3 Data fields

4.3.1 The message unit contents are considered to be further partitioned into data fields to reflect specific and identifiable portions of data within the message unit. An individual data field is considered to be either essential or optional as identified in subsequent clauses.

Les messages élémentaires ne contiennent pas nécessairement tous les champs possibles. Les différents types de messages définis dans le paragraphe 4.1 peuvent contenir diverses combinaisons de champs selon l'application particulière de l'instrument ou de l'appareil.

4.3.2 Dans la présente norme, les champs de données individuels sont désignés par les lettres suivantes:

T	Type et/ou qualité d'une donnée	En-tête (alphabétique)
U	Signe ou polarité d'une donnée	Corps (numérique)
V	Valeur numérique d'une donnée	
W	Notation exponentielle	
X	Délimiteur de chaîne	Terminaison (délimiteur)
Y	Délimiteur de bloc	
Z	Délimiteur d'enregistrement	

5. Données de mesure

Les appareils d'instrumentation fournissent généralement des données de sortie (telles que fréquence, tension, intensité) résultant d'une fonction de mesure. Ces données sont émises par l'appareil alors que sa «fonction d'interface parole» est en état TACS. Pour être applicable au plus grand nombre possible d'appareils de mesure, le format général des données de mesure en sortie peut avoir une longueur variable et peut contenir des informations alphabétiques, en plus des valeurs numériques, de façon à décrire et à identifier la partie numérique de la chaîne de données de sortie.

5.1 Format et structure du message élémentaire

5.1.1 Un message élémentaire représentant des données de mesure peut comporter jusqu'à cinq champs différents ayant chacun leur rôle propre. Chaque champ, qui est représenté par une lettre arbitraire pour les besoins de la description, est émis séquentiellement dans l'ordre suivant (de gauche à droite):

T U V W X Y Z

A l'intérieur de chaque champ, le chiffre (ou le caractère) de plus haut rang est émis le premier. Un seul des champs X, Y, Z est autorisé dans un message donné.

5.1.2 Tous les champs de données sont facultatifs, sauf le champ V qui contient la valeur numérique.

5.1.3 Les champs T, V, W peuvent être de longueur variable pour s'adapter au mieux aux particularités de l'application de l'appareil.

5.2 Contenu du champ de données (voir tableau I)

5.2.1 Le champ **T** est utilisé pour décrire le type et la qualité de la donnée présente dans le champ V. Le contenu du champ T est de préférence exclusivement alphabétique et aussi court que possible. L'interprétation des données est facilitée par une longueur fixe du champ T pour un objet donné.

Not all message units need contain all possible data fields. Each of the several message types identified in Sub-clause 4.1 may contain a different set of data fields for different applications to which the instrument or device is applied.

4.3.2 In this standard the individual data fields are identified by letters as follows:

T	Type and/or quality of data	Header (alpha)
U	Sign or polarity of data	Body (numeric)
V	Numeric value of data	
W	Exponent notation	
X	String delimiter	Ending (delimiter)
Y	Block delimiter	
Z	Record delimiter	

5. Measurement data

Instrumentation devices typically output data (e.g., frequency, voltage, current) as a result of performing a measurement function. These device-dependent data are output while the device's talk interface function is in TACS state. To accommodate the wide variety of measurement devices, the general format for measurement output data may be variable in length and may contain alpha information, in addition to the numeric values, to adequately describe and identify the numeric portion of the output data string.

5.1 Message unit format and structure

5.1.1 The basic message unit representation of measurement data may use as many as five different data fields, each to serve a specific purpose. Each field, identified by an arbitrary letter for descriptive purposes, is output in the sequence below from left to right:

T **U** **V** **W** **X** **Y** **Z**

Within each field, the most significant digit (or character) is output first. Only one of the fields X, Y and Z is allowed in any one message unit.

5.1.2 All data fields are optional except the V field containing the numeric value.

5.1.3 The T, V and W fields may be of variable length to best fit the specific device application.

5.2 Data field content (see Table I)

5.2.1 The **T** field is used to describe the type and quality of the data present in the V field. The preferred data in the T field is limited to alpha information and should be as short in length as possible. Interpretation of the data is simplified if the T field is fixed in length for each unique product.

Lorsque le champ **T** définit une unité, il est préférable que ce soit une unité de base (par exemple F, V, A, m). Les multiples et sous-multiples sont admis à condition que leurs préfixes soient conformes à la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique (voir annexe C). Les multiples de 10^3 ou 10^{-3} (par exemple μF , mV, kA et mm) sont recommandés.

Lorsque le contenu du champ T concerne la qualité de la donnée qui suit dans le champ V, il peut indiquer une surcharge, un débordement, un dépassement de plage, une valeur d'étalonnage, etc.

5.2.2 Le champ **U** est limité à un seul caractère. Il peut être utilisé:

- pour indiquer le signe (ou la polarité) de la donnée qui suit dans le champ V, l'ensemble des deux champs constituant alors une «représentation signée» au sens du paragraphe 5.2.3;
- lorsque le signe est positif, le champ U peut contenir Δ^* ou peut être complètement omis, auquel cas il s'agit d'une «représentation non signée».

TABLEAU I

Ensemble des codes pour la représentation des données de mesure et de programme en code ISO à 7 bits

Champ	Interprétation		Utilisation ⁴⁾		Nombre d'octets, si utilisés	Caractères ou colonnes du code ISO à 7 bits (colonnes 0 et 1 exclues)		Remarques
			DM	DP		Préférés	Autorisés	
T	Unité ou qualité		F	O	Aussi court que possible	Tous les caractères alphabétiques des colonnes 4 et 5	Tous les caractères alphabétiques des colonnes 6 et 7 plus le blanc (Δ)	– Utiliser «E» (dans le champ W) avec précaution – Utiliser les caractères non alphabétiques des colonnes 2 à 5 avec précaution pour les données de programme ^{2) 3)}
U	Signe		F	F	1	+ − ¹⁾	Δ (blanc)	Si + ou − sont utilisés, éviter les blancs au début de V
V	Valeur numérique		O	F	≥1	Tous les chiffres de la colonne 3	Δ (blanc)	Pas de blancs entre les chiffres ni à la fin du champ V
	Indicateur de décimale		F	F	1	. (point)	Aucun autre	
W	Notation exponentielle	Identificateur	Seulement si NR 3 est utilisé	1	E	Aucun autre	Le champ W doit être complètement rempli ou entièrement omis.	
		Signe		1	+ − ¹⁾	Aucun autre		
		Valeur numérique		≤2	Tous les chiffres de la colonne 3	Aucun autre	Préférés: deux chiffres Admis: un chiffre Pour plus de détails, voir NR 3 (paragraphe 10.3.5)	

Notes 1. – Le signe «|» est utilisé, dans cette norme, pour séparer deux caractères spécifiés.

2. – L'utilisation de |+|–|.|,|;| et des chiffres 0 à 9 est interdite.

3. – O et I risquent parfois d'être confondus avec 0 et 1.

4. – DM = donnée de mesure; DP = donnée de programme; O = obligatoire; F = facultatif.

* Dans cet alinéa et dans les suivants, le symbole Δ représente un «blanc» également noté <SP>

If the **T** field refers to units, the use of unscaled units (e.g., F, V, A, m) is preferred. Scaled units are permitted as long as the prefixes are in accordance with IEC Publication 27: Letter Symbols to be Used in Electrical Technology (see Appendix C). Multiples of 10^3 or 10^{-3} (e.g., μF , mV, kA, mm) are preferred.

Examples for contents of the T field referring to the quality of the data that follow in the V field are overload, overflow, over-range, calibration value, etc.

5.2.2 The **U** field is limited to a single character. It may be used:

- to indicate the sign (polarity) of the data present in the following V field which then together is termed “Signed representation” in Sub-clause 5.2.3;
- where the sign is positive the U-field may contain Δ^* in its place, or the U-field may be omitted, and the term is “Unsigned representation”.

TABLE I

Code set for the representation of measurement or program data by the ISO 7-bit Code

Field	Interpretation	Use ⁴⁾		Number of bytes when used	Characters or columns of the ISO 7-bit Code (columns 0 and 1 are disallowed)		Remarks
		MD	PD		Preferred	Allowed	
T	Unit or quality	O	M	As small as possible	Any alpha characters from columns 4 and 5	Any alpha characters from columns 6 and 7, and Δ (space)	– Use “E” (in respect of W) with caution – Use non-alpha characters from columns 2 to 5 with caution for program data ^{2) 3)}
U	Sign	O	O	1	+ − ¹⁾	Δ (space)	No spaces at beginning of V field if U field is + or −
V	Numerals	M	O	≥ 1	Any numerals from column 3	Δ (space)	No embedded nor trailing spaces
	Decimal point	O	O	1	. (period)	No others	
W	Identifier	M		1	E	No others	The W field is either to be used completely or not to be used at all
	Sign	M only if NR 3 used		1	+ − ¹⁾	No others	
	Numerals			≤ 2	Any numerals from column 3	No others	Preferred: two digits Allowed: one digit For further preferences see NR 3 (Sub-clause 10.3.5)

Notes 1. – The “|” sign is used in this table and throughout this standard to separate two specified characters.

2. – The use of |+|−|.|;| and digits 0 to 9 not allowed.

3. – Use of O and I are sometimes construed to be 0 and 1.

4. – M = mandatory; O = optional; MD = measurement data; PD = program data.

* In this and further paragraphs, Δ means “space”, <SP>

- 5.2.3 Le champ $\boxed{V}$ est utilisé pour présenter la valeur numérique de la donnée de mesure et peut avoir une longueur variable en fonction des besoins particuliers de l'objet.

La valeur numérique du champ V est transmise (et reçue) en commençant par le chiffre de plus haut rang.

Le champ V est le seul qui soit obligatoire pour les données de mesure.

- 5.2.4 Le champ $\boxed{W}$ est utilisé dans le cas d'une notation exponentielle (NR 3) pour fournir l'exposant de la valeur numérique qui est contenue dans le champ V (voir paragraphe 10.3.5).

Le champ W comprend trois parties obligatoires données dans l'ordre suivant:

- 5.2.4.1 Le caractère unique E indique que la valeur numérique suivante, y compris son signe, doit être interprétée comme un exposant de la base 10.
- 5.2.4.2 Le caractère unique + ou – donne le signe de l'exposant. Pour un exposant nul, le signe + est obligatoire.
- 5.2.4.3 Un ou plusieurs caractères indiquent la valeur de l'exposant. Un exposant à deux chiffres est recommandé et un exposant à un chiffre est admis.
- 5.2.5 Les champs $\boxed{X}$, $\boxed{Y}$ et $\boxed{Z}$ sont utilisés pour délimiter des messages élémentaires isolés, des messages multiples dont chacun contient un type de donnée différent ou des messages multiples contenant tous le même type de donnée. L'article 11 définit des variantes particulières pour plusieurs prescriptions de différents délimiteurs communs dans les systèmes d'instrumentation.

6. Données de programme

Les appareils d'instrumentation reçoivent généralement des données de programme (telles que plage de mesure, mode opératoire, mode de sortie) en préparation de l'exécution d'une fonction de mesure. Ces données liées à l'appareil sont reçues pendant que la «fonction d'interface écouteur» de l'appareil est dans l'état LACS. Compte tenu de la grande diversité des prescriptions et des possibilités liées à l'appareil, il n'est pas possible de fixer un format rigide pour les données de programme. Les quelques directives qui suivent permettront, cependant, de minimiser les ambiguïtés potentielles.

- 6.1 Une chaîne d'entrée de données de programme comprend le plus souvent une série de messages élémentaires dont chacun est généralement construit à partir des champs de données T et V du paragraphe 5.2.
- 6.2 Chaque message élémentaire fonctionnel (considéré dans certaines applications comme accessible par une «sous-adresse») doit contenir au moins un caractère alphabétique au début du champ T pour préciser sa nature fonctionnelle. L'emploi du champ V est facultatif.
- 6.3 Par un choix convenable des caractères contenus dans les champs T et V, on peut réduire ou supprimer les délimiteurs nécessaires à la séparation des messages fonctionnels. Un champ V peut être suivi de un ou plusieurs caractères alphabétiques afin d'identifier l'unité du champ V. Dans ce cas, les caractères alphabétiques doivent être délimités explicitement ou implicitement de façon non ambiguë.
- 6.4 Si le contenu du champ V est une donnée sous forme exponentielle (NR 3), il faut utiliser la lettre E avec précaution pour éviter toute ambiguïté.

- 5.2.3 The **[V]** field is used to present the numeric value of the measurement data and may be of variable length to fit the particular product requirements.

V field data is sent (and received) most significant digit first.

The V field is the only mandatory one for measurement data.

- 5.2.4 The **[W]** field is used together with, and to present the exponent of the numeric value expressed in, the V field when exponential (NR 3) representation is used (see Sub-clause 10.3.5).

The W field consists of three mandatory parts in the sequence as follows:

- 5.2.4.1 The single character E designates that the subsequent numerals, including their sign, are to be interpreted as an exponent to the base 10.

- 5.2.4.2 The single character + or – indicates the sign of the exponent. If the exponent is equal to zero the + sign shall be used.

- 5.2.4.3 One or more characters indicate the exponent. A two-digit exponent is preferred. A one-digit exponent is allowed.

- 5.2.5 The **[X]**, **[Y]** and **[Z]** fields are used to delimit either single message units, multiple message units each one of which contains a different data type, or multiple message units containing the same data type. Clause 11 defines specific alternatives for the several different delimiter requirements common in instrumentation systems.

6. Program (programme) data

Instrumentation devices typically receive program data (e.g., measurement range, operating mode, output mode) in preparation for performing a measurement function. This device-dependent data is input while the device's listen interface function is in the LACS state. A wide variety of device-dependent requirements and capabilities must be accommodated and therefore a rigid format for program data is not feasible. A few guidelines, however, will serve to minimize potential ambiguities.

- 6.1 A program data input string usually consists of a series of message units each of which is constructed, in general, from the data fields described as T and V in Sub-Clause 5.2.
- 6.2 Each functional message unit (considered in some implementations to be accessed by “sub-addresses”) should contain at least one leading alpha character in the T field to identify the functional use of that message unit. Use of the V field is optional.
- 6.3 Suitable choice of T and V field characters minimizes or eliminates the need for delimiters between each functional message unit. A V field may be followed with one or more alpha characters to identify the V field unit provided these alpha characters are then delimited explicitly or implicitly in an unambiguous manner.
- 6.4 If V field data is represented in exponential form (NR 3), then E must be used with caution to avoid ambiguity.

7. Données d'état

Les données peuvent être transmises par un appareil sous la forme d'un message STB (DIO1 ... 6, DIO8) en réponse à une séquence de reconnaissance en série quand l'appareil est en état SPAS. L'objet principal du message STB est de fournir au contrôleur responsable de l'interrogation un «résumé» des principales données d'état. Ce résumé est obtenu par une réunion logique (OU) des données d'état détaillées de chaque catégorie, par exemple s'il existe plusieurs anomalies simultanées. Les messages STB doivent pouvoir transmettre une gamme étendue d'états et de conditions internes des appareils et il n'est donc pas possible de spécifier une structure complète des données et une attribution précise des codes. L'application des conventions de cet article à l'emploi des lignes DIO1 ... 6 permettra cependant de maintenir un niveau raisonnable de compatibilité entre les appareils. Le message RQS (DIO7) est émis en même temps que le message STB.

7.1 Anomalie

DIO6 permet de signaler collectivement l'existence d'une anomalie dans un appareil. Il peut s'agir d'erreurs internes concernant les fonctions de l'appareil, de données de programme erronées envoyées à un appareil, de mesures incomplètes ou erronées, de limites dépassées ou de conditions d'alarme.

7.2 Etat occupé

DIO5 permet de signaler collectivement l'état «prêt» ou «occupé» d'une ou plusieurs des principales fonctions d'un appareil (telles que mesure de tension, mesure de fréquence, génération d'une sortie analogique). Les appareils peuvent avoir plusieurs états «prêt» ou «occupé». Si c'est nécessaire, ces données peuvent être transmises sur les lignes DIO1 à 4.

7.3 Autres conditions d'état

DIO1 à 4 sont utilisables à la discrétion du constructeur pour signaler collectivement d'autres données d'état ou pour fournir des données d'état plus détaillées sur un appareil ayant des besoins et des possibilités particuliers. Bien qu'un espace de codage soit alloué, les codes individuels ne sont pas définis pour permettre de signaler avec un maximum de souplesse certaines conditions liées à l'appareil d'une manière compatible avec l'efficacité des séquences opératoires actuelles et futures.

7.4 DIO8 peut servir de bit indicateur pour l'extension ou la modification, selon la nature de l'appareil, de la signification de cette partie du message STB. On peut par exemple utiliser DIO8 pour doubler le nombre de combinaisons de code obtenues avec les bits DIO1 à 4 et les autres bits STB, si nécessaire.

7.5 L'affectation suivante des codes des messages STB est recommandée.

Message Valeur logique	RQS DIO7	STB			
		DIO8	DIO6	DIO5	DIO4–DIO1
1	Demande de service	Extension (modif)	Anomalie	Occupé	X X X X
0	Pas de demande de service	Pas d'extension	Normal	Prêt	X X X X

Structure des données d'état et affectation des codes.
X = affectation du code dépendant de l'appareil.

7. Status data

Status data may be sent from a device with an STB message (DIO1 ... 6, DIO8) in response to a serial poll sequence when the device is in the SPAS state. The principle purpose of the STB message is to present critical summary status data to the controller-in-charge. Summary status data means the logical OR of detailed status data within the same category, for example if more than one abnormal condition exists. A wide variety of device-dependent internal states and conditions must be carried by STB messages and therefore a complete data structure and code assignment is not feasible. A reasonable level of compatibility between devices can be accommodated when the lines DIO1 ... 6 are used according to the conventions in this clause. The RQS message (DIO7) is sent concurrent with the STB message.

7.1 Abnormal condition

DIO6 is used to report a summary status condition associated with abnormal operation of a device. Typical use would include internal error conditions within the device functions, erroneous program data sent to a device, incomplete or erroneous measurement data, limit or alarm conditions.

7.2 Busy condition

DIO5 is used to report the summary status condition associated with the ready or busy condition of a device's major function(s) (e.g., measure voltage, measure frequency, generate analog output). Devices may have multiple "busy" or "ready" conditions. If required, this information may be coded on DIO1 to 4.

7.3 Additional conditions

DIO1 to 4 are available for assignment by the designer to report either additional summary status data or more detailed status data of a specific device's needs and present capabilities. Although code space is allocated, specific codes remain unassigned to permit maximum flexibility to report unique device-dependent conditions in a manner consistent with efficient operational sequences, present and future.

7.4 DIO8 may be used as a flag bit to either extend or alter, in a device-dependent manner, the meaning of that portion of the STB message, for example DIO8 may be used to double the code space available on bits DIO1 to 4 and the other STB bits, if required.

7.5 The preferred code assignment for STB messages is given below.

Message Logical Value	RQS DIO7	STB			
		DIO8	DIO6	DIO5	DIO4–DIO1
1	Requested service	Extended (alter)	Abnormal	Busy	X X X X
0	Not requested service	Not extended	Normal	Ready	X X X X

Status data structure and code assignment.
X = device-dependent code assignment.

- 7.6 Le contenu du message STB transmis sur DIO1 à 6 peut changer librement si les fonctions internes d'appareil changent. Cependant, le codage des messages ne peut changer pour un appareil donné. Les données d'état utilisées ici se rapportent à un octet de message STB unique comme il est défini dans la Publication 625-1 de la CEI, paragraphe 8.3.4.1. Les messages d'appareil doivent être utilisés s'il faut plusieurs données d'état.
- 7.7 Les conventions de l'article 7 s'appliquent sous réserve de contraintes particulières dépendant de l'appareil.
- 7.8 Lorsque l'appareil n'a qu'une seule et unique raison d'émettre une demande de service, le bit RQS peut être utilisé pour signaler l'état vis-à-vis de cette raison.

8. Données de visualisation

Des données de visualisation sont prévues à l'usage des données de sortie ou d'entrée si l'interprétation humaine est importante. Les données de visualisation doivent suivre autant que possible les spécifications de l'article 5.

9. Techniques de changement de la signification des données

- 9.1 Dans certains appareils, les octets reçus en entrée doivent être interprétés différemment à des instants particuliers ou à l'intérieur de séquences particulières. Par exemple, un dispositif de visualisation, tel qu'un traceur de courbes, doit être d'abord initialisé (par exemple sélection d'un tracé pointillé ou continu, facteur d'échelle) avant de recevoir les données qui définissent les points représentatifs. Il faut donc prévoir un changement d'interprétation du train de données entre les données de programme et les données de visualisation (mesures).
- 9.2 Des adresses écouteur multiples (par exemple des adresses primaires ou secondaires) peuvent être attribuées, l'une pour les données de programme, l'autre pour les données de visualisation, conformément à la section deux de la Publication 625-1 de la CEI.
- 9.3 Le constructeur est libre de choisir, parmi les combinaisons de code disponibles, un code lié à l'appareil lorsqu'il utilise une seule adresse écouteur. Il faut s'assurer qu'il n'existe pas d'ambiguïté dans les codes attribués. L'attribution d'un ou plusieurs codes de changement de signification se fait au détriment du nombre de combinaisons disponibles pour les données de programme et de visualisation.

10. Représentation des données

10.1 Types de données

Un message élémentaire peut contenir et représenter à la fois des données alphabétiques (A|B|C ...), numériques (0|1|2 ..., complément à 2) et certains symboles (+|-| ...). Le contenu de certains champs peut être exclusivement alphabétique, exclusivement numérique ou alphanumérique (y compris les symboles).

10.2 Codes

- 10.2.1 Il est recommandé d'employer le code ISO à 7 bits pour la représentation des données à transmettre dans les messages d'appareil. D'autres techniques de codage utiles sont mentionnées et décrites au paragraphe 12.3.

- 7.6 The contents of the STB message sent on DIO1 to 6 is free to change between the STB transfers as the internal device functions change. However, the coding of the messages for a given device is not permitted to change. Status data as used herein refers to a single STB message byte as defined in Sub-clause 8.3.4.1 of IEC Publication 625-1. If more status data is required, then device-dependent means are to be used.
- 7.7 The conventions of Clause 7 are intended to be used where device-dependent requirements do not dictate otherwise.
- 7.8 If a device has one and only one reason for requesting service, then the status for this reason may be indicated on the RQS bit.

8. Display data

Display data are intended for device input or output where human interpretation is important. Display data should follow the specification of Clause 5 as far as practicable.

9. Data shift techniques

- 9.1 Some device applications require that data input bytes be interpreted in a different manner at specific times or in specific sequences. For example, a display device such as a plotter must first be instructed as to the proper operating conditions (e.g., point versus continuous plot, scale factor) and then receive specific data points to be plotted. Means must be provided to shift the data stream from program data to display data (measurement data).
- 9.2 Multiple listener addresses (e.g., primary or secondary addresses) may be assigned, one for program data, one for display data, according to Section Two of IEC Publication 625-1.
- 9.3 The designer is free to select a device-dependent code within the available code space when using a single listen address. Care must then be exercised to avoid ambiguous code assignments. Assignment of a shift code(s) within the total code space may reduce the remaining code space available for program and display data.

10. Data representation

10.1 Data types

Both alpha (e.g., A|B|C ...), numeric (e.g., 0|1|2 ..., 2's complement), and certain symbolic (e.g., +|–| ...) forms of data may be contained and represented in the message unit. Some data fields contain only alpha information, others contain only numeric, and still others may contain combinations of alpha, numeric and symbolic data.

10.2 Codes

- 10.2.1 The ISO 7-bit code is the preferred data representation code for communication of device-dependent messages. Other useful code techniques are identified and described thereafter in Sub-clause 12.3.

				b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
				b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
				b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
				Colonne								
					0	1	2	3	4	5	6	7
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	Ligne								
0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0	à	P		p
0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	”	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	☼	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC ₅ (ENO)	TC ₈ (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	,	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	FE ₂ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE ₃ (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FE ₄ (FF)	IS ₄ (FS)	,	<	L	\	l	
1	1	0	1	13	FE ₅ (CR)	IS ₃ (GS)	–	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	IS ₂ (RS)	.	>	N	^	n	–
1	1	1	1	15	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	–	o	DEL

036/80

☐ Le codage de NL est le même que celui de LF (FE₂).

FIG. 2. – Table du code ISO à 7 bits – Version de référence internationale.

				b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
				b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
				b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
				Column	0	1	2	3	4	5	6	7
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	Row								
0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0	␣	P	·	p
0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	”	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	⊗	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC ₅ (ENQ)	TC ₈ (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	FE ₂ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE ₃ (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FE ₄ (FF)	IS ₄ (FS)	,	<	L	\	l	
1	1	0	1	13	FE ₅ (CR)	IS ₃ (GS)	–	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	IS ₂ (RS)	.	>	N	^	n	–
1	1	1	1	15	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	–	o	DEL

036/80

□ Coding for NL is the same as for LF (FE₂).

FIG. 2. – ISO 7-bit code table international reference version.

10.2.2 Les champs de données de mesure T à W représentés par des codes ISO à 7 bits sont indiqués dans le tableau I.

10.2.3 Différents sous-ensembles de ce code peuvent être utilisés pour la représentation des données dans chaque champ d'un message élémentaire. Ainsi, le sous-ensemble restreint des signes graphiques du code ISO à 7 bits comprend uniquement les colonnes 2 à 5.

10.3 Représentation des données décimales

10.3.1 La représentation numérique (NR) des données décimales dans le code ISO à 7 bits peut se faire sous trois formes différentes appelées dans la suite NR 1, NR 2 et NR 3. Cette dernière forme nécessite l'emploi du champ W décrit au paragraphe 5.2.4.

La figure 2, page 22, est un tableau du code ISO à 7 bits qui est extrait de la norme:

ISO 646 Jeu de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information entre matériels de traitement de l'information.

Des tableaux de codes dérivés figurent dans les publications suivantes:

ECMA-6 7-bit input/output coded character set, quatrième édition, août 1975

ANSI X 3.4 – 1977

DIN 66003, juillet 1974

Note. – Les représentations NR 1, NR 2 et NR 3 ne sont applicables qu'à la base 10 avec des règles syntactiques pour le jeu de caractères:

|1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|E|Δ|+|−|et|. (point décimal).

10.3.2 Les représentations NR 1, NR 2 et NR 3 s'incluent mutuellement dans l'ordre ascendant. Ainsi, les spécifications applicables à NR 1 le sont également à NR 2 et NR 3. De même, les spécifications applicables à NR 2 le sont également à NR 3, à l'exception de l'indicateur de décimale qui n'est pas obligatoire avec NR 3.

Dans les notations NR 1, NR 2 et NR 3, le nombre de chiffres n'est pas spécifié.

10.3.3 Jeu de représentation numérique n° 1 (NR 1)

NR 1 comprend un jeu de représentations de valeurs numériques, c'est-à-dire que l'indicateur de décimale est considéré comme implicite (mais n'est pas transmis) à la fin de la suite de chiffres.

Les représentations signées ou non signées peuvent contenir des blancs à gauche (avant le premier chiffre), mais il est recommandé de ne pas utiliser de blancs dans le cas de la représentation signée (voir exemples soulignés ci-après). Le champ doit contenir au moins un chiffre et les blancs sont interdits à l'intérieur de la suite de chiffres et à la droite de celle-ci. La représentation signée de la valeur numérique ZERO doit contenir soit un signe plus ou un blanc.

La représentation implicite du point décimal sous la forme NR 1 est des plus utiles pour les données numériques dans les cas où leur interprétation ou leur génération doit être limitée (par exemple restreinte ou plage fixe) ou lorsque de grands volumes de données de format fixe sont transférés entre des appareils. Dans ces applications, les débits de données ou la génération et l'utilisation des données sans intervention humaine sont importants.

10.2.2 Measurement data fields T to W as represented by the ISO 7-bit code are identified in Table I.

10.2.3 Different subsets of this code may be used to represent data within each of the message unit data fields. As an example, the graphic dense subset of the ISO 7-bit code refers to columns 2 to 5 only.

10.3 *Representation of decimal data*

10.3.1 The numeric representation (NR) of decimal data by the ISO 7-bit code may be output in any of the three forms identified below: NR 1, NR 2 and NR 3, where the latter one requires also the use of the W field described in Sub-clause 5.2.4.

Figure 2, page 23, shows the code table of the ISO 7-bit code. This code is contained in:
ISO 646 7-bit-coded character set for information processing interchange.

and derived code tables are found in:

ECMA-6 7-bit input/output coded character set, fourth edition, August 1975

ANSI X 3.4 – 1977

DIN 66003, July 1974

Note. – The NR 1, NR 2, and NR 3 representation applies only to the radix 10 with syntactic rules for the character set

[1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|E|Δ|+|–| and |.| (decimal point).

10.3.2 The forms NR 1, NR 2, and NR 3 include one another in ascending order. Thus, the specifications of NR 1 are also valid for NR 2 and NR 3, and those of NR 2 are also valid for NR 3, with the exception that with form NR 3 the insertion of a radix point is not mandatory.

The number of digits contained in the NR 1, NR 2 or NR 3 notation is unspecified.

10.3.3 *Numeric representation set 1 (NR 1)*

NR 1 consists of a set of implicit-point representations of numeric values, i.e., a radix point is implicitly considered to be placed (but is not transmitted) at the end of the string of digits.

Both the unsigned and the signed representation may contain leading spaces. The signed representation without spaces (see underlined examples) is preferred. There is at least one digit, and no embedded or trailing spaces are allowed in this field. The signed representation of the numeric value ZERO shall contain either a plus-sign, or a space.

Implicit point representation NR 1 is most useful for numeric data where either limited interpretation or generation of data is required (e.g., restricted or fixed-range) or where large volumes of fixed format data are transferred between devices. In these applications, data rates or data generation and consumption without human intervention are of significance.

Exemples:

<i>Notation usuelle</i>	<i>NR 1 non signée</i>	<i>NR 1 signée</i>
4902	0004902 ΔΔ04902 ΔΔΔ4902	+004902 Δ+04902 ΔΔ+4902 ΔΔΔ4902
+1234	0001234 ΔΔΔ1234	+001234 ΔΔ+1234 ΔΔΔ1234
–56780	Pas de représentation	<u>–056780</u> Δ–56780
0	0000000 ΔΔΔΔΔΔ0	+000000 ΔΔΔΔΔ+0 ΔΔΔΔΔΔ0

Notes 1. – Les notations soulignées sont des exemples des représentations préférées.

2. – Le nombre de chiffres utilisés dans ces exemples n'implique en aucune manière une préférence quant au nombre de chiffres à transférer. Les blancs à gauche peuvent être supprimés.

10.3.4 Jeu de représentation numérique n° 2 (NR 2)

NR 2 comprend un jeu de représentations de valeurs numériques indiquant de façon explicite la position du point (.) décimal. Pour clarifier l'expression, l'indicateur de décimale doit être précédé d'au moins un chiffre. La représentation signée de la valeur numérique ZERO doit contenir soit un signe plus ou un blanc. Les blancs sont interdits à l'intérieur de la suite de chiffres et à la droite de celle-ci dans la représentation NR 2.

La représentation NR 2 avec indicateur de décimale explicite est des plus utiles pour les données numériques dans les cas où la plage de sortie est limitée ou lorsque les données sont destinées à des appareils qui font principalement appel à l'interprétation humaine.

Exemples:

<i>Notation usuelle</i>	<i>NR 2 non signée</i>	<i>NR 2 signée</i>
1327.	1327.000 0001327. ΔΔΔ1327.	+1327.00 ΔΔ+1327. ΔΔΔ1327.
123.45	00123.45 ΔΔ123.45	Δ+123.45 ΔΔ123.45
1237.0	ΔΔ1237.0	Δ+1237.0 ΔΔ1237.0
.00001	00.00001	+0.00001
–5.678	Pas de représentation	<u>–5.67800</u> –05.6780
0	000.0000 ΔΔΔΔΔ0.0	+0.00000 ΔΔΔΔ+0.0 ΔΔΔΔΔ0.0 ΔΔΔΔΔΔ0.

Notes 1. – Les notations soulignées sont des exemples des représentations préférées.

2. – Le nombre de chiffres n'indique en aucune manière une préférence. Les blancs à gauche peuvent être supprimés.

Examples:

<i>Common notation</i>	<i>Unsigned NR 1</i>	<i>Signed NR 1</i>
4902	0004902 <u>ΔΔ04902</u> ΔΔΔ4902	<u>+004902</u> Δ+04902 ΔΔ+4902 ΔΔΔ4902
+1234	0001234 <u>ΔΔΔ1234</u>	<u>+001234</u> ΔΔ+1234 ΔΔΔ1234
–56780	No representation	<u>–056780</u> Δ–56780
0	0000000 <u>ΔΔΔΔΔΔ0</u>	<u>+000000</u> ΔΔΔΔΔ+0 ΔΔΔΔΔΔ0

Notes 1. – The underlined notations are examples of preferred representation.

2. – The number of digits in these examples does not imply a preferred quantity of digits to be transferred. Leading spaces can be deleted.

10.3.4 Numeric representation set 2 (NR 2)

NR 2 consists of a set of explicit-point representations of numeric values with the radix point indicated by a decimal point (.). For clarity the radix point should be preceded by at least one digit. The signed representation of the numeric value ZERO shall contain either a plus sign or a space. No embedded or trailing spaces are allowed in NR 2 representation.

Explicit-point representation NR 2 is most useful for numeric data where either the range of data output is limited or data is intended to be used with devices where human interpretation is prevalent.

Examples:

<i>Common notation</i>	<i>Unsigned NR 2</i>	<i>Signed NR 2</i>
1327.	1327.000 0001327. <u>ΔΔΔ1327.</u>	<u>+1327.00</u> ΔΔ+1327. ΔΔΔ1327.
123.45	00123.45 <u>ΔΔ123.45</u>	Δ+123.45 ΔΔ123.45
1237.0	ΔΔ1237.0	Δ+1237.0 ΔΔ1237.0
.00001	00.00001	<u>+0.00001</u>
–5.678	No representation	<u>–5.67800</u> Δ–5.6780
0	000.0000 <u>ΔΔΔΔΔ0.0</u>	<u>+0.00000</u> ΔΔΔΔ+0.0 ΔΔΔΔΔ0.0 ΔΔΔΔΔΔ0.

Notes 1. – The underlined notations are examples of preferred representation.

2. – The number of digits does not imply a preferred quantity of digits to be transferred. Leading spaces can be deleted.

10.3.5 Jeu de représentation numérique n° 3 (NR 3)

NR 3 comprend un jeu de représentations de valeurs numériques avec facteur multiplicateur et un indicateur de décimale implicite ou explicite utilisant la notation exponentielle dans le champ W, comme défini au paragraphe 5.2.4. Les blancs ne sont pas autorisés à l'intérieur de la suite de chiffres ni à la droite de celle-ci dans la représentation NR 3.

La notation exponentielle NR 3 est recommandée pour les appareils de mesure ou de commande qui doivent pouvoir fonctionner dans une large gamme de valeurs, ou lorsque l'ordre de grandeur de la sortie (ou de l'entrée) est imprévisible.

Les choix recommandés pour les représentations du champ V (mantisse) et du champ W (exposant) sont les suivants:

Usage préféré	Champ V = mantisse	Champ W = exposant
Premier	Toutes les valeurs recommandées pour NR 2	Multiples de 3
Second	Toutes les valeurs recommandées pour NR 2 sous une forme normalisée: $0,1 \leq n \leq 1,0$	N'importe quel nombre n selon paragraphe 5.2.4, tel que $-99 \leq n \leq +99$
Troisième	N'importe quelle valeur comprise dans les limites de NR 1 ou NR 2	N'importe quel nombre n tel que $-99 \leq n \leq +99$

Exemples:

Notation usuelle	Première préférence	Deuxième préférence	Troisième préférence
5600	<u>005.6E+03</u> <u>+05.6E+03</u> <u>ΔΔ5.6E+03</u> <u>Δ+5.6E+03</u>	00.56E+04 +0.56E+04 Δ0.56E+04	00056E+02 +0056E+02 ΔΔΔ56E+02 ΔΔ+56E+02
0.00002	<u>0020.E-06</u> <u>00020E-06</u> <u>+0020E-06</u> <u>ΔΔΔ20E-06</u> <u>ΔΔ+20E-06</u>	000.2E-04 0.200E-04 +00.2E-04 ΔΔ0.2E-04 Δ+0.2E-04	00002E-05 +0002E-05 ΔΔΔΔ2E-05 ΔΔΔ+2E-05
-4.2	<u>-04.2E+00</u> <u>Δ-4.2E+00</u>	-0.42E+01	-0042E-01 ΔΔ-42E-01
0	<u>00000E+00</u> <u>+0000E+00</u> <u>ΔΔΔΔ0E+00</u> <u>ΔΔΔ+0E+00</u>	0.000E+00 +0.00E+00 ΔΔ0.0E+00 Δ+0.0E+00	00000E+00 +0000E+00 ΔΔΔΔ0E+00 ΔΔΔ+0E+00

Notes 1. – Les notations préférées, soulignées dans les exemples ci-dessus, sont basées sur l'emploi d'une mantisse signée et non normalisée, sans blanc à gauche et, le cas échéant, d'un exposant multiple de 3.

2. – Dans les exemples ci-dessus, le nombre de chiffres n'indique en aucune manière une préférence. Les blancs à gauche peuvent être supprimés.
3. – La représentation de la valeur numérique ZERO doit contenir la mantisse ZERO de la représentation NR 2 et éventuellement l'exposant ZERO.

10.3.5 Numeric representation set 3 (NR 3)

NR 3 consists of a set of scaled representations with either implicit or explicit radix point together with an exponent notation as specified in Sub-clause 5.2.4 for the W field. No embedded or trailing spaces are contained in the NR 3 representation.

Exponential notation NR 3 is preferred where measurement devices or controller devices must accommodate a wide range of values or where the specific range of data to be output (or input) is unpredictable.

The preferred choices of V field (mantissa) representation and related W field (exponent) representation are as follows:

Preferred use	V Field = mantissa	W Field = exponent
First	Any preferred NR 2 values	Multiples of 3
Second	Any preferred NR 2 values in normalized form $0.1 \leq n \leq 1.0$	Any number according to Sub-clause 5.2.4 such as $-99 \leq n \leq +99$
Third	Any value within the limits of NR 1 or NR 2	Any number such as $-99 \leq n \leq +99$

Examples:

Common notation	First preference	Second preference	Third preference
5600	<u>005.6E+03</u> <u>+05.6E+03</u> <u>ΔΔ5.6E+03</u> <u>Δ+5.6E+03</u>	00.56E+04 +0.56E+04 Δ0.56E+04	00056E+02 +0056E+02 ΔΔΔ56E+02 ΔΔ+56E+02
0.00002	<u>0020.E-06</u> <u>00020E-06</u> <u>+0020E-06</u> <u>ΔΔΔ20E-06</u> <u>ΔΔ+20E-06</u>	000.2E-04 0.200E-04 +00.2E-04 ΔΔ0.2E-04 Δ+0.2E-04	00002E-05 +0002E-05 ΔΔΔΔ2E-05 ΔΔΔ+2E-05
-4.2	<u>-04.2E+00</u> <u>Δ-4.2E+00</u>	-0.42E+01	-0042E-01 ΔΔ-42E-01
0	<u>00000E+00</u> <u>+0000E+00</u> <u>ΔΔΔΔ0E+00</u> <u>ΔΔΔ+0E+00</u>	0.000E+00 +0.00E+00 ΔΔ0.0E+00 Δ+0.0E+00	00000E+00 +0000E+00 ΔΔΔΔ0E+00 ΔΔΔ+0E+00

- Notes 1. – The preferred notations as underlined in the above examples are based on the use of a signed non-normalized mantissa with no leading spaces and, where applicable, an exponent expressed in multiples of 3.
2. – The number of digits does not imply a preferred quantity of digits to be transferred. Leading spaces can be deleted.
3. – A ZERO value should be represented by an NR 2 ZERO mantissa and a possible ZERO exponent.

10.3.6 Les représentations NR 1, NR 2 et NR 3 autorisent les champs de longueur variable, mais l'interprétation des messages de données de mesure est simplifiée si la longueur du champ V reste fixe pour chaque mode opératoire d'un appareil donné.

10.4 *Représentation des données autres que décimales*

10.4.1 Le code ISO à 7 bits permet également de représenter des données non décimales à condition qu'il existe une corrélation connue entre lesdites données et la représentation ISO. Les paragraphes qui suivent définissent des notations spécifiques pour la représentation des valeurs non décimales dans le champ V.

10.4.2 Notation binaire

La notation binaire est caractérisée par l'emploi exclusif du sous-ensemble de chiffres et symboles décimaux dans le champ V, comme suit:

|0|1|.| (point)

10.4.3 Notation octale

La notation octale est caractérisée par l'emploi exclusif du sous-ensemble de chiffres et symboles décimaux dans le champ V, comme suit:

|0|1|2|3|4|5|6|7|.| (point)

10.4.4 Notation hexadécimale

La notation hexadécimale est caractérisée par l'emploi d'un ensemble de caractères plus étendu que celui de la notation décimale, et qui est admis sous les deux formes suivantes dont la première est recommandée.

a) Les caractères autorisés dans le champ V sont les suivants:

|0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|A|B|C|D|E|F|.| et |.| (point)

Des précautions doivent être prises pour éviter une confusion entre les lettres A à F et les caractères alphabétiques contenus dans le champ T. On peut par exemple utiliser le signe «:» pour séparer le champ T des champs U et V.

b) Les caractères autorisés dans le champ V sont les suivants:

|0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|:|<|=|>|?|.| (point)

Ce jeu de caractères ne crée pas de confusion avec les autres usages, sauf pour le «:» qui peut être utilisé comme délimiteur (voir article 11). Pour éviter cette ambiguïté, utiliser seulement la virgule comme délimiteur.

11. Séparation des messages élémentaires

11.1 *Hiérarchie des messages*

Les messages élémentaires peuvent être assemblés séquentiellement pour former différentes structures ou niveaux d'organisation des données généralement appelés: fichier, enregistrement, bloc et chaîne. Une chaîne est généralement une suite de caractères ou d'octets constituant un ensemble de données liées et traitées comme un message élémentaire par les appareils émetteur et récepteur.

10.3.6 The NR 1, NR 2 and NR 3 representations are intended to accommodate variable field lengths. However, interpretation of measurement data message units is simplified if the V field length remains fixed for each specific operating mode of a given device.

10.4 *Representation of Non-decimal Data*

10.4.1 The ISO 7-bit code may be used to represent non-decimal data provided a known correlation exists between the non-decimal data and the ISO representation. The sub-clauses hereunder define specific notations for non-decimal figures that may be contained in the V field.

10.4.2 Binary notation

Binary notation is represented by a subset of decimal figures, and the only allowed characters in the V field are

|0|1|.| (period)

10.4.3 Octal notation

Octal notation is represented by a subset of decimal figures, and the only allowed characters in the V field are

|0|1|2|3|4|5|6|7|.| (period)

10.4.4 Hexadecimal notation

Hexadecimal notation requires an extended set of characters, and two alternatives are allowed, although form *a*) is preferred.

a) The following characters are allowed in the V field:

|0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|A|B|C|D|E|F| and |.| (period)

Care shall be taken not to confuse the letters A to F with alpha notations of the T field. The colon may, as an example, be used to separate the T field from the U and V fields.

b) The following characters are allowed in the V field

|0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|:|<|=|>|?| and |.| (period)

This character set does not conflict with other purposes except for the “;” (semicolon) listed in Clause 11 as a delimiter. To avoid ambiguity, use only the comma as a delimiter.

11. **Message unit separation**

11.1 *Message hierarchy*

Message units may be arranged sequentially to form several different data structures or levels generally known as: file, record, block, and string. A string is generally understood as a sequence of characters or bytes constituting a related data set and treated by both the source and acceptor of the data as a message unit.

On utilise aussi des ensembles de données liées constitués de couples de données (par exemple amplitude et phase) ou d'autres groupements (par exemple heure, canal, fréquence). Ces données sont créées, traitées et interprétées en bloc comme un «sur-ensemble» de messages élémentaires. Il est à la fois commode et nécessaire de faire la distinction entre les sous-ensembles et les sur-ensembles de messages élémentaires en fonction des caractéristiques de l'appareil émetteur ou récepteur de données.

Notes. – Ces distinctions sont différentes des caractéristiques de l'appareil et les complètent pour indiquer:

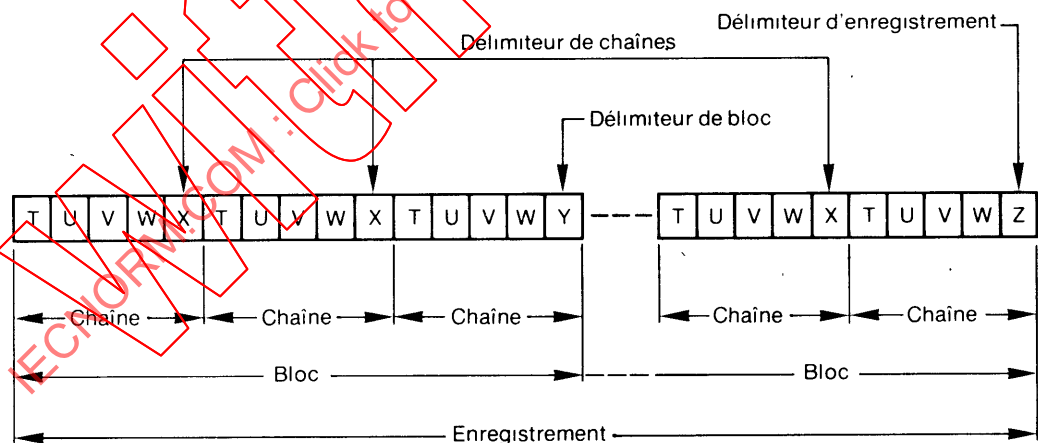
- 1) la fin d'une séquence de messages, après quoi TACS peut passer à TIDS
- 2) Si TACS reste actif, l'appareil peut rester en sommeil (aucun message DAB n'est envoyé) pendant des périodes prolongées.

11.2 Délimiteurs

Trois niveaux fondamentaux de délimitation peuvent être utilisés dans les applications types des systèmes d'instrumentation: chaîne, bloc et enregistrement. Les appareils d'instrumentation peuvent également débiter des données de sortie en mode continu ou intermittent en fonction de leurs caractéristiques propres. Certains appareils nécessitent en outre des délimiteurs à l'intérieur des messages pour un ou plusieurs paramètres d'un mode de mesure donné propre à l'appareil. Le tableau II indique la structure des trois types de délimiteurs les plus utilisés dans les données de mesure (ils sont également utilisables dans d'autres formes de données, voir paragraphe 4.1).

Les délimiteurs sont utilisés pour séparer les éléments d'un message de façon à en faciliter l'interprétation.

La figure 3 illustre les relations entre les délimiteurs et les champs de données d'un message élémentaire. Les champs T à W sont définis à l'article 5 et les champs X, Y et Z sont définis ci-après.



037/80

FIG. 3 – Séparateurs utilisés dans un message élémentaire.

Note. – Les termes «bloc» et «enregistrement» peuvent, dans certaines applications de traitement et de communication de données, être utilisés dans un ordre inverse de celui qu'indique la figure 3.

Deux ou plusieurs délimiteurs, qu'ils soient du même type ou de types différents, ne doivent pas occuper des positions adjacentes.

Also used, however, are related sets of data that occur in pairs (e.g., amplitude and phase) or other multiples (e.g., time, channel, frequency). These data are generated, processed, and interpreted together as a superset of individual message units. It is both convenient and necessary to distinguish between the subsets and supersets of message units as a function of the particular device-dependent needs of the data source or acceptor.

Notes. – These distinctions are different from and in addition to the requirement of a device to identify:

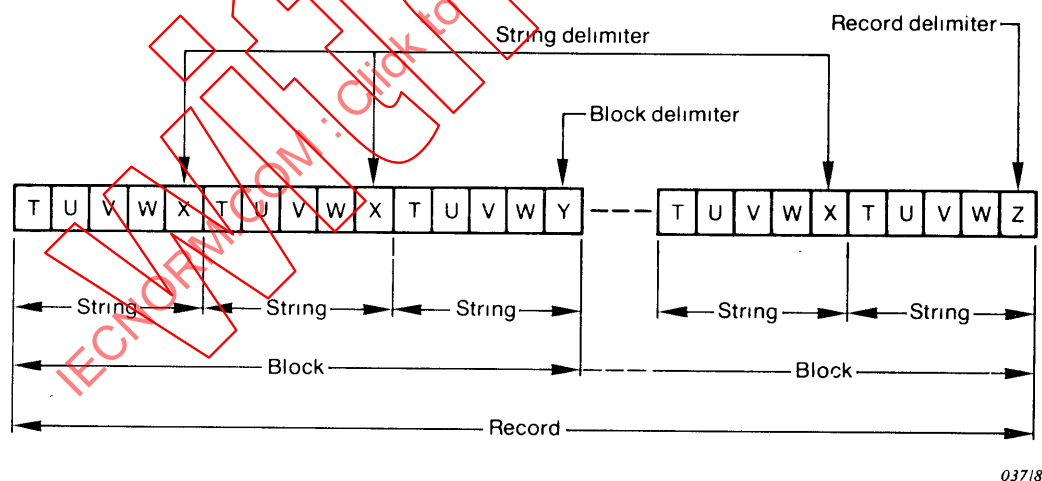
- 1) completion of a message sequence at which time TACS may revert to TIDS
- 2) if TACS is active, the device may remain dormant (no DABS sent) for extensive periods.

11.2 Delimiters

Three fundamental levels of delimiting may be required in typical instrumentation system applications: string, block, and record. Instrumentation devices may also output data in a continuous or interrupted mode as a function of the unique device-dependent characteristics of each device. Some devices may also require intra-message delimiters for either single or multiple parameters of a given measurement mode contained within that device. Table II outlines the structure of the three most used delimiters applicable to measurement data (they may also be useful for other forms of data, see Sub-clause 4.1).

Delimiters are used to separate the elements of a message to facilitate interpretation of the message.

The relative relationships among the delimiters and message unit data fields are shown in Figure 3. T to W mean data fields as defined in Clause 5 and the contents of the fields X, Y, Z are defined throughout this clause.



037/80

FIG. 3. – Message unit separators.

Note. – Use of the “block” and “record” terms may, in some data processing and data communication applications, be reversed from that shown in Figure 3.

Two or more delimiters, whether the same or of different types, shall not be used in adjacent positions.

TABLEAU II
Codes délimiteurs*

Champ	Type de délimiteur ⁵⁾	Code	Remarques concernant l'application (exemple de données de mesure)
[X]	Chaîne ¹⁾	Code ISO à 7 bits , (virgule) ⁶⁾	Délimiteurs de chaîne utilisables: ● pour des messages élémentaires séquentiels du même type, des mesures répétitives (par exemple UV ₁ , UV ₁ , UV ₁ , ...) ● pour des paires ou des groupes de messages élémentaires, considérés comme un ensemble lié (par exemple UV ₁ , UV ₂ ; UV ₃ , UV ₄ ...) ● quand TACS ne change généralement pas
[Y]	Bloc ¹⁾	Code ISO à 7 bits ^{2) 4)} <u>NL</u>	Délimiteurs de bloc utilisables: ● pour un message élémentaire contenant une seule valeur de mesure (par exemple TUV <u>NL</u>) ● pour marquer la fin de messages élémentaires liés (par exemple TUV ₁ , UV ₂ , UV ₃ <u>NL</u>) ● quand TACS peut changer
[Z]	Enregistrement	Code ISO à 7 bits et END ^{2) 3) 4)} DAB ^ END	Délimiteurs d'enregistrement utilisables: ● pour terminer un ou plusieurs blocs de données lorsque la fonction parleuse nécessite d'autres instructions avant l'émission d'une nouvelle séquence de messages (par exemple TUV ₁ , TUV ₂ , ... TUDD.D,D ^ END) [D = DAB], END est émis en même temps que le dernier DAB. ● quand TACS change généralement

Notes 1. – Si un enregistrement n'est constitué que d'un seul bloc, aucun délimiteur de bloc supplémentaire n'est nécessaire. Si un bloc n'est constitué que d'une chaîne, aucun délimiteur de chaîne supplémentaire n'est nécessaire.

2. – Les codes ETB et ETX, tels qu'on les trouve dans le code ISO à 7 bits, peuvent être utilisés respectivement comme délimiteurs de bloc et d'enregistrement. On préfère cependant ne pas les utiliser comme moyen principal de désignation d'une limite. En effet, les codes ETB et ETX sont des caractères ISO de contrôle de la communication et doivent être utilisés avec précaution.

3. – Lorsqu'il est utilisé comme délimiteur, le message END est envoyé en même temps que le dernier octet de donnée (DAB). Le message END est transmis sur la ligne EOI.

4. – L'octet unique NL (code ISO 0/10, identique au code LF) est préféré pour réaliser la fonction de délimiteur de bloc. L'utilisation de la paire de codes CR LF est permise comme séparateur de bloc; cependant, l'utilisation de groupe d'octets pour réaliser la fonction de délimiteur peut conduire à une réponse ambiguë de certains appareils. Tous ces codes ISO agissent sur le format. Si l'application l'exige, il est autorisé d'envoyer simultanément les délimiteurs de bloc et d'enregistrement (par exemple NL et END).

5. – La tendance actuelle des termes de traitement de données va vers une description mieux orientée plutôt vers les enregistrements que vers les types de délimiteurs utilisés dans le tableau II ci-dessus. Les termes délimiteur sub-enregistrement, délimiteur d'enregistrement et terminaison d'enregistrement (à la place respectivement de délimiteurs de chaîne, de bloc et d'enregistrement) sont à l'étude.

6. – La virgule est préférée comme délimiteur de chaîne. Là où deux niveaux de délimitation sont nécessaires, pour séparer des paires ou des groupes de messages élémentaires, le point-virgule doit être utilisé comme délimiteur de plus haut niveau.

* Dans ce tableau et dans les paragraphes qui suivent, les lettres majuscules utilisées pour désigner un code unique sont soulignées (par exemple NL, LF, CR LF, ETB, ETX).

TABLE II
Delimiter codes*

Field	Delimiter type ⁵⁾	Coding	Application remarks (measurement data example)
☒ X	String ¹⁾	ISO 7-bit code , (comma) ⁶⁾	String delimiters used for: ● sequential message units of the <i>same type</i>, repeated measurements (e.g., UV₁, UV₁, UV₁, ...) ● paired or multiple message units considered as <i>related set</i> (e.g., UV₁, UV₂; UV₃, UV₄ ...) ● where TACS usually does not change
☒ Y	Block ¹⁾	ISO 7-bit code ^{2) 3) 4)} <u>NL</u>	Block delimiters used for: ● single measured value message unit (e.g., TUV <u>NL</u>) ● related message unit ending (e.g., TUV₁, UV₂, UV₃, <u>NL</u>) ● where TACS may change
☒ Z	Record	ISO 7-bit code and <u>END</u> ^{2) 3) 4)} DAB ^ <u>END</u>	Record delimiters used for: ● conclusion of one or more blocks of data where the talker function requires further instructions before output of another message sequence (e.g., TUV₁, TUV₂, ... TUDDD.DD) [D=DAB], <u>END</u> sent concurrent with last DAB. ● where TACS usually does change

Notes 1. – If a record consists of one block only, no additional block delimiter is required. If a block consists of one string only, no additional string delimiter is required.

2. – The ETB and ETX codes as found in the ISO 7-bit code may be used as block and record delimiters respectively, however, neither code is preferred as a primary means to effect delimiter action. The ETB and ETX codes are ISO communication control characters and therefore should be used with caution.

3. – When used as a delimiter, the END message is sent concurrent with the last data byte (DAB). The message END is conveyed on the EOI line.

4. – The single byte NL (ISO code 0/10, same code as for LF) is preferred to perform the block delimiter function. Use of the code pair CR LF is allowed as the block separator, however, use of multiple bytes to perform the delimiter function may lead to an ambiguous response in some devices. All these ISO codes are format effectors. If applications require, it is permitted to send the block and record delimiter concurrently (e.g., NL and END).

5. – Current data processing terms tend to focus more on record-oriented descriptions rather than the delimiter types as identified in Table II above. The terms sub-record delimiter, record delimiter, and record terminator (in place of the terms string, block, and record respectively) are under consideration.

6. – The comma is the preferred string delimiter. Where two levels of string delimiting are necessary, to separate paired or multiple message units, the semicolon shall be used as the higher of the two string delimiters.

* In this table and in the further sub-clauses, capital letters used to denote a single code are underlined (i.e., NL, LF, CR LF, ETB, ETX).

11.2.1 Délimiteur de chaîne

Un délimiteur de chaîne est utilisé pour marquer la fin de la plus petite unité d'information représentant un seul élément de mesure. Les délimiteurs de chaîne sont généralement utilisés pour séparer les paires de variables (par exemple amplitude et phase) ou une série de mesures identiques de même type (par exemple fréquence) émises en une séquence ininterrompue pendant la période où la fonction parleur d'un appareil de donnée est en état TACS. Le délimiteur de chaîne est le délimiteur d'ordre le plus bas défini dans la présente norme. Pour marquer la fin d'une chaîne isolée ou d'une série de chaînes, on peut utiliser un délimiteur de bloc ou d'enregistrement remplaçant le dernier délimiteur de chaîne.

11.2.2 Délimiteur de bloc

Un délimiteur de bloc permet d'indiquer la fin d'un message élémentaire indépendant concernant une seule valeur mesurée ou d'un groupe de tels messages liés. Après un délimiteur de bloc, la fonction parleur de l'appareil peut soit rester à l'état TACS, soit passer de l'état TACS à l'état TADS ou TIDS. Par exemple, un délimiteur de bloc peut marquer la fin d'un message élémentaire concernant une mesure particulière lorsque l'appareil est susceptible d'émettre ultérieurement un autre message sans intervention d'un organe de contrôle ou d'un autre appareil.

11.2.3 Délimiteur d'enregistrement

Le délimiteur d'enregistrement sert à indiquer la fin d'une série de blocs de données ou, dans certaines conditions particulières, d'un seul bloc. Un délimiteur d'enregistrement est généralement employé lorsque la fonction parleur de l'appareil passe à l'état TIDS. Le délimiteur d'enregistrement est le délimiteur d'ordre le plus élevé considéré dans la présente norme.

11.2.4 Relations ATN

11.2.4.1 Les délimiteurs ne sont ni nécessaires ni utilisés pendant la période où le message ATN transmis est vrai.

11.2.4.2 N'importe quel délimiteur du tableau II peut être utilisé pendant la période où le message ATN transmis est faux.

11.2.4.3 Après un délimiteur d'enregistrement, il est courant, mais pas obligatoire, que le message ATN soit rendu actif vrai au moment de l'établissement d'un nouvel état TACS dans l'appareil suivant.

11.2.4.4 Une chaîne, un bloc ou un enregistrement contenant des messages élémentaires multiples peut être interrompu de manière synchrone par la fonction contrôleur pour permettre l'exécution d'autres séquences opérationnelles de plus haute priorité. Il est recommandé, mais pas obligatoire, que l'appareil interrompu reprenne la transmission à l'octet suivant le dernier qui a été transmis avant le point d'interruption (le transfert de données reprend lorsque le message ATN est devenu faux). L'interruption asynchrone d'une chaîne, d'un bloc ou d'un enregistrement est à éviter et aucune recommandation n'est donc faite à propos du point de la chaîne (ou du bloc ou de l'enregistrement) où l'appareil interrompu doit reprendre ultérieurement son transfert de données.

11.2.1 String delimiter

A string delimiter is used to denote the end of the smallest possible unit of information that denotes a single measurement quantity. String delimiters are typically used to separate a pair of variables (e.g., amplitude, phase) or a series of identical measurements of the same data type (e.g., frequency) output in an uninterrupted sequence during the time that a given device's talker function is in the TACS state. The string delimiter is the lowest order delimiter specified by this standard. For either an isolated string or a series of strings, the final delimiter may be either a block or record delimiter replacing the string delimiter.

11.2.2 Block delimiter

A block delimiter is used to terminate either a self-contained message unit of single measured value or a related set of message units. At the conclusion of a block delimiter the device's talker function may or may not change from the TACS state to the TADS or TIDS state. For example, a block delimiter is appropriate after a single measurement data message unit when the same device is expected to output another message unit, at a later time, without intervening action by either a controller or another device.

11.2.3 Record delimiter

The record delimiter is used to indicate the termination of a series of blocks of data or, under special conditions, a single block of data. A record delimiter is usually used when a device's talker function shifts to the TIDS state. The record delimiter is the highest order delimiter specified by this standard.

11.2.4 ATN relationships

11.2.4.1 Delimiters are neither required nor used during the time that the ATN message is sent true.

11.2.4.2 Any delimiters in Table II may be asserted during the time that the ATN message is sent false.

11.2.4.3 After a record delimiter it is typical, but not mandatory, that the ATN message will be asserted active true in the process of establishing a new TACS state in the next device.

11.2.4.4 A string, block or record containing multiple message units may be interrupted synchronously by the controller function to achieve other higher priority operational sequences. It is recommended, but not required, that the interrupted device resume data byte transfer with the next byte following the byte transmitted prior to the point of interruption (data transfer resumes when the ATN message is sent false). Asynchronous interruption of a string, block or record is to be avoided and therefore no recommendation is given as to where in the string (or block or record) of bytes the interrupted device should commence new data transfer.

12. Eléments de code liés aux lignes de signalisation

12.1 Règle générale de codage

En général, le bit de poids le plus faible d'un code à plusieurs bits transmis en parallèle à travers l'interface est appliqué à la ligne DIO de numéro le plus petit. Ainsi, un code à 8 bits utilise les lignes DIO1 à DIO8 pour représenter respectivement les poids 2^0 à 2^7 . De même, un code à 5 bits utilise les lignes DIO1 à DIO5 pour représenter respectivement les bits 1 à 5. Les lignes de signalisation inutilisées doivent être maintenues en état passif faux.

12.2 Code ISO à 7 bits

Les 7 bits du code ISO sont disposés de la manière suivante:

Colonne du code ISO à 7 bits		b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
Ligne DIO	DIO8	DIO7	DIO6	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1

DIO8 doit être passive fausse si elle n'est pas utilisée à d'autres fins, par exemple pour un contrôle de parité.

12.3 Autres codes binaires

Pour certains codes couramment utilisés, la représentation préférée du champ V est donnée dans le tableau III qui contient la liste des configurations binaires pour chaque type d'octet transféré:

TABLEAU III
Codes autres que le code ISO à 7 bits

Code	DIO8	DIO7	DIO6	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1
1. Binaire pur	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
2. Octal codé binaire (condensé)	X	2^2	2^1	2^0	X	2^2	2^1	2^0
3. Hexadécimal codé binaire (condensé)	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0
4. Hexadécimal codé binaire	X	Ø	Ø	Ø	2^3	2^2	2^1	2^0
5. DCB condensé	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0
6. DCB	X	Ø	Ø	Ø	2^3	2^2	2^1	2^0

X représente soit un «Ø», soit un bit de parité.

DCB = décimal codé binaire.

1. Nombre codé en binaire pur.
2. Deux nombres octaux codés en binaire (format condensé), plus deux bits de parité ou deux bits «Ø».
3. Deux nombres hexadécimaux codés en binaire (format condensé).
4. Un nombre hexadécimal codé en binaire plus un bit de parité et/ou des bits «Ø».
5. Deux nombres décimaux codés en binaire (ou DCB) (format condensé).
6. Un nombre décimal codé en binaire plus un bit de parité et/ou des bits «Ø».

Pour des nombres condensés, le chiffre de plus haut rang est transmis sur les lignes DIO5 à 8.

12. Code elements related to signal-lines

12.1 General coding rule

In general, the least significant bit of a multi-bit code transferred concurrently across the interface is placed on the DIO line with the lowest number. An 8-bit binary code will utilize DIO1 to DIO8 to represent bits 2^0 to 2^7 respectively. A 5-bit code will utilize DIO1 to DIO5 respectively to represent bits 1 to 5. Unused signal lines should be set passive false.

12.2 ISO 7-bit code

For the ISO 7-bit code the bits are placed as follows:

Column of ISO 7-bit Code		b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
DIO line	DIO8	DIO7	DIO6	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1

DIO8 is set passive false if not used for any other purpose, for example parity check.

12.3 Other binary codes

For some common used codes, the preferred representation of the V field is given in Table III which lists the related code bit patterns used for each byte transferred:

TABLE III

Coding by other than the ISO 7-bit Code

Code	DIO8	DIO7	DIO6	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1
1. Binary	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
2. Packed binary coded octal	X	2^2	2^1	2^0	X	2^2	2^1	2^0
3. Packed binary coded hexadecimal	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0
4. Binary coded hexadecimal	X	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	2^3	2^2	2^1	2^0
5. Packed BCD	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0
6 BCD	X	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	2^3	2^2	2^1	2^0

X means either “ $\emptyset$ ” passive false or parity bit.
BCD = binary coded decimal.

1. One binary coded number.
2. Two packed binary coded octal figures plus two parity bits or “ $\emptyset$ ” bits.
3. Two packed binary coded hexadecimal figures.
4. One binary coded hexadecimal figure plus parity bit and/or “ $\emptyset$ ” bits.
5. Two packed binary coded decimal (BCD) figures.
6. One BCD figure plus parity bit and/or “ $\emptyset$ ” bits.

If numbers are packed, the more significant digit is placed on DIO5 to 8.

13. Détection des erreurs

La nécessité de pouvoir détecter des erreurs dans les systèmes d'instrumentation varie sensiblement selon la nature du bruit ambiant, la nature et l'importance des données qui transitent par l'interface, le type des fonctions d'appareils actives à l'origine et à la destination des données, et l'application générale du système.

La présente norme ne traite pas explicitement des moyens spécifiques de détection des erreurs. La détection des erreurs doit faire l'objet d'une étude particulière pour chaque type d'application et il n'est pas possible de recommander une méthode unique dans le cadre de cette norme. Les solutions courantes décrites ci-après n'ont pour but que d'indiquer les avantages des méthodes possibles.

- 13.1 La présence d'un seul bit de parité latérale sur DIO8 permet de détecter les erreurs sur les lignes DIO1 à 7 pour le code ISO à 7 bits et constitue la solution la plus simple nécessitant un minimum de circuits. Le contrôle de parité permet de détecter une erreur unique dans l'octet, mais pas des erreurs multiples affectant plusieurs bits simultanément.
- 13.2 Un bit de parité longitudinale introduit dans l'une quelconque des lignes DIO à l'extrémité d'une chaîne ou d'un bloc de données joue le même rôle que le bit de parité latérale avec des résultats analogues.
- 13.3 Le contrôle par redondance cyclique (CRC) est beaucoup plus complet et, pour une légère augmentation du coût, assure une bien meilleure protection que les bits de parité latérale et longitudinale (paragraphe 13.1 et 13.2). Les techniques CRC sont généralement mieux adaptées aux caractéristiques réelles du bruit ambiant («des erreurs en rafales» et non des erreurs isolées apparaissant plus ou moins régulièrement). Différents codes ou polynômes de CRC sont couramment utilisés pour détecter différents types d'erreurs au niveau considéré. Ces codes particuliers sortent du cadre de la présente norme et des informations détaillées pourront être trouvées dans les références bibliographiques de l'annexe D.

13. Error detection

The need for error detection capability within instrumentation systems varies significantly in relation to the nature of the noise environment, nature and importance of data carried on the interface, type of device functions active at both data source and acceptor and the overall system application.

Dedicated and explicit means for error detection are not included in this standard. Appropriate methods for error detection means are considered very application dependent and therefore a single method is not recommended within this standard. Several common alternatives as listed below serve to indicate the benefits of typical means.

- 13.1 A simple lateral parity bit on DIO8 to detect errors contained on DIO1 to 7 for the ISO 7-bit code provides minimal means for error detection and requires minimal hardware. Parity check permits detection of a single error within the bit grouping of a byte. Multiple-bit errors within a byte may not be detected.
- 13.2 A longitudinal parity check bit on any given DIO line at the end of a string or a block of data may be used in the same way as the lateral parity check bit for the same purpose and results.
- 13.3 A cyclic redundancy check (CRC) is much more comprehensive and, for a slight increase in cost, assures a much better protection than the parity check bits of Sub-clauses 13.1 and 13.2. CRC techniques tend to meet the typical noise environment (lumped or error bursts rather than a single isolated error) more effectively. Different CRC codes or polynomials may be applied to detect different types of errors at the level appropriate to the application. Specific CRC codes are beyond the scope of this standard. Some reference literature is listed in Appendix D.

ANNEXE A

EXEMPLES DE FORMATS DE MESSAGES

A1. Remarques générales

Les conventions exposées dans la présente norme proposent au constructeur et à l'utilisateur un ensemble de formats préférentiels pour chaque type de message différent.

Des structures de messages rigides et obligatoires auraient été trop restrictives pour des applications aussi générales. La présente annexe illustre l'application des conventions préférentielles. Il est possible que les applications individuelles s'écartent de ces conventions dans certaines circonstances particulières. Cependant, l'adoption des formats préférentiels aura pour effet d'améliorer les échanges d'informations entre les matériels interconnectés.

A2. Données de mesure

- A2.1 Une tension unique de +12,002 V est mesurée dans la plage 10 V et est exprimée en notation NR 3 (exponentielle). La valeur numérique (champs U, V, W) est précédée d'une information alphabétique (champ T) indiquant le type (tension continue = DC) et la qualité (dépassement = OL) de la valeur mesurée. La chaîne de caractères se termine par NL après qu'une seule valeur a été mesurée.

OLD C + 12002 E - 03 NL

- A2.2 Une analyse spectrale est faite dans une gamme de fréquences spécifiée résultant en 1 000 mesures, lesquelles sont exprimées en notation NR 2 avec l'unité dBm.

-10.5, -11.1, (...) -36.2, -86.1, -35.8, (...) -11.1 ^ END

Note. – Le symbole (...) ne paraît pas dans la sortie. Il ne sert qu'à indiquer des données additionnelles dans cet exemple. END est envoyé simultanément avec le dernier «1».

- A2.3 Un compteur à deux canaux mesure des fréquences de 4,23 MHz et 2,6 kHz.

FMHZ4.23,FKHZ2.60NL

Autres alternatives (différents délimiteurs et en-têtes).

AFMHZ4.23,BFKHZ2.60CR LF

A4.23,B2.60ETB

A3. Données de programme

- A3.1 Un voltmètre est programmé pour mesurer des tensions continues dans la plage 10 V à la réception d'un déclenchement interne, les valeurs mesurées étant présentées en sortie.

