

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60552**

Première édition  
First edition  
1977-01

---

---

**Système CAMAC – Organisation de systèmes  
multichâssis  
Spécification de l'Interconnexion de branche  
et du contrôleur de châssis type A1**

**CAMAC – Organization of multi-crate systems  
Specification of the branch-highway  
and CAMAC crate controller Type A1**

© IEC 1977 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](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**W**

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

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE . . . . .	4
PRÉFACE . . . . .	4
<b>Articles</b>	
1. Introduction . . . . .	6
1.1 Généralités . . . . .	6
1.2 Objet . . . . .	6
1.3 Domaine d'application . . . . .	6
2. Interprétation de cette norme . . . . .	8
3. La branche . . . . .	8
4. Utilisation des lignes de l'Interconnexion de branche en un point de raccordement . . . . .	12
4.1 Ordre . . . . .	12
4.2 Données et indications d'état . . . . .	16
4.3 Chronologie (BTA, BTB1 à BTB7) . . . . .	18
4.4 Traitement de la demande . . . . .	18
4.5 Commandes générales . . . . .	20
4.6 Lignes réservées et lignes libres (BV1 à BV7) . . . . .	22
5. Opérations de branche . . . . .	22
5.1 Opérations en mode d'ordre . . . . .	24
5.2 Opérations en mode GL . . . . .	30
5.3 Retards différentiels . . . . .	34
5.4 Identification des contrôleurs de châssis en ligne . . . . .	34
6. Connecteurs . . . . .	36
6.1 Raccordement au blindage du câble d'Interconnexion de branche . . . . .	38
7. Spécifications des signaux aux points de raccordement de l'Interconnexion de branche . . . . .	38
7.1 Entrées . . . . .	42
7.2 Sorties . . . . .	42
7.3 Terminaux . . . . .	42
7.4 Conditions de mise hors ligne et d'arrêt . . . . .	46
ANNEXE A — Spécification du contrôleur de châssis CAMAC type A1 . . . . .	48
<b>Tableaux:</b>	
I. Lignes actives en un point de raccordement de l'Interconnexion de branche . . . . .	12
II. Codes de numéros de station utilisés dans les contrôleurs de châssis . . . . .	14
III. Chronologie d'une opération en mode d'ordre . . . . .	26
IV. Chronologie d'une opération de lecture d'appels conditionnés (GL) . . . . .	32
V. Connecteur normalisé pour les points de raccordement à l'Interconnexion de branche . . . . .	36
VI. Affectation des contacts aux points de raccordement: Classement par signaux . . . . .	38
VII. Affectation des contacts aux points de raccordement de l'Interconnexion de branche: Classement par numéros de contact . . . . .	40
VIII. Spécifications des signaux aux points de raccordement de l'Interconnexion de branche . . . . .	44
IX. Ordres exécutables par le contrôleur de châssis CAMAC type A1 . . . . .	58
X. Affectation des contacts du connecteur arrière du contrôleur de châssis type A1 . . . . .	60
<b>Figures:</b>	
1. Branche CAMAC: Configuration de chaîne . . . . .	66
2. Branche CAMAC: Autre exemple de configuration . . . . .	67
3. Chronologie d'une opération de lecture sur la branche . . . . .	68
4. Chronologie d'une opération d'écriture sur la branche . . . . .	69
5. Points de raccordement à l'Interconnexion de branche: Disposition des connecteurs sur les contrôleurs de châssis . . . . .	70
6. Raccordements à l'Interconnexion de branche: Disposition des contacts (vue de face de l'embase fixe) . . . . .	71
7. Contrôleur de châssis CAMAC type A1 . . . . .	73
INDEX . . . . .	74

## CONTENTS

	Pages
FOREWORD . . . . .	5
PREFACE . . . . .	5
<b>Clause</b>	
1. Introduction . . . . .	7
1.1 General . . . . .	7
1.2 Object . . . . .	7
1.3 Scope . . . . .	7
2. Interpretation of this standard . . . . .	9
3. The branch . . . . .	9
4. Use of lines at a Branch-highway port . . . . .	13
4.1 Command . . . . .	13
4.2 Data and status . . . . .	17
4.3 Timing (BTA, BTB1 to BTB7) . . . . .	19
4.4 Demand handling . . . . .	19
4.5 Common controls . . . . .	21
4.6 Reserved lines and free lines (BV1 to BV7) . . . . .	23
5. Branch operations . . . . .	23
5.1 Command mode operations . . . . .	25
5.2 Graded-L operations . . . . .	31
5.3 Differential delays (skew) . . . . .	35
5.4 Identification of on-line crate controllers . . . . .	35
6. Connectors . . . . .	37
6.1 Connection to screen of Branch-highway cable . . . . .	39
7. Signal standards at Branch-highway ports . . . . .	39
7.1 Inputs . . . . .	43
7.2 Outputs . . . . .	43
7.3 Terminations . . . . .	43
7.4 Off-line and power-off conditions . . . . .	47
APPENDIX A — Specification of CAMAC crate controller Type A1 . . . . .	49
<b>Tables:</b>	
I. Signal lines at Branch-highway ports . . . . .	13
II. Station number codes used in crate controllers . . . . .	15
III. Sequence of command mode operation . . . . .	27
IV. Sequence of graded-L operation . . . . .	33
V. Standard connector for Branch-highway ports . . . . .	37
VI. Contact assignments at Branch-highway ports: By signals . . . . .	39
VII. Contact assignments at Branch-highway ports: By contact numbers . . . . .	41
VIII. Signal standards at Branch-highway ports . . . . .	45
IX. Commands implemented by CAMAC crate controller Type A1 . . . . .	59
X. Contact assignments for rear connector of crate controller Type A1 . . . . .	61
<b>Figures:</b>	
1. CAMAC branch: Chain configuration . . . . .	66
2. CAMAC branch: Example of an alternative configuration . . . . .	67
3. Timing of branch read operation . . . . .	68
4. Timing of branch write operation . . . . .	69
5. Branch-highway ports: Arrangement of connectors on crate controllers . . . . .	70
6. Branch-highway ports: Contact layout (front view of fixed connector) . . . . .	71
7. CAMAC crate controller Type A1 . . . . .	73
INDEX . . . . .	76

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SYSTÈME CAMAC — ORGANISATION DE SYSTÈMES MULTICHÂSSIS  
SPÉCIFICATION DE L'INTERCONNEXION DE BRANCHE  
ET DU CONTRÔLEUR DE CHÂSSIS TYPE A1**

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° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Un premier projet fut préparé d'après le document EUR 4600e publié en 1972 par le Comité ESONE et donnant des caractéristiques supplémentaires du système CAMAC défini dans la Publication 516 de la CEI.

Ce projet fut discuté à la réunion tenue à Milan en 1974. A la suite de cette réunion, un projet, document 45(Bureau Central)92, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1975.

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

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

*Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:*

Publications n° 482: Dimensions des tiroirs d'appareils électroniques (pour appareils d'électronique nucléaire).

516: Système modulaire d'instrumentation pour le traitement de l'information; système CAMAC.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**CAMAC — ORGANIZATION OF MULTI-CRATE SYSTEMS  
SPECIFICATION OF THE BRANCH-HIGHWAY  
AND CAMAC CRATE CONTROLLER TYPE A1**

---

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. 45, Nuclear Instrumentation.

A first draft was prepared according to document EUR 4600e published in 1972 by the ESONE Committee and giving additional features of the CAMAC system defined in IEC Publication 516.

This draft was discussed at the meeting held in Milan in 1974. As a result of this meeting, a draft, Document 45(Central Office)92, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

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

*Other IEC publications quoted in this standard:*

- Publications Nos. 482: Dimensions of Electronic Instrument Modules (for Nuclear Electronic Instruments).  
516: A Modular Instrumentation System for Data Handling; CAMAC System.
-

# SYSTÈME CAMAC — ORGANISATION DE SYSTÈMES MULTICHÂSSIS

## SPÉCIFICATION DE L'INTERCONNEXION DE BRANCHE

### ET DU CONTRÔLEUR DE CHÂSSIS TYPE A1

#### 1. Introduction

##### 1.1 Généralités

Le Comité consultatif de l'électronique et des télécommunications (ACET) a recommandé que le Comité d'Etudes N° 45 soit responsable de l'introduction de normes CEI fondées sur les caractéristiques d'interface du système CAMAC.

Les caractéristiques du CAMAC contenues dans le document EURATOM EUR 4100e (1972) ont fait l'objet de la Publication 516 de la CEI: Système modulaire d'instrumentation pour le traitement de l'information; système CAMAC.

Les caractéristiques mécaniques du tiroir CAMAC sont également décrites dans la Publication 482 de la CEI: Dimensions des tiroirs d'appareils électroniques (pour appareils d'électronique nucléaire).

La présente norme définit les caractéristiques supplémentaires du CAMAC conformes au document EURATOM EUR 4600e (1972).

##### 1.2 Objet

La Publication 516 de la CEI décrit les caractéristiques de base du CAMAC, système d'instrumentation modulaire destiné à assurer la liaison entre des transducteurs ou d'autres dispositifs et des ensembles de traitement numérique des informations. L'Interconnexion CAMAC définie dans cette publication est la base d'un système d'intercommunication entre des modules et un contrôleur de châssis à l'intérieur d'un seul châssis. Des systèmes multichâssis peuvent être organisés en une ou plusieurs structures plus larges appelées branches dans lesquelles une Interconnexion de branche assure les liaisons entre la commande de branche et les contrôleurs de châssis placés dans sept châssis au maximum.

La présente norme a pour objet de définir les signaux, la chronologie et l'organisation logique des liaisons entre contrôleurs de châssis d'une branche et commandes de branche par l'intermédiaire d'un connecteur déterminé à 132 contacts.

L'annexe A définit les caractéristiques du contrôleur de châssis qui conditionnent l'interchangeabilité du matériel et du logiciel. Cette annexe peut être interprétée soit comme la définition formelle du contrôleur de châssis CAMAC normalisé type A1 (CCA1), soit comme un ensemble de recommandations destinées à encourager une certaine uniformité parmi les contrôleurs de châssis.

##### 1.3 Domaine d'application

Cette norme s'applique, d'une manière générale, à l'instrumentation nucléaire et peut être utilisée aussi pour d'autres applications nécessitant des éléments fonctionnels d'électronique modulaire pour effectuer des transferts entrée/sortie pour le traitement de données numériques, habituellement en association avec un système de commande et de contrôle, un calculateur ou un autre appareil de traitement automatique des données.

# CAMAC — ORGANIZATION OF MULTI-CRATE SYSTEMS

## SPECIFICATION OF THE BRANCH-HIGHWAY

### AND CAMAC CRATE CONTROLLER TYPE A1

---

#### 1. Introduction

##### 1.1 General

The Advisory Committee on Electronics and Telecommunications (ACET) has recommended that Technical Committee No. 45 should be responsible for the introduction of IEC standards based on features of the CAMAC standard interface.

Those features of CAMAC that are specified in Document EURATOM Report EUR 4100e (1972) are contained in IEC Publication 516, A Modular Instrumentation System for Data Handling; CAMAC System.

The mechanical features of CAMAC plug-in units are additionally contained in IEC Publication 482, Dimensions of Electronic Instrument Modules (for Nuclear Electronic Instruments).

This standard defines those additional features of CAMAC in accordance with EURATOM document EUR 4600e (1972).

##### 1.2 Object

IEC Publication 516 defines the basic features of the CAMAC modular instrumentation system capable of interfacing transducers and other devices with digital controllers and computers. The CAMAC Dataway, there defined, is the basis of the intercommunication system between modules and a controller within one physical assembly or crate. Multicrate systems can be organized as one or more larger structures, called branches, in which a Branch-highway provides the means of interconnection between the crate controllers in up to seven crates and a branch driver.

This standard is intended to define the signals, timing and logical organization of the connections from crate controllers and branch drivers to the Branch-highway through a defined 132-way connector.

Appendix A defines those features of a crate controller that affect hardware and software interchangeability. This appendix can be used either as the formal specification of a standard CAMAC crate controller Type A1 (CCA1), or as general recommendations intended to promote uniformity between crate controllers.

##### 1.3 Scope

This standard applies generally to nuclear instrumentation and may be utilized also for other applications that require modular electronic instrument units to perform input/output signal transfers for the purpose of digital data processing, normally in association with a form of controller, computer or other automatic data processor.

Pour l'instrumentation et le contrôle des réacteurs, d'autres organisations de systèmes multi-châssis peuvent également être utilisés.

- a) Cette norme s'applique aux systèmes composés de châssis CAMAC ou compatibles avec CAMAC contenant des modules et un contrôleur et nécessitant une liaison avec une Interconnexion de branche parallèle. Des normes CEI ultérieures pourront étendre ce domaine pour inclure, par exemple, une Interconnexion de branche série ou séquentielle.
- b) Cette norme s'applique aux transferts en série de mots pouvant aller jusqu'à 24 bits transmis en parallèle entre une commande de branche et un nombre de châssis pouvant aller jusqu'à sept.
- c) Les caractéristiques et les structures internes des contrôleurs de châssis et des commandes de branche ainsi que la nature physique de l'Interconnexion de branche elle-même ne font pas l'objet de cette norme, sauf lorsqu'elles affectent la compatibilité avec les diverses parties du système et la compatibilité avec le contrôleur de châssis type A1.

**Pour se réclamer de la conformité avec les spécifications de l'Interconnexion de branche CAMAC, tout équipement ou système doit respecter toutes les règles obligatoires de cette norme, à l'exception de l'annexe A. Tout équipement construit comme tiroir CAMAC doit également respecter les règles obligatoires des Publications 482 et 516 de la CEI.**

**Pour se réclamer de la conformité avec les spécifications du contrôleur de châssis CAMAC type A1, tout équipement doit respecter toutes les règles obligatoires de l'annexe A de cette norme.**

Il n'est pas nécessaire que les équipements reliés à l'Interconnexion de branche se conforment totalement aux présentes spécifications ni qu'ils soient construits comme des tiroirs CAMAC. Toutefois, il est au minimum nécessaire que tout équipement relié à l'Interconnexion de branche soit compatible et ne gêne pas le fonctionnement complet de toutes les caractéristiques de l'Interconnexion de branche et des contrôleurs de châssis, tel que cela est défini dans la présente norme.

For reactor instrumentation and control systems, other organizations of multi-crate systems may also be used.

- a) In detail, this standard applies to systems consisting of CAMAC crates or CAMAC-compatible crates, containing modules and a controller, that need interconnecting with a bit-parallel Branch-highway. Further IEC standards may indicate extensions to this scope, to include for example a bit/byte-serial highway.
- b) This standard applies to word-serial transfers that involve the parallel transmission of not more than 24 bits, as a word, between up to seven crates and one branch driver.
- c) The specification and internal structures of crate controllers and branch drivers, and the physical nature of the Branch-highway itself are not the concern of this standard except where they affect compatibility between parts of the system and compatibility with crate controller Type A1.

**In order to claim conformity with the specification of the CAMAC Branch-highway, any equipment or system must conform with all the mandatory statements in this standard, excluding Appendix A. Any equipment constructed as CAMAC plug-in units must also conform to the mandatory statements of IEC Publications 482 and 516.**

**In order to claim conformity with the specification of the CAMAC crate controller Type A1, an equipment must conform with all the mandatory statements in Appendix A of this standard.**

Equipment connected to the Branch-highway need not conform fully to this specification, nor be constructed as CAMAC plug-in units. However, the minimum requirement is that all equipment connected to the Branch-highway must be compatible with, and not interfere with, full operation of all features of the Branch-highway and crate controllers as defined in this standard.