

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1301**

Première édition
First edition
1994-08

**Instrumentation nucléaire –
Bus numérique pour instruments NIM**

**Nuclear instrumentation –
Digital bus for NIM instruments**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1301: 1994

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1301**

Première édition
First edition
1994-08

**Instrumentation nucléaire –
Bus numérique pour instruments NIM**

**Nuclear instrumentation –
Digital bus for NIM instruments**

© CEI 1994 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Généralités	8
4 Interprétation et définitions	8
5 Exigences de la CEI 625-1: 1993	10
6 Exigences de la CEI 625-2: 1993	10
7 Exigences supplémentaires et recommandations	10
7.1 Caractéristiques mécaniques	10
7.1.1 Position du connecteur	10
7.1.2 Orientation du connecteur	10
7.1.3 Câbles	10
7.2 Codes et formats	12
7.2.1 Séparateur et fin de message	12
7.2.2 Type d'en-tête	14
7.2.3 Format des messages de programmation	14
7.2.4 Types de données numériques	14
7.2.5 Bloc de données dans un message de réponse	16
7.2.6 Format de l'octet d'état en scrutation série	16
7.3 Exigences et recommandations opérationnelles	18
7.3.1 Réponse de l'émetteur à un message d'interface	18
7.3.2 Déclenchement en temps réel	20
7.3.3 Réponse à des erreurs de syntaxe dans les messages de programmation	20
7.3.4 Codes mnémoniques	20
Figure	
1 Exemple de réalisation du dispositif de scrutation série dans un module NIM/625	16
Tableaux	
1 Affectation des bits de l'octet d'état pour les scrutations série	18
2 Codes mnémoniques	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 General	9
4 Interpretation and definitions	9
5 IEC 625-1: 1993 Requirements	11
6 IEC 625-2: 1993 Requirements	11
7 Additional requirements and recommendations	11
7.1 Mechanical features	11
7.1.1 Connector location	11
7.1.2 Connector orientation	11
7.1.3 Cables	11
7.2 Codes and formats	13
7.2.1 Message Separators and Terminators	13
7.2.2 Header type	15
7.2.3 Program message format	15
7.2.4 Numeric data type	15
7.2.5 Block data in response messages	17
7.2.6 Serial poll status byte format	17
7.3 Operational requirements and recommendations	19
7.3.1 Talker response to interface message	19
7.3.2 Real-time triggering	21
7.3.3 Response to syntax errors in program messages	21
7.3.4 Mnemonic codes	21
Figure	
1 Example of implementation of the serial poll feature in a NIM/625 module	17
Tables	
1 Serial poll status byte bit assignments	19
2 Mnemonic codes	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE –
BUS NUMÉRIQUE POUR INSTRUMENTS NIM

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 1301 a été établie par le comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
45(BC)202	45(BC)222

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**NUCLEAR INSTRUMENTATION –
DIGITAL BUS FOR NIM INSTRUMENTS**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1301 has been prepared by IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

DIS	Report on voting
45(CO)202	45(CO)222

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

INTRODUCTION

La spécification NIM a été formulée à l'origine avant que l'usage de calculateurs et de contrôleurs programmables ne devienne courant dans les petits systèmes d'acquisition. Par conséquent, elle ne couvre pas la transmission d'information numérique en octets ou en mots de ou vers les modules. Maintenant il est souvent nécessaire de disposer de la possibilité d'interfacer un module NIM à un contrôleur. Une telle possibilité est fournie par cette norme, en utilisant le système d'interface pour les instruments de mesure programmables, CEI 625-1: 1993, avec codes, formats, protocoles et instructions communes, CEI 625-2: 1993 et les exigences et recommandations supplémentaires incluses ici.

On espère que cette norme sera utilisée pour définir le moyen par lequel chaque module NIM est interfacé à un contrôleur programmable. Cependant, certaines caractéristiques, particulièrement les mnémoniques recommandés, peuvent être utilement utilisées lorsque des groupes de modules NIM sont collectivement interfacés à travers un port commun du bus NIM/625, ou avec des modules ou des éléments de système autres que NIM, où ceux-ci sont utilisés en conjonction avec un système NIM.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61301-1:1994

INTRODUCTION

The NIM Specification was originally formulated before the use of computers and programmable controllers became commonplace in small data acquisition systems. Therefore, it did not address the transmission of digital byte-oriented or word-oriented information to or from NIM modules. It is now often necessary to have the capability to interface individual NIM modules to a controller. Such capability is provided by this standard, utilizing an interface system for programmable measuring instruments, IEC 625-1: 1993 together with codes, formats, protocols and common commands, IEC 625-2: 1993 and additional requirements and recommendations as included herein.

It is expected that this standard will be used to specify the means by which individual NIM modules are interfaced to programmable controllers. However, certain features, particularly the recommended mnemonics, may be usefully employed where groups of NIM modules are collectively interfaced through a common NIM/625 bus port, or with modules or system components other than NIM, where these are used in conjunction with NIM systems.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61301-1:1994

INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE – BUS NUMÉRIQUE POUR INSTRUMENTS NIM

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux modules NIM tels qu'ils sont définis par la CEI 547, Tiroirs et châssis de 19 pouces basés sur le système NIM.

Elle a pour objectif de définir une technique de mise en bus des données qui est optimisée pour les applications typiques de l'utilisation des modules NIM. Cette norme sera utilisée aussi bien par les concepteurs que par les utilisateurs des équipements NIM.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 547: 1976, *Tiroirs et châssis de 19 pouces basés sur le système NIM (pour appareils d'électronique nucléaire)*

CEI 625-1: 1993, *Instruments de mesurage programmables – Système d'interface (bits parallèles, octets série) – Partie 1: Spécifications fonctionnelles, électriques et mécaniques, application du système et règles pour le constructeur et l'utilisateur*

CEI 625-2: 1993, *Instruments de mesurage programmables – Système d'interface (bits parallèles, octets série) – Partie 2: Codes, formats, protocoles et instructions communes*

3 Généralités

Cette norme fournit une possibilité de transmission d'information numérique en octets ou en mots de ou vers les modules NIM en utilisant le système d'interface pour les instruments de mesure programmables, CEI 625-1: 1993 avec codes, formats, protocoles et instructions communes, CEI 625-2: 1993 et les exigences et recommandations supplémentaires incluses ici. Certaines caractéristiques, particulièrement les mnémoniques recommandés, peuvent être utilement utilisées lorsque des groupes de modules NIM sont collectivement interfacés à travers un port commun du bus NIM/625, ou avec des modules NIM et des éléments de système autres que NIM.

4 Interprétation et définitions

Pour être conforme à cette norme, un module ou un équipement NIM **doit** satisfaire les exigences obligatoires de cette norme. Pour les besoins de cette norme, de tels modules et équipements sont désignés et référencés comme modules ou équipements NIM/625. Le terme NIM/625 est aussi utilisé comme modificateur pour diverses fonctions, opérations, etc., incluses dans cette norme.

Les articles utilisant comme ici le mot **doit** sont obligatoires.

La référence à la «norme NIM» ou aux «spécifications NIM» signifie la CEI 547.

NUCLEAR INSTRUMENTATION – DIGITAL BUS FOR NIM INSTRUMENTS

1 Scope and object

This International Standard is applicable to NIM Modules as defined in IEC 547, Modular plug-in unit and standard 19-inch rack mounting unit based on the NIM standard.

The objective of this standard is to define a data-busing technique that is optimized for the class of applications for which NIM modules are typically utilized. This standard will be of use to both designers and users of NIM equipment.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 547: 1976, *Modular plug-in unit and standard 19-inch rack mounting unit base on NIM standard (for electronic nuclear instruments)*

IEC 625-1: 1993, *Programmable measuring instruments – Interface system (byte serial, bit parallel) – Part 1: Functional, electrical and mechanical specifications, system applications and requirements for the designer and user*

IEC 625-2: 1993, *Programmable measuring instruments – Interface system (byte serial, bit parallel) – Part 2: Codes, formats, protocols and common commands*

3 General

This standard provides the capability of transmission of digital byte-oriented or word-oriented information to or from NIM modules utilizing the interface system for programmable measuring instruments, IEC 625-1: 1993 together with codes, formats, protocols and common commands, IEC 625-2: 1993 and additional requirements and recommendations as included herein. Certain features, particularly the recommended mnemonics, may be usefully employed where groups of NIM modules are collectively interfaced through a common NIM/625 bus port, or with NIM modules and system components other than NIM.

4 Interpretation and definitions

In order to comply with this standard, a NIM module or equipment **shall** satisfy the mandatory requirements in this standard. For the purpose of this standard, such modules and equipment are designated and referred to as NIM/625 modules or equipment. The term NIM/625 is also used as a modifier for various functions, operations, etc., encompassed by this standard.

Clauses herein using the word **shall** are mandatory.

Reference to the "NIM Standard" or "NIM Specifications" means to IEC 547.

Les définitions ou les pratiques préférées (qui doivent être suivies sauf s'il y a de sérieuses raisons de faire le contraire) incluent le mot **devrait**.

Les exemples de pratiques permises incluent généralement le mot **peuvent** et laissent la liberté de choix au concepteur ou à l'utilisateur.

Les modules et les équipements NIM sont définis comme des modules et des équipements qui satisfont les exigences de la CEI 547.

Dans cette norme, l'utilisation de termes particuliers au bus NIM/625 est celle définie ou utilisée dans la CEI 625-1: 1993 ou la CEI 625-2: 1993.

Sauf indication contraire, le terme «**message**» est utilisé dans cette norme pour signifier un «message dépendant d'un dispositif» comme ce terme est défini dans la CEI 625-1: 1993, paragraphe 3.1.2.

5 Exigences de la CEI 625-1: 1993

Un module NIM/625 **doit** satisfaire les exigences de la CEI 625-1: 1993.

6 Exigences de la CEI 625-2: 1993

Les conventions de codes et de formats utilisées ou reconnues par un module NIM/625 pour des transferts d'information via le bus NIM/625 **doivent** satisfaire les dispositions de la CEI 625-2: 1993. Cependant, dans cette norme, un module NIM/625 n'est pas autorisé à utiliser certaines alternatives pour réaliser certaines des fonctions et des procédures décrites dans la CEI 625-2: 1993.

7 Exigences supplémentaires et recommandations

Cet article comprend les exigences et les recommandations pour les équipements et les modules NIM/625 en plus de celles de la CEI 547, CEI 625-1: 1993 et CEI 625-2: 1993. Elle comprend également les interprétations ou les limitations des stipulations de la CEI 625-1: 1993 et de la CEI 625-2: 1993.

7.1 Caractéristiques mécaniques

7.1.1 Position du connecteur

L'embase du connecteur du bus NIM/625 (CEI 625-1: 1993, section 4) **doit** être montée sur le panneau arrière du module NIM à l'intérieur de la surface désignée dans la spécification NIM, CEI 547 comme «libre pour des connecteurs extérieurs». Elle **doit** être montée aussi bas que possible dans cet espace.

7.1.2 Orientation du connecteur

Le connecteur du bus NIM/625 **doit** être monté dans le sens vertical avec le contact 1 dans le coin supérieur gauche lorsqu'il est vu de l'arrière du module. (Dû à la place limitée dans le châssis NIM, l'orientation préférée décrite dans la CEI 625-1: 1993, paragraphe 28.1, n'est pas adaptée.)

7.1.3 Câbles

A cause de la place réduite à l'arrière d'un châssis NIM, il peut être avantageux d'utiliser des câbles courts (c'est-à-dire d'une longueur de 0,5 m ou moins) pour interconnecter les modules à l'intérieur du châssis, ces câbles étant fabriqués avec du câble très souple

Definitions of preferred practice (to be followed unless there are sound reasons to the contrary) include the word **should**.

Examples of permitted practice generally include the word **may** and leave freedom of choice to the designer or user.

NIM modules and equipment are defined as modules and equipment that comply with the requirements of IEC 547.

In this standard, the use of terms particular to the NIM/625 bus are as defined or used in IEC 625-1: 1993 or IEC 625-2: 1993.

Unless otherwise noted, the term "**message**" is used in this standard to mean "device-dependent message" as that term is defined in IEC 625-1: 1993, subclause 3.1.2.

5 IEC 625-1: 1993 requirements

A NIM/625 module **shall** comply with the requirements of IEC 625-1: 1993.

6 IEC 625-2: 1993 requirements

The codes and format conventions used by, or recognized by, a NIM/625 module for information transfer via the NIM/625 bus **shall** comply with the provisions of IEC 625-2: 1993. However, under this standard, a NIM/625 module is not permitted to use certain of the alternate methods of implementing some of the functions and procedures described in IEC 625-2: 1993.

7 Additional requirements and recommendations

This clause includes requirements and recommendations for NIM/625 modules and equipment in addition to those of IEC 547, IEC 625-1: 1993 and IEC 625-2: 1993. It also includes interpretations or limitations of provisions of IEC 625-1: 1993 and IEC 625-2: 1993.

7.1 Mechanical features

7.1.1 Connector location

The NIM/625 bus receptacle-type connector (IEC 625-1: 1993, section 4) **shall** be mounted on the rear panel of the NIM module within the area indicated in the NIM specification IEC 547 as "free for external connectors". It **shall** be mounted as low as practicable within this space.

7.1.2 Connector orientation

The NIM/625 bus connector **shall** be mounted in a vertical orientation, with pin 1 in the upper left-hand corner when viewed from the rear of the module. (Because of space limitations in the NIM bin, the preferred orientation described in IEC 625-1: 1993, subclause 28.1, is not suitable.)

7.1.3 Cables

Because of the restricted space in the rear of a NIM bin, it may be advantageous to use short cables (i.e. of length 0,5 m or less) for interconnecting modules within the bin, the cable being constructed from highly flexible cable, such as shielded ribbon cable.

comme du câble plat blindé. Pour des distances plus longues, des câbles strictement conformes aux spécifications de l'article 23 et aux recommandations de l'article 29 de la CEI 625-1: 1993 peuvent être nécessaires pour obtenir un transfert sûr des données. Des exemples de câbles plus longs comprennent ceux utilisés pour connecter un châssis NIM à un contrôleur ou ceux utilisés pour interconnecter deux ou plusieurs châssis NIM.

7.2 Codes et formats

Ce paragraphe décrit les codes et les formats qui sont nécessaires ou recommandés pour être utilisés par des modules NIM/625 dans la formulation ou l'interprétation des messages transportés par le bus NIM/625.

Certaines conventions de code ou de format sont spécifiées ici dans deux buts:

- 1) minimiser l'effort nécessaire pour produire des programmes (logiciel) pour les contrôleurs utilisés avec des systèmes NIM connectés par le bus NIM/625;
- 2) améliorer l'interchangeabilité des modules NIM/625 qui remplissent des fonctions semblables.

7.2.1 Séparateurs et fin de message

Pour les applications NIM/625, on a sélectionné certaines des options pour les séparateurs de données, les séparateurs d'éléments de message et les fins de message spécifiés dans la CEI 625-2: 1993, articles 7 et 8.

7.2.1.1 Séparateurs de données

(CEI 625-2: 1993, paragraphes 7.4.2 et 8.4.2). Les séparateurs de données sont utilisés pour séparer des groupes séquentiels de données les uns des autres.

Les séparateurs de données NIM/625 **doivent** être le code ASCII de la virgule (,). Ainsi un parleur NIM/625 **doit** transmettre le code ASCII de la virgule comme séparateur de données et l'écouteur NIM/625 **doit** interpréter le code ASCII de la virgule comme un séparateur de données.

Remarquer que le séparateur de données NIM/625 pour les messages de programmation est une option choisie parmi celles de la CEI 625-2: 1993, paragraphe 7.4.2.2. Les équipements NIM/625 **ne doivent pas** utiliser l'option <espace blanc> décrite dans ce paragraphe.

7.2.1.2 Séparateurs d'éléments de message

(CEI 625-2: 1993, paragraphes 7.4.1 et 8.4.1). Les séparateurs d'éléments de message sont utilisés pour séparer des éléments séquentiels de message de programmation les uns des autres.

Le séparateur d'éléments de message NIM/625 **doit** être le code ASCII du point-virgule (;). Un parleur NIM/625 **doit** transmettre le code ASCII du point-virgule comme séparateur d'éléments de message et l'écouteur NIM/625 **doit** interpréter le code ASCII du point-virgule comme un séparateur d'éléments de message.

Remarquer que le séparateur d'éléments de message NIM/625 est une option choisie parmi celles de la CEI 625-2: 1993, paragraphe 7.4.1.2. Les équipements NIM/625 **ne doivent pas** utiliser l'option <espace blanc> décrite dans ce paragraphe.

Le caractère SP (espace) **ne doit pas** être utilisé comme séparateur sans terminaison. Remarquer cependant que le caractère d'espace peut être utilisé comme séparateur d'en-tête suivant l'octet d'en-tête d'un message (paragraphe 7.2.2).

For longer runs, cables fully meeting the specifications of clause 23 and the recommendations of clause 29 of IEC 625-1: 1993 may be necessary to attain secure data transfers. Examples of longer cable runs include those used to interconnect a NIM bin and a controller or those used to interconnect two or more NIM bins.

7.2 Codes and formats

This subclause describes codes and formats that are required or recommended to be used by NIM/625 modules in formulating or interpreting messages carried on the NIM/625 bus.

Certain codes and format conventions are specified here with the intent of achieving two goals:

- 1) to minimize the effort required to generate programs (software) for the controllers used with NIM systems interconnected by the NIM/625 bus;
- 2) to enhance the interchangeability of NIM/625 modules that fulfil similar functions.

7.2.1 Message Separators and Terminators

For NIM/625 purposes, certain of the options for Data Separators, Message Unit Separators, and Message Terminators specified in IEC 625-2: 1993, clauses 7 and 8 are selected.

7.2.1.1 Data Separators

(IEC 625-2: 1993, subclauses 7.4.2 and 8.4.2). Data Separators are used to separate sequential data elements from one another.

NIM/625 Data Separators **shall** be the ASCII-encoded comma (,). Thus, NIM/625 talkers **shall** transmit an ASCII-encoded comma as a Data Separator and NIM/625 listeners **shall** interpret an ASCII-encoded comma as a Data Separator.

Note that the NIM/625 Data Separator for Program Messages is an option selected from those of IEC 625-2: 1993, subclause 7.4.2.2. NIM/625 equipment **shall not** use the <white space> option described in that subclause.

7.2.1.2 Message Unit Separators

(IEC 625-2: 1993, subclauses 7.4.1 and 8.4.1). Message Unit Separators are used to separate sequential Program Message Units from one another.

NIM/625 Message Unit Separators **shall** be the ASCII-encoded semicolon (;). NIM/625 talkers **shall** transmit an ASCII-encoded semicolon as a Message Unit Separator and NIM/625 listeners **shall** interpret an ASCII-encoded semicolon as a Message Unit Separator.

Note that the NIM/625 Program Message Unit Separator is an option selected from those in IEC 625-2: 1993, subclause 7.4.1.2. NIM/625 equipment **shall not** use the <white space> option described in that subclause.

The SP (space) character **shall not** be used as a non-terminating separator. Note however, that a space character may be used as a header separator following a header byte of a message (subclause 7.2.2).

7.2.1.3 *Fin de message*

Un parleur NIM/625 **doit** transmettre une fin de message à la fin d'un message, ou d'une série d'éléments de message contigus, lorsque la transaction d'émission a été achevée. A la suite de la transmission d'une fin de message, un parleur **ne doit plus** parler jusqu'à ce qu'il reçoive une nouvelle commande du contrôleur du système (CEI 625-2: 1993, paragraphe 6.4.3). La réception d'une fin de message **doit** prévenir l'écouteur que l'échange de message est terminé et que l'action appropriée en réponse à l'élément de message précédent **doit** se terminer.

Une fin de message NIM/625 **doit** être l'octet NL codé en ASCII (10 en décimal) transmis simultanément au message de télécommande «END» (CEI 625-2: 1993, paragraphes 7.5.2 et 8.5.2). (Le message de télécommande «END» consiste à avoir la ligne du signal EOI à l'état 1 (état bas) et la ligne du signal ATN à l'état 0 (état haut), suivant la CEI 625-1: 1993.)

Les parleurs NIM/625 **doivent** transmettre comme fin de message:

NL avec EOI positionné (état 1) et ATN à l'état 0.

Les écouteurs NIM/625 **doivent** interpréter comme fin de message:

l'octet unique NL avec EOI positionné (état 1).

Pour s'adapter à des bus de conception antérieure, les écouteurs NIM/625 devraient également accepter comme fin de message CR suivi de LF avec EOI positionné (état 1). (Remarquer que la définition de la fin de message de programmation NIM/625 est un cas choisi dans les options données par la CEI 625-2: 1993, paragraphe 7.5.2.)

7.2.2 *Type d'en-tête*

(CEI 625-2: 1993, paragraphes 7.6.1.2 et 7.6.2.2.) Le champ en-tête transmis par les équipements NIM/625 **doit** être <l'en-tête de programme de simple commande> ou <l'en-tête de programme de simple interrogation> de la CEI 625-2: 1993, paragraphes 7.6.1 et 7.6.2. Ces champs d'en-tête consistent en au moins un caractère alphabétique qui peut être suivi par une succession de caractères alphanumériques ou d'underscore (_).

7.2.3 *Format des messages de programmation*

(CEI 625-2: 1993, paragraphe 7.3.) Les messages de programmation transmis par des équipements NIM/625 **doivent** avoir la syntaxe décrite dans les figures 7-1 à 7-6 de la CEI 625-2: 1993, paragraphe 7.3. (Remarquer la restriction pour les en-têtes et les séparateurs en 7.2.1 et 7.2.2 ci-dessus.)

7.2.4 *Types de données numériques*

(CEI 625-2: 1993, paragraphe 8.7.) Sauf si elles sont transmises en bloc de données (paragraphe 7.2.5 ci-après), les données numériques transmises de ou vers des équipements NIM/625 **doivent** être sous forme décimale codée en ASCII et **doivent** être formatées dans l'un des types de format, NR1, NR2, ou NR3 référencés aux paragraphes 8.7.2, 8.7.3 et 8.7.4. Le format NR1 est utilisé pour transmettre des entiers signés ou non signés. NR2 est utilisé pour transmettre des valeurs, signées ou non, avec virgule explicite (dans lesquelles la virgule est incluse). Le format NR3 est utilisé pour transmettre des valeurs en notation flottante (mantisse et exposant). (Remarquer que le champ numérique peut inclure des caractères SP (espace), mais les champs **doivent** être séparés par des séparateurs.)

7.2.1.3 Message Terminators

A NIM/625 talker **shall** transmit a message terminator at the end of a message, or series of contiguous message units, when a talking transaction has been completed. Following transmission of a message terminator, a talker **shall not** talk further until it has been further commanded by the system controller (IEC 625-2: 1993, subclause 6.4.3). Receipt of a message terminator **shall** alert the listener that the message exchange is complete and appropriate action in response to the preceding message unit(s) **shall** be completed.

A NIM/625 Message Terminator **shall** be the ASCII-encoded data byte NL (10 decimal) transmitted concurrently with the END remote message (IEC 625-2: 1993, subclauses 7.5.2 and 8.5.2). (The END remote message consists of the EOI signal line being logic 1 (low state) and the ATN signal line being logic 0 (high state), as shown in IEC 625-1: 1993.)

NIM/625 talkers **shall** transmit as the message terminator:

NL with EOI asserted (logic 1) and ATN as logic 0.

NIM/625 listeners **shall** interpret as the message terminator:

the single byte NL with EOI asserted (logic 1).

To accommodate bus devices of earlier design, NIM/625 listeners should also accept as a message terminator CR followed by LF with EOI asserted (logic 1). (Note that the NIM/625 definition of a Program Message Terminator is a selected case of the options given in IEC 625-2: 1993, subclause 7.5.2.)

7.2.2 Header type

(IEC 625-2: 1993, subclauses 7.6.1.2 and 7.6.2.2.) Header fields transmitted by NIM/625 equipment **shall** be the <simple command program header> or <simple query program header> of IEC 625-2: 1993, subclauses 7.6.1 and 7.6.2. These header fields consist of at least one alphabetic character which may be followed by a succession of alphanumeric or underscore (_) characters.

7.2.3 Program message format

(IEC 625-2: 1993, subclause 7.3.) Program messages transmitted by NIM/625 equipment **shall** have the syntax shown in figures 7-1 through 7-6 of IEC 625-2: 1993, subclause 7.3. (Note the restrictions on headers and separators in 7.2.1 and 7.2.2, above.)

7.2.4 Numeric data type

(IEC 625-2: 1993, subclause 8.7.) Unless transmitted as block data (subclause 7.2.5 below), numeric data transmitted from or to NIM/625 equipment **shall** be in ASCII-encoded decimal form and **shall** be formatted in one of the format types NR1, NR2, or NR3 in the referenced subclauses 8.7.2, 8.7.3 and 8.7.4. The NR1 format is used to convey signed or unsigned integer values. NR2 is used to convey signed or unsigned explicit point values (in which the decimal point is included). The NR3 format is used to convey values in floating point (mantissa and exponent) notation. (Note that numeric fields may have imbedded SP (space) characters, but the fields **shall** be separated by separators).

7.2.4.1 Feuilles de spécification

Pour une transaction particulière, un module NIM/625 sera principalement conçu pour transmettre ou recevoir des valeurs numériques dans l'un seulement des trois types de données numériques; virgule implicite, virgule explicite ou flottante (avec exposant). Le type particulier de données numériques utilisé pour chaque transaction devrait être clairement indiqué sur les feuilles de spécification du module.

7.2.5 Bloc de données dans un message de réponse

(CEI 625-2: 1993, paragraphe 8.7.9.) Lorsqu'un bloc de données est envoyé en binaire de ou vers un module NIM/625, le format <DEFINITE LENGTH ARBITRARY BLOCK RESPONSE DATA> spécifié dans la CEI 625-2: 1993, paragraphe 8.7.9, **doit** être utilisé.

Le nombre d'octets <champ de données 8 bits> d'un tel bloc devrait avoir une valeur limite par défaut ne dépassant pas 4096.

7.2.6 Format de l'octet d'état en scrutation série

(CEI 625-2: 1993, article 11.) Les modules NIM/625 **doivent** avoir la possibilité de scrutation série. En réponse à un message d'interface de scrutation série, le module NIM/625 **doit** renvoyer un octet d'état (les messages RQS et STB de la CEI 625-1: 1993) ayant une définition des bits telle qu'elle est présentée dans le tableau 1 ci-après. Il n'est pas exigé que tous les bits de l'octet d'état de la scrutation série soient réalisés dans un module NIM/625 particulier. Cependant si un bit particulier est réalisé, il **doit** avoir la définition donnée dans le tableau.

Lorsque l'on envoie l'octet d'état de la scrutation série, les bits suivants **doivent** être remis dans leur état logique 0: demande de service (DIO7) et anomalie (DIO6). En plus, les bits suivants qui devraient être actifs si le bit anomalie (DIO6) était dans l'état logique 1 **doivent** également être remis à l'état logique 0: alarme du module (DIO4), erreur de transmission (DIO3), erreur d'exécution (DIO2) et erreur de syntaxe (DIO1). Aucun des bits cités dans cet alinéa **ne doit** retourner à l'état logique 1 sauf en réponse à un nouveau message local.

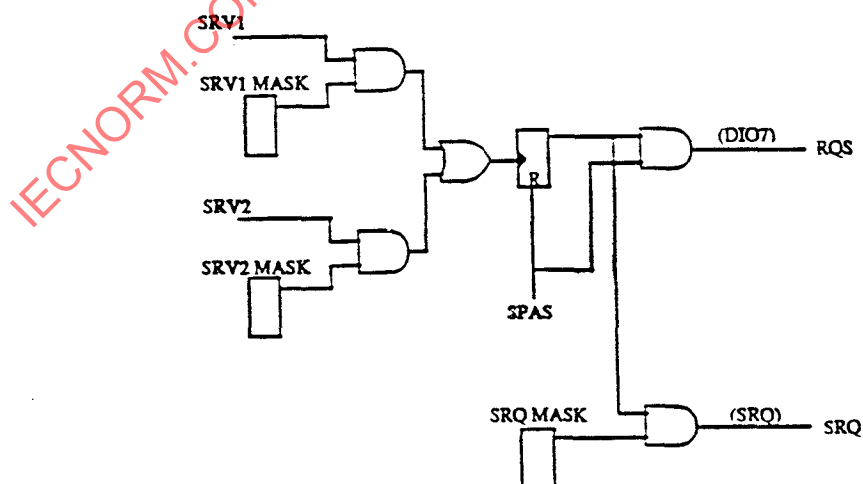


Figure 1 – Exemple de réalisation du dispositif de scrutation série dans un module NIM/625

7.2.4.1 Data sheets

For a particular transaction, a NIM/625 module will typically be designed to transmit or receive numeric values in only one of three numeric data types: implicit point, explicit point or floating point (with exponent). The particular numeric data type used for each transaction should be clearly indicated on the data sheet for the module.

7.2.5 Block data in response messages

(IEC 625-2: 1993, subclause 8.7.9.) When block data is sent in binary code to or from a NIM/625 module, then the <DEFINITE LENGTH ARBITRARY BLOCK RESPONSE DATA> format specified in IEC 625-2: 1993, subclause 8.7.9, **shall** be used.

The number of the <8-bit data field> bytes in such a block should have a default limit of not greater than 4096.

7.2.6 Serial poll status byte format

(IEC 625-2: 1993, clause 11.) NIM/625 modules **shall** have the serial poll capability. In response to the serial poll interface message, the NIM/625 module **shall** return a status byte (the RQS and STB messages in IEC 625-1: 1993) having the bit definitions as shown in table 1 below. It is not required that all bits of the serial poll status byte be implemented in a particular NIM/625 module. However, if a particular bit is implemented, then it **shall** have the definition shown in the table.

Upon sending the serial poll status byte, the following bits **shall** be reset to the logic 0 state: Requesting service (DIO7) and Abnormal (DIO6). In addition, the following bits that would be active if the Abnormal (DIO6) bit were in the logic 1 state **shall** also be reset to the logic 0 state: Module alarm (DIO4), Transmission error (DIO3), Execution error (DIO2) and Syntax error (DIO1). None of the bits listed in this paragraph **shall** return to the logic 1 state except in response to a new local message.

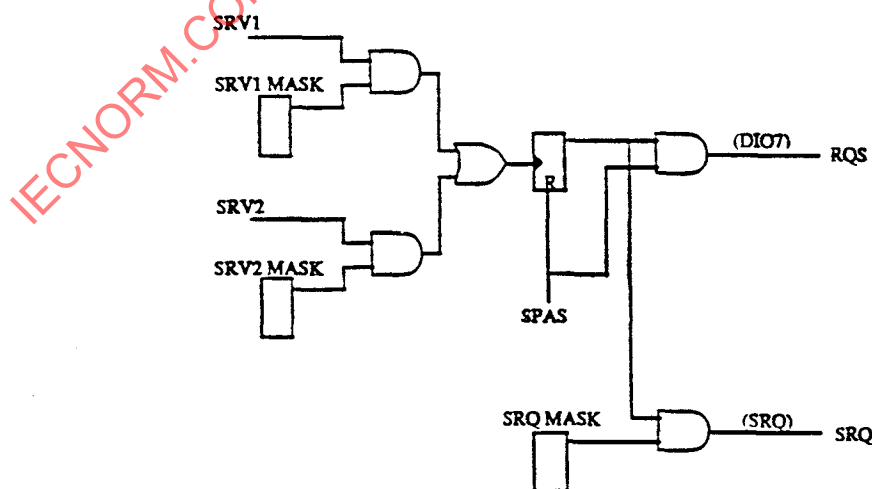


Figure 1 – Example of implementation of the serial poll feature in a NIM/625 module

Le résultat d'un état logique 1 dans les bits suivants **doit** positionner le bit anomalie (DIO6) à l'état logique 1: alarme du module (DIO4), erreur de transmission (DIO3), erreur d'exécution (DIO2) et erreur de syntaxe (DIO1).

Un module NIM/625 peut également inclure la possibilité de renvoyer l'octet d'état de la scrutation série et/ou d'autres octets d'état comme «état secondaire» en réponse à un message de programmation.

Un exemple de réalisation du dispositif de scrutation série est donné à la figure 1.

Tableau 1 – Affectation des bits de l'octet d'état pour les scrutations série

Bit transmis sur la ligne	Définition pour Bit = 1 sauf indication contraire (note 1)	Remarques
DIO8	—	Choix du concepteur
DIO7	Demande de service	Message RQS
DIO6	Anomalie	C'est-à-dire condition d'erreur
DIO5	Prêt ou exécuté	Voir note 2
Si anomalie (Bit envoyé sur DIO6 = 1):		
DIO4	Alarme du module	Alarme non associée directement au bus NIM/625
DIO3	Erreur de transmission	C'est-à-dire erreur de checksum dans un bloc de données
DIO2	Erreur d'exécution	Incapacité à exécuter une commande dans le message de programmation précédent
DIO1	Erreur de syntaxe	Incapacité à interpréter le message du bus NIM/625 avec cette adresse de module écouteur
Si normal (Bit envoyé sur DIO6 = 0):		
DIO4		Choix du concepteur
DIO3		"
DIO2		"
DIO1		"
NOTES		
1 Sauf indication contraire, la définition pour le bit=0 est la négation logique de la définition pour le bit=1.		
2 Suivant l'option du concepteur, «Prêt ou Exécuté» peut signifier que le module a terminé l'exécution du message de programmation reçu précédemment et que le module est donc «pas occupé». Ceci peut impliquer que les données associées à l'instruction du précédent message de programmation sont maintenant prêtes.		

7.3 Exigences et recommandations opérationnelles

7.3.1 Réponse de l'émetteur à un message d'interface

Lorsqu'un module NIM/625 entre dans l'état «parleur» en réponse à un message d'interface, il **doit** transmettre les octets de données qui représentent la réponse au message dépendant du dispositif aussitôt qu'il le peut.

A logic 1 state of any of the following bits **shall** result in setting the Abnormal bit (DIO6) to the logic 1 state: Module alarm (DIO4), Transmission error (DIO3), Execution error (DIO2) and Syntax error (DIO1).

A NIM/625 module may also include the capability to return the serial poll status byte and/or other status bytes as "secondary status" in response to a program message.

An example of the implementation of the serial poll feature is given in figure 1.

Table 1 – Serial poll status byte bit assignments

Bit transmitted on line	Definition for Bit = 1 unless noted (note 1)	Remarks
DIO8	—	Designer's choice
DIO7	Requesting service	The RQS message
DIO6	Abnormal	E.g. error condition
DIO5	Ready or Done	See note 2
If Abnormal (Bit sent on DIO6 = 1):		
DIO4	Module alarm	Alarm not associated directly with NIM/625 bus
DIO3	Transmission error	E.g. checksum error with block data
DIO2	Execution error	Unable to execute command in previous program message
DIO1	Syntax error	Unable to interpret NIM/625 bus message with this module's listen address
If Normal (Bit sent on DIO6 = 0):		
DIO4		Designer's choice
DIO3		"
DIO2		"
DIO1		"
NOTES		
1 Unless otherwise noted, the definition for the bit=0 is the logical negation of the definition for the bit=1.		
2 At the designer's option, "Ready or Done" may mean, for example, that the module has completed the execution of a previously received program message instruction and that the module is therefore "Not Busy". It may imply that the data associated with the previous program message instruction is now ready.		

7.3 Operational requirements and recommendations

7.3.1 Talker response to interface message

When a NIM/625 module enters the Talk state in response to an interface message, it **shall** transmit the data bytes that represent the response to the associated device-dependent message as soon as it is able to do so.

Si un module NIM/625 est incapable de répondre rapidement à un message d'interface qui a provoqué son entrée dans l'état de «parleur», il **doit** envoyer un message (nul) consistant en un octet d'en-tête (7.2.2 ci-dessus) suivi par la fin de message NIM/625 (7.2.1.3 ci-dessus) aussitôt que le message d'interface a été interprété. Dans cette situation, le positionnement du bit RQS dans l'octet d'état et l'envoi du message SRQ sont optionnels. Cette définition des réponses est basée sur la CEI 625-1: 1979.

7.3.2 Déclenchement en temps réel

Dans certaines conditions, il peut être utile d'utiliser le bus NIM/625 pour le déclenchement ou la synchronisation de processus. Cependant les concepteurs devraient connaître les limites des performances en temps qui sont inhérentes à cette caractéristique. Si cette limitation n'est pas significative pour une conception particulière, les commandes utilisant les mnémoniques ENAB_TRIG et DISA_TRIG (voir 7.3.4 ci-dessous) en même temps que le message à distance GET (voir CEI 625-1: 1993) peuvent être utiles.

Lorsque cette limitation est notable, il peut être nécessaire d'utiliser des signaux de synchronisation externes indépendants du bus NIM/625. Des commandes utilisant les mnémoniques ENAB_TRIG et DISA_TRIG peuvent aussi être utilisées pour mettre en ou hors service ces signaux externes.

7.3.3 Réponse à des erreurs de syntaxe dans les messages de programmation

(CEI 625-2: 1993, paragraphe 6.5.4.) Lorsqu'un module NIM/625 est incapable d'interpréter un message de programmation à cause d'une erreur de syntaxe, il **ne doit pas** exécuter une seule action en réponse aux commandes contenues dans le message de programmation et il **doit** positionner les bits anomalie (DIO6) et erreur de syntaxe (DIO1) dans l'octet d'état (7.2.6 ci-dessus) à l'état logique 1.

Si le module contient la fonction SR, il devrait en plus positionner à 1 le bit DIO7 dans l'octet d'état et devrait envoyer le message SRQ si SRQ est en service. Cette définition de réponse est basée sur la CEI 625-1: 1979.

7.3.4 Codes mnémoniques

Les commandes de dispositif contenues dans les messages de programmation adressés à un équipement NIM/625 sont transmises au moyen de codes mnémoniques. Ces codes mnémoniques sont transmis dans le champ d'en-tête du message de programmation. Les messages transmis en réponse aux commandes de dispositif peuvent aussi utiliser ces codes mnémoniques.

Les équipements NIM/625 **doivent** transmettre et interpréter les codes mnémoniques pour les commandes de dispositif et pour les réponses aux commandes de dispositif suivant le tableau 2. Chaque fois qu'un code mnémonique du tableau 2 est utilisé dans un équipement NIM/625, il **doit** être utilisé d'une manière cohérente avec la définition donnée dans le tableau. Des codes mnémoniques autres que ceux du tableau peuvent être définis dans un équipement NIM/625 seulement si aucun des codes décrits dans le tableau ne contient la signification sémantique nécessaire dans cette étude particulière.

Chaque code mnémonique du tableau 2 possède de 1 à 4 caractères obligatoires qui sont imprimés en majuscules. Les caractères obligatoires sont univoques pour un mnémonique particulier et **doivent** être inclus chaque fois que ce mnémonique est utilisé. Pour certains mnémoniques du tableau 2, des caractères supplémentaires sont imprimés en minuscule et pour la clarté, placés entre parenthèses. (Les parenthèses ne font pas partie du mnémonique.) La transmission de ces caractères additionnels est optionnelle. Ils sont souvent inclus pour rendre les codes plus intelligibles pour l'utilisateur.