

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60516

Première édition
First edition
1975-01

**Systeme modulaire d'instrumentation pour le
traitement de l'information; systeme CAMAC**

**A modular instrumentation system
for data handling; CAMAC system**

© IEC 1975 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

| | Pages |
|---|-------|
| PRÉAMBULE | 4 |
| PRÉFACE | 4 |
| Articles | |
| 1. Objet | 6 |
| 2. Domaine d'application | 6 |
| 3. Terminologie | 8 |
| 3.1 Interprétation de la présente publication | 8 |
| 3.2 Définition des termes « module » et « contrôleur » | 8 |
| 4. Caractéristiques mécaniques | 8 |
| 4.1 Châssis | 8 |
| 4.2 Tiroirs | 12 |
| 4.3 Adaptateur pour tiroirs NIM | 16 |
| 4.4 L'Interconnexion | 16 |
| 5. Utilisation des lignes de l'Interconnexion | 20 |
| 5.1 Ordres | 24 |
| 5.2 Signaux d'échantillonnage (S1 et S2) | 28 |
| 5.3 Données | 28 |
| 5.4 Informations d'état | 28 |
| 5.5 Commandes générales (Z, C, I) | 34 |
| 5.6 Connexions spéciales (P1 à P7) | 36 |
| 5.7 Lignes d'alimentation | 36 |
| 6. Ordres sur l'Interconnexion | 36 |
| 6.1 Ordres de lecture: Codes de fonction F(0) à F(7) | 38 |
| 6.2 Ordres de contrôle et de commande: Codes de fonction F(8) à F(15) | 38 |
| 6.3 Ordres d'écriture: Codes de fonction F(16) à F(23) | 40 |
| 6.4 Ordres de contrôle et de commande: Codes de fonction F(24) à F(31) | 42 |
| 6.5 Représentation externe de l'ordre | 42 |
| 7. Normalisation des signaux | 42 |
| 7.1 Signaux binaires sur l'Interconnexion | 44 |
| 7.2 Autres signaux binaires | 50 |
| 7.3 Signaux analogiques | 52 |
| 8. Normes relatives aux lignes d'alimentation | 54 |
| 9. Conditions climatiques d'utilisation | 54 |
| Tableaux | |
| I. Utilisation normalisée de l'Interconnexion | 18 |
| II. Affectation des contacts à une station normale | 20 |
| III. Affectation des contacts à la station de contrôle | 22 |
| IV. Les codes des fonctions | 26 |
| V. Niveaux de tension des signaux sur l'Interconnexion | 44 |
| VI. Normes de courants des signaux transmis par les connecteurs de l'Interconnexion et sources de courant de polarisation | 46 |
| VII. Normes de courants pour les contacts accessoires | 50 |
| VIII. Signaux sur connexions non adaptées | 52 |
| IX. Signaux sur connexions adaptées | 52 |
| X. Normes relatives aux lignes d'alimentation | 54 |
| Figures | |
| 1. Châssis sans ventilation — vue de la face avant | 56 |
| 2. Châssis — Rainures de guidage inférieures — vue de dessus | 57 |
| 3. Châssis — vue de profil — coupe d-d de la figure 1 | 58 |
| 4. Tiroirs — vue de profil et vue arrière | 59 |
| 5. Connecteur de l'Interconnexion — Fiche — Embase | 60 |
| 6. Châssis — vue de la face avant avec 1U de ventilation | 61 |
| 7. Adaptateur pour tiroirs NIM | 62 |
| 8. Carte type pour circuit imprimé | 63 |
| 9. Chronogramme d'une opération d'ordre sur l'Interconnexion | 64 |
| 10. Chronogramme d'une opération non adressée sur l'Interconnexion | 65 |

CONTENTS

| | Page |
|--|------|
| FOREWORD | 5 |
| PREFACE | 5 |
| Clause | |
| 1. Object | 7 |
| 2. Scope | 7 |
| 3. Terminology | 9 |
| 3.1 Interpretation of this publication | 9 |
| 3.2 Definition of "module" and "controller" | 9 |
| 4. Mechanical characteristics | 9 |
| 4.1 The crate | 9 |
| 4.2 Plug-in units | 13 |
| 4.3 Adaptor for NIM units | 17 |
| 4.4 The Dataway | 17 |
| 5. Use of the Dataway lines | 21 |
| 5.1 Commands | 25 |
| 5.2 Strobe signals (S1 and S2) | 29 |
| 5.3 Data | 29 |
| 5.4 Status information | 29 |
| 5.5 Common controls (Z, C, I) | 35 |
| 5.6 Non-standard connections (P1 to P7) | 37 |
| 5.7 Power lines | 37 |
| 6. Dataway commands | 37 |
| 6.1 Read commands: Function codes F(0) to F(7) | 39 |
| 6.2 Control commands: Function codes F(8) to F(15) | 39 |
| 6.3 Write commands: Function codes F(16) to F(23) | 41 |
| 6.4 Control commands: Function codes F(24) to F(31) | 43 |
| 6.5 External representation of the command | 43 |
| 7. Signal standards | 43 |
| 7.1 Digital signals on the Dataway | 45 |
| 7.2 Other digital signals | 51 |
| 7.3 Analogue signals | 53 |
| 8. Power line standards | 55 |
| 9. Environmental conditions of use | 55 |
| Tables | |
| I. Standard Dataway usage | 19 |
| II. Contact allocation at a normal station | 21 |
| III. Contact allocation at the control station | 23 |
| IV. The function codes | 27 |
| V. Voltage levels of Dataway signals | 45 |
| VI. Standards for signal currents through Dataway connectors and for pull-up current sources | 47 |
| VII. Current standards for patch contacts | 51 |
| VIII. Unterminated signals | 53 |
| IX. Terminated signals | 53 |
| X. Power line standards | 55 |
| Figures | |
| 1. Unventilated crate — front view | 56 |
| 2. Plan view of lower guides in crate | 57 |
| 3. Crate, side view, section d-d, Figure 1 | 58 |
| 4. Plug-in unit, side and rear views | 59 |
| 5. Dataway connector — plug — socket | 60 |
| 6. Ventilated crate — front view | 61 |
| 7. Adaptor for NIM units | 62 |
| 8. Typical printed wiring card | 63 |
| 9. Timing of a Dataway command operation | 64 |
| 10. Timing of a Dataway unaddressed operation | 65 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SYSTÈME MODULAIRE D'INSTRUMENTATION
POUR LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION ;
SYSTÈME CAMAC**

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 publication a été établie par le Comité d'Etudes n° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Un premier projet fut préparé d'après le document EUR 4100e publié en 1972 par le Comité ESONE et décrivant le système CAMAC, système modulaire largement utilisé dans le monde par les laboratoires nucléaires pour le traitement des informations concernant des opérations de mesure et de contrôle.

Ce projet fut discuté à la réunion tenue à La Haye en 1973, à la suite de quoi le projet, document 45(Bureau Central)83, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1974.

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

| | |
|--------------------------------|--|
| Allemagne | Pays-Bas |
| Afrique du Sud (République d') | Pologne |
| Belgique | Roumanie |
| Danemark | Royaume-Uni |
| Etats-Unis d'Amérique | Suisse |
| Finlande | Tchécoslovaquie |
| France | Turquie |
| Israël | Union des Républiques Socialistes Soviétiques |
| Italie | Yougoslavie |
| Japon | |

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

- Publications n°s 297: Dimensions des panneaux et bâtis (pour appareils d'électronique nucléaire).
482: Dimensions des tiroirs d'appareils électroniques (pour appareils d'électronique nucléaire).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**A MODULAR INSTRUMENTATION SYSTEM
FOR DATA HANDLING;
CAMAC SYSTEM**

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 45, Nuclear Instrumentation.

A first draft was prepared according to document EUR 4100e published in 1972 by ESONE Committee and describing the CAMAC system, a modular system widely used in nuclear laboratories throughout the world for data handling in measurement and control situations.

This draft was discussed at the meeting held in The Hague in 1973, as a result of which the draft, document 45(Central Office)83, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

| | |
|----------------|--|
| Belgium | Poland |
| Czechoslovakia | Romania |
| Denmark | South Africa (Republic of) |
| Finland | Switzerland |
| France | Turkey |
| Germany | Union of Soviet Socialist Republics |
| Israel | United Kingdom |
| Italy | United States of America |
| Japan | Yugoslavia |
| Netherlands | |

Other IEC publications quoted in this publication:

- Publications Nos. 297: Dimensions of Panels and Racks (for Nuclear Electronic Instruments).
482: Dimensions of Electronic Instrument Modules (for Nuclear Electronic Instruments).
-

SYSTÈME MODULAIRE D'INSTRUMENTATION POUR LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION; SYSTÈME CAMAC

1. Objet

L'objet de la présente publication est de définir un système d'instrumentation modulaire destiné à assurer la liaison entre des transducteurs ou d'autres dispositifs et des ensembles de traitement numérique des informations. Elle fixe des normes pour les éléments mécaniques et les signaux, qui suffisent à assurer la compatibilité entre des unités de provenances différentes dans leur conception et leur fabrication.

Les principes de base du système CAMAC peuvent être résumés ainsi :

- a) C'est un système modulaire d'éléments fonctionnels pouvant être combinés pour former des ensembles.
- b) Les éléments fonctionnels sont réalisés sous forme de tiroirs et sont installés dans un châssis normalisé.
- c) La structure mécanique est conçue de façon à tirer profit de la grande densité d'implantation rendue possible par les circuits intégrés et autres composants évolués.
- d) Chaque tiroir est relié directement à un système normalisé d'Interconnexion incorporé au châssis qui a pour but de transmettre les données numériques, les signaux de commande et les tensions d'alimentation. Cette Interconnexion est indépendante du type de tiroir utilisé ainsi que de l'organe de traitement des informations.
- e) Le système a été défini de telle sorte qu'un ensemble composé d'un châssis et de tiroirs puisse être connecté à un ordinateur en ligne. Cependant, l'utilisation d'un ordinateur est facultative et aucune de ces spécifications ne dépend de sa présence dans le système.
- f) Des liaisons entre les tiroirs et l'extérieur peuvent être conformes aux normes des signaux binaires ou analogiques utilisées pour les transducteurs, ordinateurs, etc., associés aux tiroirs, ou aux prescriptions de cette publication pour les signaux binaires.
- g) Plusieurs châssis CAMAC (jusqu'à 7) peuvent être reliés par l'Interconnexion de branche CAMAC¹⁾.

Pour pouvoir se réclamer de la compatibilité avec les spécifications CAMAC, tout équipement ou système devra respecter les règles obligatoires (voir paragraphe 3.1).

¹⁾ L'Interconnexion de branche CAMAC est à l'étude.

A MODULAR INSTRUMENTATION SYSTEM FOR DATA HANDLING; CAMAC SYSTEM

1. Object

This publication is intended to define a modular instrumentation system capable of linking transducers and other devices with digital controllers or computers. It consists of mechanical standards and signal standards that are sufficient to ensure compatibility between units from different sources of design and production.

The basic features of CAMAC are summarized as follows:

- a) It is a modular system, with functional units which can be combined to form equipment assemblies.
- b) The functional units are constructed as plug-in units and are mounted in a standard crate.
- c) The mechanical structure is designed to exploit the high component packing density possible with integrated circuit packages and similar devices.
- d) Each plug-in unit makes direct connection to a standard Dataway. This highway forms part of the crate and conveys digital data, control signals and power. The standards of the Dataway are independent of the type of plug-in unit or computer used.
- e) The system has been designed so that an assembly consisting of a crate and plug-in units can be connected to an on-line digital computer. However, the use of a computer is entirely optional and no part of this specification depends upon its presence in the system.
- f) External connections to plug-in units may conform to the digital or analogue signal standards of associated transducers, computers, etc., or to the requirements given in this publication for digital signals.
- g) Several CAMAC crates (up to 7) may be interconnected by the CAMAC branch highway.¹⁾

In order to claim compatibility with the CAMAC specification, any equipment or system must comply with the mandatory rules (see Sub-clause 3.1).

¹⁾ The CAMAC branch highway is under consideration.