

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60729

Première édition
First edition
1982-01

Contrôleurs multiples dans un châssis CAMAC

Multiple controllers in a CAMAC crate

LICENSED TO MECON Limited, - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60729: 1982

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60729**

Première édition
First edition
1982-01

Contrôleurs multiples dans un châssis CAMAC

Multiple controllers in a CAMAC crate

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY. SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

© IEC 1982 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

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
 Articles	
1. Domaine d'application et objet	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
2. Interprétation	6
3. Liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et signaux associés de panneau avant	8
4. Utilisation des lignes de la liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et signaux associés	12
4.1 Signaux de commande	12
4.2 Signaux codés N	16
4.3 Signaux de lancement d'appel	16
4.4 Autres signaux	16
5. Connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et connecteurs associés de panneau avant	16
6. Spécifications des signaux	18
6.1 Spécifications des signaux sur la BCA	18
6.2 Spécifications pour les signaux de panneau avant associés à la BCA	18
6.3 Spécifications des signaux pour les liaisons entre les CA et l'Interconnexion de châssis	18
6.4 Protection des entrées de signaux critiques	20
 ANNEXE A — Spécifications du contrôleur de châssis CAMAC type A2	 22
 <i>Tableaux:</i>	
I. Lignes actives au connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et aux connecteurs associés de panneau avant	42
II. Affectation des contacts du connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires	42
III. Spécifications de courants des signaux transmis par le connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et les connecteurs associés de panneau avant, et sources de courant de polarisation	44
IV. Spécifications des signaux pour Q, R et X au connecteur d'Interconnexion du contrôleur auxiliaire	44
V. Ordres de branche exécutables par le contrôleur de châssis CAMAC type A2	44
VI. Affectation des contacts du connecteur de l'élément de conditionnement des appels du contrôleur de châssis type A2	46
 <i>Figures:</i>	
1. Contrôleurs multiples dans un châssis CAMAC	48
2. Contrôleur de châssis — Configuration minimale	50
3. Séquence de signaux permettant à un contrôleur auxiliaire de prendre le contrôle du châssis pour exécuter une opération de commande adressée	52
4a. Exemple de séquence dans laquelle le signal Verrouillage Contrôleur Auxiliaire VCA est émis trop tard pour causer l'annulation d'un cycle de l'Interconnexion commencé par le contrôleur auxiliaire au moyen de Demande/Accord	54
4b. Exemple de séquence dans laquelle le cycle sur l'Interconnexion commencé par un contrôleur auxiliaire au moyen de Demande/Accord est annulé par le signal VCA émis par un autre contrôleur	54
5. Connecteur coaxial, type 50 CM	56
6. Contrôleur de châssis CAMAC type A2	58
 INDEX ALPHABÉTIQUE	 60

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
 Clause	
1. Scope and Object	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
2. Interpretation	7
3. The Auxiliary Controller Bus and Associated Front Panel Signals	9
4. Use of the lines on the Auxiliary Controller Bus and Associated Signals	13
4.1 Control Signals	13
4.2 Encoded-N Signals	17
4.3 Look-at-Me signals	17
4.4 Other signals	17
5. The Auxiliary Controller Bus Connector and Associated Front Panel Connectors	17
6. Signal standards	19
6.1 Signal standards on the ACB	19
6.2 Signal standards for the ACB Associated Front Panel Signals	19
6.3 Signal standards for AC Dataway Connections	19
6.4 Protection of critical signal inputs	21
 APPENDIX A — Specification of CAMAC Crate Controller Type A2	 23
 <i>Tables:</i>	
I. Signal lines at the Auxiliary Controller Bus Connector and Associated Front Panel Connectors	43
II. Contact assignments on Auxiliary Controller Bus Connector	43
III. Current signal standards and pull-up current sources for the Auxiliary Controller Bus Connector and Associated Front Panel Connectors	45
IV. Signal standards for Q, R, and X at the Auxiliary Controller Dataway Connector	45
V. Branch commands implemented by CAMAC Crate Controller Type A2	45
VI. Contact assignments for LAM-Grader Connector of Crate Controller Type A2	47
 <i>Figures:</i>	
1. Multiple controllers in a CAMAC crate	49
2. Crate controller — Minimum configuration	51
3. Sequence of signals for an AC to gain control of the crate for an Addressed Command Operation	53
4a. Example of a sequence in which Auxiliary Controller Lockout (ACL) Signal is generated too late to cause aborting of Dataway Cycle started by AC using Request/Grant	55
4b. Example of sequence in which a Dataway Cycle, started by AC using Request/Grant, is caused to abort by ACL signal generated by another Controller	55
5. Coaxial Connector, Type 50 CM	56
6. CAMAC Crate Controller Type A2	59
 ALPHABETICAL INDEX	 61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONTRÔLEURS MULTIPLES DANS UN CHÂSSIS 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 norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Nice en 1978. A la suite de cette réunion, un projet, document 45(Bureau Central)130, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1979.

Des modifications, document 45(Bureau Central)144, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mars 1981.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Finlande
Allemagne	France
Australie	Italie
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Bulgarie	République Démocratique Allemande
Canada	Suède
Chine	Tchécoslovaquie
Egypte	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Espagne	
Etats-Unis d'Amérique	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

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

552: Système CAMAC — Organisation de systèmes multichâssis.

Spécification de l'Interconnexion de branche et du contrôleur de châssis type A1.

640: Système CAMAC — Interface pour Interconnexion de Branche Série.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MULTIPLE CONTROLLERS IN A CAMAC CRATE

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 discussed at the meeting held in Nice in 1978. As a result of this meeting, a draft, Document 45(Central Office)130, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1979.

Amendments, Document 45(Central Office)144, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March 1981.

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

Australia	Germany
Austria	Italy
Belgium	Netherlands
Bulgaria	Poland
Canada	South Africa (Republic of)
China	Spain
Czechoslovakia	Sweden
Egypt	Union of Soviet
Finland	Socialist Republics
France	United States of America
German Democratic Republic	

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 516: A Modular Instrumentation System for Data Handling; CAMAC System.

552: CAMAC — Organization of Multi-crate Systems.
Specification of the Branch-highway and CAMAC Crate Controller Type A1.

640: CAMAC — Serial Highway Interface System.

CONTRÔLEURS MULTIPLES DANS UN CHÂSSIS CAMAC

1. Domaine d'application et objet

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme est applicable au système CAMAC tel que défini dans la Publication 516 de la CEI: Système modulaire d'instrumentation pour le traitement de l'information; système CAMAC. Son application ne doit pas s'opposer ou provoquer d'opposition avec les dispositions obligatoires de la Publication 516 de la CEI.

1.2 *Objet*

La présente norme définit une méthode d'incorporation de plusieurs sources de contrôle dans un châssis CAMAC. Elle respecte entièrement les prescriptions de mécanique et de signaux du système CAMAC tel que décrit dans la Publication 516 de la CEI.

L'accès à l'Interconnexion d'un châssis CAMAC de plusieurs contrôleurs est rendu possible par la définition complète d'une liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires (BCA) et d'une procédure d'arbitrage de priorité. Ceci permet l'utilisation de contrôleurs auxiliaires (CA) dans des stations normales du châssis. La BCA transporte de l'information d'adresse codée d'un CA au contrôleur de châssis (CC) dans la station de contrôle d'un châssis CAMAC et elle transmet les signaux d'appel LAM du CC aux CA. La BCA, branchée entre les contrôleurs, peut aussi servir à établir des priorités pour le contrôle de l'Interconnexion de châssis CAMAC.

La présente norme est entièrement compatible avec le système d'interface pour Interconnexion de branche série CAMAC (voir Publication 640 de la CEI), et le système d'interface pour Interconnexion de branche parallèle CAMAC (voir Publication 552 de la CEI). Elle peut aussi être utilisée dans des systèmes autonomes (systèmes sans Interconnexions extérieures) ou dans des systèmes comportant des contrôleurs de châssis du type U*.

L'annexe A définit un contrôleur de châssis pour Interconnexion de branche parallèle type A2. Ce contrôleur est semblable au contrôleur de châssis type A1 (tel que défini dans l'annexe A de la Publication 552 de la CEI) sauf en ce qui concerne le connecteur BCA et la procédure d'arbitrage de priorité. Quand ces deux dispositions ne sont pas exigées, les contrôleurs de châssis type A1 et type A2 sont totalement interchangeables.

2. Interprétation

La présente norme est un texte de référence donnant la description et les spécifications d'un contrôle multisources dans un châssis CAMAC. Il est recommandé de la lire en liaison avec les Publications 516, 552 et 640 de la CEI, auxquelles elle apporte un complément.

Aucune partie de cette norme ne vise à remplacer ou à modifier les publications qui viennent d'être mentionnées.

* Un contrôleur de châssis de type U (non défini) a une interface externe qui n'est pas définie dans les spécifications CAMAC, comme la ligne omnibus «Entrée/Sortie» d'ordinateur.

MULTIPLE CONTROLLERS IN A CAMAC CRATE

1. Scope and object

1.1 Scope

This standard is applicable to CAMAC systems as defined in IEC Publication 516: A Modular Instrumentation System for Data Handling; CAMAC System. Its application shall not conflict or cause conflict with the mandatory requirements of IEC Publication 516.

1.2 Object

This standard defines a method for incorporating more than one source of control into a CAMAC crate. The standard fully conforms to the mechanical and signal standards of the CAMAC system as described in IEC Publication 516.

In order to allow more than one controller access to the Dataway of a CAMAC crate, an Auxiliary Controller Bus (ACB) and priority arbitration protocol are fully defined. This permits the use of Auxiliary Controllers (AC's) in normal stations in the crate. The ACB carries encoded address information from an AC to the Crate Controller (CC) in the control station of a CAMAC crate and carries Look-at-Me signals from the CC to the AC's. The ACB, connected between controllers, may also be used to establish priority for control of the CAMAC Dataway.

This standard is fully compatible with the CAMAC Serial Highway Interface System (see IEC Publication 640), and the CAMAC Parallel Branch Highway Interface System (see IEC Publication 552). It may also be used in autonomous systems (systems with no external highways) or in systems with Type U Crate Controllers*.

Appendix A defines a Parallel Branch Highway Crate Controller, Type A2. This controller is similar to Crate Controller Type A1 (as defined in Appendix A of IEC Publication 552), except for the ACB connector and the priority arbitration protocol. When these two features are not required, Crate Controllers Type A1 and A2 are totally interchangeable.

2. Interpretation

This standard is a reference text describing and specifying multi-source control within a CAMAC crate. It should be read in conjunction with, and is supplementary to, IEC Publications 516, 552 and 640.

No part of this standard is intended to supersede or modify the above-mentioned standards.

* A Type U (Undefined) Crate Controller has an external interface that is not defined in the CAMAC specifications, such as a computer I/O bus.

La présente norme comporte des prescriptions obligatoires, des recommandations et des exemples de pratique autorisée.

Les dispositions obligatoires de la norme sont imprimées en caractères gras, comme ici, et elles comportent habituellement le mot «doit».

Les définitions de pratiques recommandées (celles qu'il convient de suivre à moins que de solides raisons ne s'y opposent) comportent le mot «devrait».

Les exemples de pratique autorisée comportent généralement le mot «peut» et ils laissent toute liberté de choix au concepteur ou à l'utilisateur.

Pour être «conforme» aux spécifications de cette norme, un équipement ou système doit satisfaire à toutes ses prescriptions obligatoires, l'annexe A étant exclue. Si l'équipement est réalisé sous la forme d'un tiroir CAMAC, il doit aussi satisfaire aux prescriptions obligatoires de la Publication 516 de la CEI.

L'annexe A définit le contrôleur de châssis CAMAC pour Interconnexion de branche type A2 d'une façon telle que les contrôleurs type A2 produits par des fabricants différents seront fonctionnellement interchangeables. Le corps de cette norme contient une définition moins restrictive de contrôleurs qui ne sont pas nécessairement interchangeables. Il faut se reporter à l'annexe A pour ce qui concerne la conformité à la spécification du contrôleur de châssis CAMAC type A2.

Pour être «compatible» avec la BCA, l'équipement n'a pas à satisfaire à toutes les prescriptions obligatoires, mais il doit ne pas interférer avec le fonctionnement intégral de tous les éléments des contrôleurs qui sont «conformes» à la présente norme.

Aucune partie de cette norme ne vise à proscrire l'utilisation d'un équipement compatible au sens indiqué ci-dessus, même s'il n'est pas entièrement conforme à la norme ou s'il n'est pas réalisé sous la forme de tiroirs CAMAC.

Aucune licence ou autorisation n'est nécessaire pour utiliser cette norme.

3. Liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et signaux associés de panneau avant

Le châssis normalisé CAMAC, décrit dans la Publication 516 de la CEI, réclame la présence d'un contrôleur pour commander et coordonner ses activités. Pendant une opération d'ordre adressée sur l'Interconnexion de châssis, le contrôleur lance sur les lignes B, N, A, F, S1 et S2 les signaux nécessaires pour définir l'opération d'ordre à réaliser et sa chronologie. Pendant des opérations d'ordre adressées impliquant des données, le contrôleur transmet ou reçoit les données via les lignes W ou R respectivement. Pendant des opérations non adressées, le contrôleur lance les signaux nécessaires sur les lignes B, S1, S2 et C ou Z. Le contrôleur peut fixer l'état du signal I et il peut surveiller l'état des signaux L, X et Q.

Chaque châssis CAMAC possède une station de contrôle, la seule station donnant accès aux lignes N et L. La station de contrôle et une station normale donnent ensemble accès à toutes les lignes de signaux nécessaires à un contrôleur pour effectuer les opérations décrites ci-dessus. Le contrôleur qui occupe la station de contrôle est appelé contrôleur de châssis (CC). Des exemples de CC sont constitués par le contrôleur de châssis pour Interconnexion de branche série type L2 (annexe A de la Publication 640 de la CEI) et le contrôleur de châssis pour Interconnexion de branche parallèle type A2 (annexe A).

Une source supplémentaire de contrôle dans un châssis CAMAC peut être fournie par un contrôleur auxiliaire (CA), qui occupe une ou plusieurs stations normales. Deux dispositions sont nécessaires pour l'adaptation de contrôleurs auxiliaires: 1) accès aux lignes N et L à des stations normales, et 2) arbitrage de priorité pour le contrôle de l'Interconnexion de châssis. L'accès aux

In this standard there are mandatory requirements, recommendations, and examples of permitted practice.

Mandatory clauses of the standard are written in bold type, as here, and usually include the word “shall”.

Definitions of recommended practices (those 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.

In order to “conform” with the specifications of this standard, an equipment or system shall satisfy all the mandatory requirements in this standard, excluding Appendix A. If constructed as a CAMAC plug-in unit, the equipment shall also satisfy the mandatory requirements of IEC Publication 516.

Appendix A defines the CAMAC Crate Controller Type A2 in such a way that Type A2 controllers produced by different manufacturers will be operationally interchangeable. The main text to this standard contains a less restrictive definition of controllers that are not necessarily interchangeable. See Appendix A regarding conformity with the specification of the CAMAC Crate Controller Type A2.

In order to be “compatible” with the ACB, equipment need not satisfy all the mandatory requirements, but shall not interfere with the full operation of all the features of controllers which “conform” to this standard.

No part of this standard is intended to exclude the use of equipment that is compatible in the preceding sense, even if it does not conform fully to this standard or is not constructed as CAMAC plug-in units.

No licence or permission is needed in order to use this standard.

3. The Auxiliary Controller Bus and Associated Front Panel Signals

The standard CAMAC crate, described in IEC Publication 516 requires the presence of a controller to control and coordinate the activities of the crate. During a Dataway addressed command operation, the controller establishes the necessary signals on the B, N, A, F, S1, and S2 lines to define the command operation to be performed and to define the timing of the operation. During addressed command operations involving data, the controller transmits or receives data via the W or R lines, respectively. During unaddressed operations, the controller establishes the necessary signals on the B, S1, S2 and C or Z lines. The controller may establish the state of the I signal and may monitor the state of the L, X, and Q signals.

Each CAMAC crate has one control station, which is the only station providing access to the N and L lines. The control station and a normal station together provide access to all signal lines needed by a controller to perform the operations described above. The controller which occupies the control station is designated the Crate Controller (CC) of the crate. Examples of CC's are the Serial Highway Crate Controller Type L2 (Appendix A of IEC Publication 640) and the Parallel Branch-Highway Crate Controller Type A2 (Appendix A).

An additional source of control within a CAMAC crate can be provided by an Auxiliary Controller (AC), which occupies one or more normal stations. In order to accommodate AC's, two features are required: 1) access to the N and L lines at normal stations, and 2) priority arbitration for control of the Dataway. Access to the N lines is necessary to allow an AC to generate a complete

lignes N est nécessaire pour permettre à un CA de lancer une opération d'ordre adressée complète. L'accès aux lignes L est nécessaire si un CA a à répondre à des signaux d'appel LAM provenant des autres modules et/ou des contrôleurs. La procédure d'arbitrage de priorité assure qu'à tout moment un seul contrôleur est autorisé à avoir le contrôle du châssis. Elle constitue aussi un moyen d'affectation du contrôle de ce châssis sur la base de priorités prédéterminées.

L'accès aux lignes N et L est assuré par la BCA via le CC (voir paragraphes 4.2 et 4.3). Un contrôleur conforme à la présente norme nécessite un connecteur sur son panneau arrière pour branchement à la BCA. Toutes les lignes de la BCA sont reliées à chaque contrôleur comme indiqué à la figure 1, page 48.

Quand un CA effectue une opération d'ordre adressée, il engendre le code binaire de 5 bits pour le numéro de station associé à l'ordre, et il le transmet via les lignes codées N de la BCA. Le CC reçoit ce code de numéro de station, il le décode, et il place, à la station de contrôle, un 1 logique sur la ligne N appropriée de l'Interconnexion de châssis. Le CC reçoit les 24 signaux L à la station de contrôle et les transmet au connecteur BCA.

Les conditions minimales pour qu'un CC permette l'utilisation des CA sont donc qu'il relie les lignes L de l'Interconnexion de châssis à la BCA et comporte un décodeur N, un connecteur BCA, et des sources de courant de polarisation comme indiqué à la figure 2, page 50.

L'arbitrage de priorité comprend deux modes: le mode Demande/Accord (D/A) et le mode Verrouillage Contrôleur Auxiliaire (VCA). Le mode d'arbitrage préféré est la procédure D/A. Il implique trois signaux: 1) le signal Demande dont la ligne est reliée à chaque contrôleur par la BCA et est accessible sur un connecteur de panneau avant sur chaque contrôleur; 2) le signal Accord dont la ligne est en guirlande, la Sortie-Accord d'un contrôleur étant reliée à l'Entrée-Accord d'un autre contrôleur par les connecteurs de panneau avant, et 3) le signal Inhibition Demande dont la ligne est également reliée par la BCA.

La sortie sur le panneau avant Demande du contrôleur de priorité la plus élevée doit être reliée à l'entrée Entrée-Accord du même panneau avant. Puis la sortie panneau avant Sortie-Accord de ce même contrôleur est alors reliée à l'entrée panneau avant Entrée-Accord du contrôleur ayant la priorité immédiatement inférieure. Le branchement entre points Sortie-Accord et Entrée-Accord est continué entre contrôleurs jusqu'à ce que soit atteint le contrôleur de priorité la plus basse dans le châssis CAMAC.

La figure 3, page 52, représente la séquence des signaux pour qu'un contrôleur prenne le contrôle du châssis. Un contrôleur émet d'abord une Demande et attend jusqu'à ce qu'il reçoive une Entrée-Accord pour prendre le contrôle du châssis. Chaque contrôleur qui n'émet pas le signal Demande lance une Sortie-Accord quand il reçoit une Entrée-Accord. Le contrôleur qui émet le signal Demande ne lance pas un signal Sortie-Accord. Le chapelet des liaisons Accord de contrôleur à contrôleur assure que le signal Accord va se propager vers l'aval jusqu'au contrôleur de plus haute priorité qui demande le contrôle du châssis.

Quand un contrôleur reçoit Entrée-Accord, il émet et maintient Inhibition Demande pour indiquer qu'il a le contrôle du châssis et qu'il retire sa Demande. Les signaux Demande de tous les autres contrôleurs sont aussi retirés, ce qui provoque le retrait des signaux Accord. Quand un contrôleur a terminé ses opérations sur l'Interconnexion de châssis, il retire son Inhibition Demande et le contrôle du châssis est donné au contrôleur suivant qui le demande. Si à cet instant deux contrôleurs ou davantage demandent en même temps le contrôle du châssis, le contrôleur ayant la priorité la plus haute est déterminé par sa position dans la chaîne des liaisons Accord (voir figure 1).

Le contrôle du châssis par un contrôleur est retardé si l'Interconnexion de châssis est déjà en opération. Si un contrôleur est relié à une Interconnexion extérieure, on demande à l'Interconnexion de l'interface de s'adapter au retard en question. Un exemple d'interface d'Interconnexion

addressed command operation. Access to the L lines is necessary if an AC is to respond to Look-at-Me signals from other modules and/or controllers. Priority arbitration protocol ensures that at any time only one controller is permitted to have control of the crate. It also provides the means for assigning the control of the crate on the basis of a prearranged priority.

Access to the N and L lines is provided by the ACB via the CC (see Sub-clauses 4.2 and 4.3). A controller which conforms to this standard requires a connector on its rear panel for connection to the ACB. All lines on the ACB are bussed to each controller as in Figure 1, page 49.

When an AC performs an addressed command operation, it generates the 5-bit binary code for the station number associated with the command, and transmits it via the Encoded-N lines of the ACB. The CC receives this station number code, decodes it, and places a logic "1" on the appropriate Dataway N line at the control station. The CC receives the 24 L signals at the control station and passes these signals to the ACB connector.

The minimum requirement for a CC which permits the use of AC's is that it links the Dataway L lines to the ACB and contains the N-decoder, the ACB connector, and pull-up current sources as in Figure 2, page 51.

The priority arbitration consists of two modes: Request/Grant (R/G) and Auxiliary Controller Lockout (ACL). The preferred arbitration mode is the R/G protocol. Three signals are involved in this mode: 1) the Request signal which is bussed to each controller on the ACB and is accessible at a front panel connector on each controller; 2) the Grant signal which is daisy-chained, i.e. the Grant-Out of one controller is connected to the Grant-In of another controller by front panel connectors; and 3) the Request Inhibit signal which is also bussed on the ACB.

The front panel Request signal output of the controller with the highest priority will be connected to its front panel Grant-In signal input. The front panel Grant-Out signal output from this controller is then connected to the front panel Grant-In signal input of the next highest priority controller. The connection of Grant-Out to Grant-In is continued from controller to controller until it reaches the lowest priority controller in the CAMAC crate.

The sequence of signals for a controller to gain control of the crate is shown in Figure 3, page 53. A controller first generates a Request and waits until it receives a Grant-In. Each controller not generating the Request signal generates a Grant-Out when it receives a Grant-In. The controller generating the Request signal does not generate a Grant-Out. The chaining of the Grant bus from controller to controller ensures that the Grant signal will propagate downstream to the highest priority controller which is requesting control of the crate.

When a controller requesting control receives Grant-In, it generates and maintains Request Inhibit to indicate that it has control of the crate and it removes its Request signal. In response to Request Inhibit, any other controllers also remove their Request signal outputs, thereby causing the Grant signals to be removed. When a controller has finished its Dataway operations, it removes its Request Inhibit and control of the crate will be given to the next controller requesting it. At that time if two or more controllers request control of the crate at the same time the highest priority controller will be determined by its position on the Grant chain (Figure 1).

Gain of control of the crate by a controller is delayed if the Dataway is already in use. If a controller is connected to an external highway, the interface to the highway is required to accommodate this delay. An example of a highway interface that can accommodate this delay is the

pouvant s'adapter à ce retard est l'Interconnexion de branche parallèle CAMAC (Publication 552 de la CEI). Le mode D/A ne convient pas pour un contrôleur qui ne peut pas se plier à un tel retard. Le contrôleur de châssis série type L2 en est un exemple (Publication 640 de la CEI). Quand un contrôleur de ce type est désigné par l'Interconnexion de branche série il poursuit son opération sur l'Interconnexion de châssis hors de la procédure D/A.

Le mode Verrouillage Contrôleur Auxiliaire (VCA) est prévu pour traiter un contrôleur qui ne peut pas accepter le retard associé à la procédure D/A. Dans un châssis donné, il n'y a qu'un seul contrôleur (soit un CA soit le CC) autorisé à utiliser le VCA pour prendre le contrôle du châssis. Le signal VCA est envoyé via la BCA à tous les autres contrôleurs du châssis. A la réception de ce signal, un contrôleur qui a le contrôle du châssis va soit interrompre soit terminer son opération avant que le contrôleur à l'origine du VCA commence son opération sur Interconnexion de châssis (voir paragraphe 4.1.5). Les figures 4a et 4b, page 54, donnent des exemples de séquences de signaux survenant avec le signal VCA.

La figure 1, page 48, montre les connexions nécessaires des lignes Demande, Accord, Inhibition Demande, et VCA.

Le contrôleur de châssis série type L2, tel que décrit dans l'annexe A de la Publication 640 de la CEI, ne possède pas un connecteur BCA. Cependant, son connecteur d'appels codés SGL peut être utilisé pour connecter à la BCA, étant donné que les signaux sur la BCA sont un sous-ensemble de ceux de ce connecteur. Le contrôleur de châssis série type L2 peut ainsi être utilisé comme CC compatible avec la présente norme. Cependant, quelques contrôleurs type L2 peuvent ne pas avoir de polarisation sur la ligne Inhibition Demande du connecteur BCA. Dans ce cas, il sera nécessaire d'ajouter une polarisation sur le contact 17 du connecteur d'appels codés SGL du L2 et de la relier sur la ligne Inhibition Demande du connecteur BCA.

Les opérations non adressées, initialisation de l'Interconnexion de châssis Z et remise à zéro de l'Interconnexion C, ne réclament pas l'utilisation des signaux codés N de la BCA. Cependant, le contrôleur utilise encore un des modes d'arbitrage de priorité pour prendre le contrôle du châssis avant d'émettre l'un ou l'autre de ces ordres. Il convient de veiller à ce qu'un Z ou un C en provenance d'un contrôleur n'affecte pas les opérations d'un autre contrôleur.

L'inhibition de l'Interconnexion de châssis I n'est pas liée aux opérations sur l'Interconnexion de châssis et ce signal peut être lancé à tout moment par les contrôleurs ou par d'autres tiroirs. Contrairement à ce qui est imposé aux autres tiroirs (voir paragraphe 5.5.2 de la Publication 516 de la CEI), les contrôleurs capables d'émettre et de maintenir I ne répondent pas à Z · S2 en émettant et en maintenant ce signal I.

4. Utilisation des lignes de la liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et signaux associés

Chaque ligne au connecteur BCA et aux connecteurs associés de panneau avant doit être utilisée en conformité avec les prescriptions obligatoires détaillées dans les paragraphes suivants. Le tableau I donne les désignations, les abréviations normalisées et les origines des signaux définis dans cet article.

4.1 *Signaux de commande*

Un contrôleur, lorsqu'il est utilisé avec un ou plusieurs autres contrôleurs dans un châssis CAMAC, ne doit lancer aucun signal d'Interconnexion de châssis, à l'exception du signal I et du ou des L de la ou des stations qu'il occupe, à moins qu'il ait pris le contrôle du châssis ou qu'il soit désigné en tant que module. Un contrôleur doit prendre le contrôle en émettant Demande dans le mode D/A ou VCA dans le mode VCA. Il devrait de préférence prendre le contrôle suivant le mode D/A, à moins que de solides raisons techniques ne s'y opposent.

CAMAC Parallel Branch-highway (IEC Publication 552). The R/G mode is unsuitable for a controller which cannot accommodate this delay. An example is the Serial Crate Controller Type L2 (IEC Publication 640). When a Serial Highway Crate Controller Type L2 is addressed by the Serial Highway it will proceed with its Dataway operation independently of the R/G protocol.

The Auxiliary Controller Lockout (ACL) feature is provided to accommodate a controller which cannot tolerate the delay associated with the R/G protocol. In a given crate, only one controller (which may be either an AC or the CC) uses ACL to gain control of the crate. The ACL signal is bussed on the ACB to all other controllers in the crate. Upon receiving this signal, a controller which has control of the crate will either abort or complete its operation before the controller generating ACL starts its Dataway operation (see Sub-clause 4.1.5). Examples of the sequences of signals that occur with the ACL signal are shown in Figures 4a and 4b, page 55.

The necessary connections of the Request, Grant, Request Inhibit and ACL lines are illustrated in Figure 1, page 49.

The Serial Crate Controller Type L2, as described in Appendix A of IEC Publication 640, does not have an ACB connector. However, its SGL-Encoder connector may be used to connect to the ACB since the signals on the ACB are a subset of those on the SGL-Encoder connector. The Serial Crate Controller Type L2 may thus be used as a CC compatible with this standard. However, some L2 controllers may not have a pull-up on the Request Inhibit line. In such instances, it will be necessary to add a pull-up on contact 17 of the SGL encoder connector of the L2 and connect it to the Request Inhibit line of the ACB connector.

The unaddressed operations, Dataway Initialize Z and Dataway Clear C do not require use of the Encoded-N signals of the ACB. However, the controller still uses one of the priority arbitration modes to gain control of the crate before issuing either of these commands. Care should be taken that a Dataway Z or C from one controller does not adversely affect the operations of another controller.

The Dataway Inhibit I is not associated with Dataway operations and may be generated at any time by either controllers or other plug-in units. In contrast to requirements on other plug-in units (see Sub-clause 5.5.2 of IEC Publication 516), controllers capable of generating and maintaining Dataway I do not respond to Z · S2 by generating and maintaining Dataway I.

4. Use of the Lines on the Auxiliary Controller Bus and Associated Signals

Each line at the ACB connector and the associated front panel signal connectors shall be used in accordance with the mandatory requirements detailed in the following sections. Table I shows the titles, the standard designations, and the sources of the signals defined in this clause.

4.1 *Control Signals*

A controller, when used with one or more other controllers in a CAMAC crate, shall not generate any Dataway signals, with the exception of the Dataway I and the L(s) of the station(s) it occupies, unless it has gained control of the crate or is addressed as a module. A controller shall gain control by generating Request in the R/G mode or ACL in the ACL mode. It should preferably gain control by the R/G mode unless there are strong technical reasons to the contrary.

4.1.1 Demande

Pour prendre le contrôle du châssis, avec la procédure D/A, un contrôleur doit d'abord envoyer un signal logique «1» sur la ligne Demande. Il ne doit cependant déclencher la transition 0→1 du signal Demande que si Inhibition Demande et VCA sont tous deux dans l'état «0». S'il est en train de lancer une Demande, il doit déclencher la transition 1→0 de Demande dans les 50 ns suivant la réception de Inhibition Demande = 1 ou de VCA = 1.

4.1.2 Entrée-Accord et Sortie-Accord

Un contrôleur travaillant dans le mode D/A doit émettre comme suit un signal Sortie-Accord:

- 1) Il doit émettre un «0» logique sur Sortie-Accord chaque fois qu'il reçoit un «0» logique sur Entrée-Accord.
- 2) S'il n'est pas en train d'émettre le signal Demande quand il reçoit la transition 0→1 de Entrée-Accord, il doit retransmettre sur Sortie-Accord le signal qu'il reçoit sur Entrée-Accord.
- 3) S'il est en train d'émettre le signal Demande quand il reçoit la transition 0→1 de Entrée-Accord, il doit maintenir un «0» logique sur Sortie-Accord jusqu'à ce qu'il reçoive la transition 0→1 suivante du signal Entrée-Accord et émettre Inhibition Demande pour établir le contrôle du châssis.

Si un contrôleur retransmet le signal Accord, il doit le faire avec un retard minimal.

4.1.3 Inhibition Demande

Un contrôleur prend le contrôle du châssis en déclenchant la transition 0→1 de Inhibition Demande et il conserve ce contrôle jusqu'à ce qu'il déclenche la transition 1→0 de Inhibition Demande. Il doit conserver le contrôle du châssis pendant une durée minimale de 350 ns, à moins qu'il reçoive VCA = 1.

L'émission de Inhibition Demande par un contrôleur établit son contrôle sur le châssis. Si le contrôleur émet Inhibition Demande = 0 entre des opérations d'ordre, il perd alors son contrôle après chaque opération, en donnant de cette manière la possibilité à un autre contrôleur de prendre, et peut-être de conserver, le contrôle. Si, par contre, le contrôleur maintient Inhibition Demande = 1 entre des opérations d'ordre, il conserve alors le contrôle du châssis, ce qui permet, par exemple, l'exécution d'un transfert de bloc avec un retard minimal.

4.1.4 Emission du signal VCA

A n'importe quel moment, l'émission du signal VCA doit être réservée à un seul contrôleur dans un châssis CAMAC. Le contrôleur émettant le signal VCA ne devrait le faire que s'il compte lancer une opération sur l'Interconnexion de châssis (par exemple sur identification de l'adresse châssis dans un ordre CAMAC qui lui est adressé) de façon à permettre une utilisation maximale de l'Interconnexion par d'autres contrôleurs. Le signal VCA doit être maintenu jusqu'à ce que l'opération sur l'Interconnexion de châssis soit terminée.

Un contrôleur émettant le signal VCA ne doit pas déclencher son opération sur l'Interconnexion de châssis avant (1) qu'un temps minimal de 200 ns se soit écoulé après l'émission de VCA, et (2) qu'il ait reçu Inhibition Demande dans l'état «0».

Le contrôleur de châssis série type L2 procède à son opération sur l'Interconnexion de châssis indépendamment de l'état du signal Inhibition Demande. Après avoir reçu le premier caractère d'un ordre qui lui est adressé, il émet le signal VCA en vue de prendre le contrôle du châssis. Une opération sur l'Interconnexion de châssis peut prendre place après que quatre caractères additionnels ont été reçus. Le temps minimal écoulé pour les quatre caractères additionnels pourrait ne pas être supérieur à 800 ns pour une Interconnexion de branche série travaillant à son rythme maximal de $5 \cdot 10^6$ caractères par seconde en mode séquentiel.

4.1.1 Request

In order to gain control of the crate when using the R/G protocol, a controller shall first generate a logic "1" signal on Request. It must not, however, initiate the 0 → 1 transition of the Request signal unless Request Inhibit and ACL are both logic "0". If it is generating a Request, it shall initiate the 1 → 0 transition of Request within 50 ns upon receiving either Request Inhibit = 1 or ACL = 1.

4.1.2 Grant-In and Grant-Out Signals

A controller participating in the R/G mode shall generate a Grant-Out signal as follows:

- 1) It shall generate a logic "0" on Grant-Out whenever it receives a logic "0" on Grant-In.
- 2) If it is not generating the Request signal when it receives the 0 → 1 transition of Grant-In, it shall retransmit on Grant-Out the signal it receives on Grant-In.
- 3) If it is generating the Request signal when it receives the 0 → 1 transition of Grant-In, it shall maintain a logic "0" on Grant-Out until it receives the next 0 → 1 transition of Grant-In signal and generate Request Inhibit to establish control of the crate.

If a controller retransmits the Grant signal, it should do so with minimum delay.

4.1.3 Request Inhibit

A controller gains control of the crate by initiating the 0 → 1 transition of Request Inhibit and it maintains control of the crate until it initiates the 1 → 0 transition of Request Inhibit. It shall maintain control of the crate for a minimum of 350 ns unless it receives ACL = 1.

The generation of Request Inhibit by a controller will establish its control of the Crate. If the controller generates Request Inhibit = 0 between command operations, then it releases its control after each operation thereby allowing another controller to gain (and possibly maintain) control. If, on the other hand, the controller maintains Request Inhibit = 1 between command operations, then the controller will maintain control of the crate, thus allowing, for example, the execution of a block transfer with minimum delay.

4.1.4 Generation of ACL signal

At any one time, the generation of the ACL signal shall be reserved to only one controller in a CAMAC crate. The controller generating the ACL signal should generate ACL only after it expects to initiate a Dataway operation, (for example on recognition of the crate address in a CAMAC command addressed to it), in order to allow maximum use of the Dataway by other controllers. The ACL signal shall be maintained until the Dataway operation is complete.

A controller generating ACL shall not initiate its Dataway operation until (1) a minimum of 200 ns has elapsed since generating ACL and (2) it receives Request Inhibit in a logic "0" state.

The Serial Highway Crate Controller Type L2, will proceed with its Dataway operation independently of the state of the Request Inhibit signal. After receiving the first byte of a command addressed to it, it will generate ACL in order to gain control of the crate. A Dataway operation may take place after four additional bytes have been received. The minimum elapsed time for the four additional bytes could be as short as 800 ns for a Serial Highway operating at its maximum data rate of $5 \cdot 10^6$ bytes per second in byte-serial mode.

4.1.5 Réponse au signal VCA

Un contrôleur ne doit pas commencer une opération sur l'Interconnexion de châssis alors qu'il reçoit le signal VCA à l'état «1». Un contrôleur doit terminer son opération sur l'Interconnexion de châssis s'il reçoit VCA à l'état «1» après qu'il a lancé le signal d'échantillonnage S1. Un contrôleur doit abandonner le contrôle en réponse à un signal VCA avant que le contrôleur lançant ce VCA commence son opération sur l'Interconnexion de châssis.

Un contrôleur libère le contrôle du châssis soit en interrompant, soit en terminant l'opération sur cette Interconnexion. Quand il est utilisé avec l'Interconnexion de branche série, supposée travailler à sa vitesse maximale, le contrôleur dispose de 800 ns pour terminer l'opération. En variante, l'information de l'horloge-caractère (voir paragraphe 54.8 de la Publication 640 de la CEI) peut être utilisée pour prolonger son contrôle. Dans ce dernier cas le contrôleur pourrait terminer plusieurs opérations sur l'Interconnexion de châssis avant d'abandonner le contrôle.

4.2 Signaux codés N

4.2.1 Emission des signaux codés N

Pour ordonner l'exécution d'une opération d'ordre sur l'Interconnexion de châssis, un CA doit émettre le numéro de station codé en binaire de la station désignée sur les lignes codées N (EN 1 à EN 16) de la BCA. Comme pour les signaux sur Interconnexion de châssis, un CA ne doit émettre les signaux EN que s'il a pris le contrôle du châssis. Dans la chronologie de l'opération d'ordre d'un CA, l'intervalle de temps entre t_0 et t_1 (voir la figure 9 de la Publication 516 de la CEI) doit prendre en compte les retards introduits par le décodage des signaux EN dans le CC.

4.2.2 Réponse aux signaux codés N

Un CC doit répondre aux numéros de station codés en binaire sur les lignes EN chaque fois qu'il n'a pas le contrôle du châssis. Dans un CC, chacun des codes de numéro de station N1 à N24 doit être décodé pour produire un signal sur la ligne d'Interconnexion de châssis correspondante N1 à N24 en 100 ns au maximum.

4.3 Signaux de lancement d'appel

Le CC doit retransmettre les signaux LAM (L1 à L24) de la station de contrôle de l'Interconnexion de châssis aux contacts LAM auxiliaires (AL1 à AL24) du connecteur de la BCA.

4.4 Autres signaux

La ligne libre sous condition est réservée au signal de l'horloge-caractère dans les systèmes d'Interconnexion de branche série.

5. Connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et connecteurs associés de panneau avant

Chaque contrôleur doit avoir un connecteur arrière BCA à 40 contacts. Le connecteur doit être du type à double rangée de broches de 0,635 mm au pas de 2,54 mm. Des exemples de connecteurs satisfaisant à ces prescriptions sont donnés dans le document IEEE Std 675 et EUR 6500e. Le corps du connecteur doit être monté à l'arrière du contrôleur, au-dessus du connecteur d'Interconnexion de châssis. Le contact 1 doit être en bas à droite (lorsqu'on fait face aux extrémités des broches) et il doit y avoir à l'arrière du contrôleur une indication dans ce sens. Le contact 1 doit être situé de 130,4 mm à 133,4 mm au-dessus de la référence horizontale de la fiche de l'Interconnexion de châssis. On doit cependant noter: 1) qu'aucune partie du connecteur ne doit s'avancer au-delà de 188,6 mm au-dessus

4.1.5 *Response to ACL signal*

A controller shall not initiate a Dataway operation while it is receiving the ACL signal in the logic "1" state. A controller must complete its Dataway operation if it receives ACL at logic "1" after it has generated strobe S1. A controller shall release control in response to an ACL signal before the controller generating ACL begins its Dataway operation:

A controller releases control of the crate by either aborting or completing the Dataway operation. When used with the Serial Highway, a controller may assume that the Serial Highway is operating at maximum speed, in which case 800 ns are allowed for completion. Alternatively, the Byte Clock information (see Sub-clause 54.8 of IEC Publication 640) may be used to extend its control. The latter could permit the controller to complete several Dataway operations before releasing control.

4.2 *Encoded-N Signals*

4.2.1 *Generation of Encoded-N signals*

In order to execute a Dataway command operation, an AC must generate the binary coded station number of the addressed station on the Encoded-N (EN1 - EN16) lines of the ACB. As with Dataway signals, an AC shall not generate the EN signals unless it has gained control of the crate. In the timing of the Dataway command operation of an AC the time between t_0 and t_1 (see Figure 9 of IEC Publication 516) shall take into account delays caused by the decoding of the EN signals in the CC.

4.2.2 *Response to Encoded-N signals*

A CC shall respond to the binary coded station numbers on the EN lines whenever it does not have control of the crate. In a CC, each of the Station Number codes N(1) through N(24) shall be decoded to produce a signal on the corresponding Dataway line N1 through N24 with a delay of 100 ns maximum.

4.3 *Look-at-Me signals*

The CC shall retransmit the Look-at-Me (L1 to L24) signals from the control station of the Dataway to the Auxiliary Look-at-Me (AL1 to AL24) contacts of the ACB connector.

4.4 *Other signals*

The Conditional Free line is reserved for use as the Byte Clock signal in Serial Highway Systems.

5. The Auxiliary Controller Bus Connector and Associated Front Panel Connectors

Each Controller shall have a rear mounted 40-contact ACB connector. The connector shall be a Double Row post Header with 2.54 mm Centres; Contact Size 0.635 mm. The examples satisfying the requirements are given in IEEE Std 675 and EUR 6500e. The connector body shall be mounted at the rear of the controller, above the Dataway connector. Contact 1 shall be lower right (when facing the tips of the pins) and there shall be an indication at the rear of the controller that this is so. Contact 1 shall be located 130.4 mm to 133.4 mm above the Dataway plug horizontal datum. Note however that: 1) no part of the connector shall extend beyond 188.6 mm above the Dataway plug horizontal datum, and 2) any portion of the connector below 126.6 mm from this datum shall be

de la référence horizontale de la fiche de l'Interconnexion de châssis, et 2) que n'importe quelle partie du connecteur au-dessous de 126,6 mm à partir de cette référence doit être contenue dans les 290 mm max. de la dimension horizontale du tiroir (voir figures 4 et 5 de la Publication 516 de la CEI). L'affectation des lignes de la BCA est donnée au tableau II.

Un contrôleur qui utilise le protocole Demande/Accord pour prendre le contrôle du châssis doit avoir en outre trois connecteurs coaxiaux type 50 CM (en accord avec la figure 5, page 56) sur le panneau avant. Les trois connecteurs doivent être repérés et utilisés comme suit:

- 1) Pour la sortie du signal Demande. Ce signal doit être le même à tout moment que le signal Demande sur la BCA.
- 2) Pour l'entrée du signal Entrée-Accord.
- 3) Pour la sortie du signal Sortie-Accord.

6. Spécifications des signaux

Les signaux de sortie des contrôleurs sur toutes les lignes BCA et les connecteurs associés de panneau avant doivent être transmis par des portes qui permettent le OU intrinsèque. Sur chaque ligne, il doit y avoir une source de courant de polarisation individuelle qui ramène la ligne à l'état 0 en l'absence de signal 1. Les temps de montée et de descente des signaux de sortie ne doivent pas être inférieurs à 10 ns, de manière à limiter la diaphonie entre signaux.

Les signaux de sortie des contrôleurs sur toutes les lignes de l'Interconnexion de châssis doivent respecter entièrement les prescriptions obligatoires de la Publication 516 de la CEI.

6.1 Spécifications des signaux sur la BCA

Tous les signaux sur la BCA doivent respecter les spécifications de tension des signaux indiquées au tableau V de la Publication 516 de la CEI et les spécifications concernant les sources de courant de polarisation indiquées au tableau III de la présente norme.

Les spécifications pour les sources de courant de polarisation sur la BCA découlent du tableau VI de la Publication 516 de la CEI et correspondent à celles des circuits à logique de courant (par exemple: logiques normales TTL et DTL pour des tiroirs émettant des signaux et logique TTL Schottky à basse puissance pour des tiroirs recevant des signaux). Elles correspondent aussi à celles du connecteur d'appels codés-SGL des contrôleurs de châssis série (voir section 14 de la Publication 640 de la CEI). Ces spécifications imposent une limite supérieure au nombre de CA dans un châssis CAMAC. Cette limite est de huit CA et elle découle du courant pouvant être absorbé et de la charge de courant sur les lignes AL. Si un tiroir d'appels codés-SGL est relié au connecteur d'appels codés-SGL, il peut imposer une restriction plus sévère du nombre de CA. Si quelques CA ne reçoivent pas les signaux AL, le nombre limite de CA est alors imposé par la charge de courant sur l'Interconnexion de châssis (voir paragraphe 6.3).

6.2 Spécifications pour les signaux de panneau avant associés à la BCA

Les signaux de panneau avant Demande, Entrée-Accord et Sortie-Accord doivent respecter les spécifications de tension des signaux indiquées au tableau V de la Publication 516 de la CEI et les spécifications concernant les sources de courant de polarisation indiquées au tableau III de la présente norme.

6.3 Spécifications des signaux pour les liaisons entre les CA et l'Interconnexion de châssis

Tous les signaux à l'interface entre l'Interconnexion de châssis CAMAC à un CA doivent être conformes au tableau V de la Publication 516 de la CEI, à l'exception des signaux Q, R et X. Les signaux Q, R et X doivent être conformes aux spécifications indiquées au tableau IV de la présente norme.

contained within the 290 mm max. horizontal dimension of the plug-in unit (See Figures 4 and 5 of IEC Publication 516). The assignment of the signal lines of the ACB is given in Table II.

A Controller which uses the Request/Grant protocol to gain control of the crate shall have, in addition, three coaxial connectors Type 50 CM (in accordance with Figure 5, page 56) on the front panel. The three connectors shall be labelled and used as follows:

- 1) For the Request signal output. This signal shall be the same at all times as the Request signal on the ACB.
- 2) For the Grant-In signal input.
- 3) For the Grant-Out signal output.

6. Signal standards

Signal outputs from controllers onto all ACB lines and the associated front panel connectors shall be delivered through intrinsic OR gates. Each line shall be provided with an individual pull-up current source to restore the line to the "0" state in the absence of an applied "1" signal. The rise and fall times at signal outputs shall be not less than 10 ns, in order that cross-coupling of signals is not excessive.

Signal outputs from controllers onto all Dataway lines shall comply fully with the mandatory requirements of IEC Publication 516.

6.1 *Signal standards on the ACB*

All signals on the ACB shall conform to the signal voltage standards shown in Table V of IEC Publication 516 and the standards for pull-up current sources in Table III of this standard.

The standards for pull-up current sources on the ACB are derived from Table VI of IEC Publication 516 and correspond with those for compatible current sinking logic devices (e.g., standard TTL and DTL for units generating signals and low power Schottky TTL for units receiving signals). They also correspond with those of the SGL-Encoder connector of Serial Crate Controllers (see Section 14 of IEC Publication 640). These standards impose an upper limit on the number of AC's in a single CAMAC crate. This limit is eight AC's and it is derived from the current sinking capability and load current on the AL lines. If an SGL-Encoder unit is attached to the SGL-Encoder connector it may impose a more severe restriction on the number of AC's. If some AC's do not receive the AL signals, then the limit on the number of AC's is imposed by the load current on the Dataway (see Sub-clause 6.3).

6.2 *Signal standards for the ACB Associated Front Panel signals*

The Request, Grant-In, and Grant-Out front panel signals shall conform to the signal voltage standards shown in Table V of IEC Publication 516 and the standards for pull-up current sources in Table III of this standard.

6.3 *Signal standards for AC Dataway Connections*

All signals at the CAMAC Dataway interface to an AC shall conform to Table V of IEC Publication 516, with the exception of the signals Q, R and X. The Q, R, and X signals shall conform to standards contained in Table IV of this standard.

Les spécifications de signaux pour l'interface de l'Interconnexion de châssis CAMAC imposent une limite de douze CA dans un châssis CAMAC. Le nombre limite de CA peut cependant être inférieur si d'autres tiroirs entièrement compatibles avec la Publication 516 de la CEI reçoivent des signaux Q, R ou X de l'Interconnexion de châssis. Un tel tiroir peut représenter une charge de courant sur l'Interconnexion de châssis équivalente à celle de quatre CA.

6.4 *Protection des entrées de signaux critiques*

Il est recommandé de protéger les signaux Entrée Accord et Inhibition Demande contre les parasites dûs au couplage avec d'autres lignes de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires (BCA), ou de l'Interconnexion de châssis. Il est recommandé d'adapter cette protection à la conception individuelle de chaque contrôleur mais habituellement, elle inclura une constante de temps d'intégration de 50 ns environ dans l'Entrée Accord et une constante de temps d'intégration de 50 ns environ agissant sur le front positif (1 vers 0) du signal Inhibition Demande appliqué à l'entrée de chaque contrôleur.

L'objet de cette protection est d'éviter que plusieurs contrôleurs n'obtiennent simultanément le contrôle de l'Interconnexion, en raison des parasites ou autres excursions de signaux transitoires inopportuns.

The signal standards for the CAMAC Dataway interface impose a limit of twelve AC's in a single CAMAC crate. However, if other units fully compatible with IEC Publication 516 receive Q, R or X signals from the Dataway, then the limit on the number of AC's may be lower. Such a unit may present a current load on the Dataway as much as that of four AC's.

6.4 *Protection of critical signal inputs*

The Grant-In and Request Inhibit signal inputs should be protected against spikes introduced by cross-coupling from other ACB or Dataway signal lines. This protection should be chosen in accordance with the specific design of the controller, but will usually include an integrating time constant of approximately 50 ns on the Grant-In and an integrating time constant of approximately 50 ns that is effective on the positive-going (1 to 0) edge of the Request Inhibit input of each controller.

The purpose of this protection is to prevent more than one controller from simultaneously gaining control of the Dataway because of spikes or other unintentional transient signal excursions.

ANNEXE A

SPÉCIFICATIONS DU CONTRÔLEUR DE CHÂSSIS CAMAC TYPE A2

A1. Contrôleur de châssis CAMAC type A2

Pour être conforme aux spécifications du contrôleur de châssis CAMAC type A2, un contrôleur de châssis doit comporter tous les dispositifs obligatoires définis dans cette annexe. Il ne doit pas comporter d'autres dispositifs qui pourraient compromettre son interchangeabilité avec un autre contrôleur de châssis type A2, tant du point de vue électronique que du point de vue de la programmation. Il doit être complètement interchangeable avec un contrôleur de châssis construit suivant le schéma de la figure 6, page 58, bien qu'il ne soit pas nécessaire qu'il ait une structure, des signaux internes (indiqués sans le préfixe B dans la figure 6) ou des expressions logiques identiques.

En ce qui concerne les procédures de communication via l'Interconnexion de branche, le contrôleur de châssis type A2 (CCA2) est interchangeable avec le contrôleur de châssis type A1 (CCA1) tel que défini dans l'annexe A de la Publication 552 de la CEI. En pratique, les intervalles de temps du cycle de l'Interconnexion de branche peuvent être différents en raison de la logique d'arbitrage de priorité utilisée par le CCA2.

Pour permettre l'utilisation de contrôleurs auxiliaires, le CCA2 diffère du CCA1 en ce qu'il comporte un connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires, avec les dispositifs associés tels que décrits aux articles 1 à 6. Les différences entre cette annexe (autres qu'insignifiantes) et l'annexe de la Publication 552 de la CEI sont indiquées ici par un trait vertical dans la marge gauche.

A2. Autres contrôleurs de châssis

Il est recommandé que les autres types de contrôleurs de châssis soient interchangeables avec le contrôleur de châssis type A2 en ce qui concerne les dispositifs qu'ils ont en commun, mais il n'est pas nécessaire qu'ils aient tous les dispositifs obligatoires du contrôleur de châssis type A2 et ils peuvent en comporter d'autres.

A3. Caractéristiques générales

Le contrôleur de châssis doit respecter toutes les spécifications obligatoires de la Publication 516 de la CEI et de la Publication 552 de la CEI (articles 1 à 7). Il est obligatoire que les connexions d'entrée au niveau des points de raccordement du contrôleur de châssis type A2 à l'Interconnexion de branche satisfassent la spécification pour le courant d'entrée la plus faible ($\pm 0,3$ mA) indiquée dans le tableau VIII de la Publication 552 de la CEI.

Le contrôleur de châssis type A2 ne doit pas occuper plus de trois stations dans le châssis. Il est recommandé qu'il occupe deux stations raccordées à l'Interconnexion de châssis par la station contrôleur et la station normale adjacente.

En plus des deux connecteurs situés sur le panneau avant destinés au raccordement à l'Interconnexion de branche (voir paragraphe A4.), le contrôleur de châssis doit être équipé d'un connecteur monté sur le panneau arrière pour permettre la liaison avec un éventuel tiroir de conditionnement d'appels (voir paragraphe A9.).

APPENDIX A

SPECIFICATION OF CAMAC CRATE CONTROLLER TYPE A2

A1. CAMAC Crate Controller Type A2

In order to conform with the specifications for CAMAC Crate Controller Type A2, a crate controller shall have all the mandatory features defined in this appendix. It shall have no other features that would affect its interchangeability with any other Crate Controller Type A2, taking into account the effect of such interchange on both hardware and software. It shall be fully interchangeable with one conforming to Figure 6, page 59, although it need not have identical structure, internal signals (shown without the prefix "B" in Figure 6) or logical expressions.

With respect to the communications protocol via the Branch Highway, Crate Controller Type A2 (CCA2) is interchangeable with Crate Controller Type A1 (CCA1) as defined in Appendix A of IEC Publication 552. In practice, the Branch Highway cycle times may differ because of the priority arbitration logic used by the CCA2.

In order to accommodate the use of Auxiliary Controllers, the CCA2 differs from the CCA1 by having an Auxiliary Controller Bus connector, and its associated features as described in Clauses 1 to 6. Differences (other than trivial) between this appendix and Appendix A of IEC Publication 552 are indicated by a vertical line in the left-hand margin of this appendix.

A2. Other Crate Controllers

It is recommended that other crate controllers should be interchangeable with Crate Controller Type A2 in respect of those features that they have in common, although they need not have all the mandatory features of Crate Controller Type A2 and may have additional features.

A3. General features

The crate controller shall conform fully with the mandatory requirements of IEC Publication 516 and IEC Publication 552 (Clauses 1 to 7). It is mandatory that all signal inputs at the Branch Highway ports of Crate Controller Type A2 shall satisfy the lower input current standard (± 0.3 mA) shown in Table VIII of IEC Publication 552.

Crate Controller Type A2 shall not occupy more than three stations. It should preferably be a double-width unit which engages with the Dataway at the control station and the adjacent normal station.

In addition to the two front panel connectors for the Branch Highway ports (see Sub-clause A4.), the crate controller shall have a rear-mounted connector for a link to an optional separate LAM-Grader unit (see Sub-clause A9.).

Le contrôleur de châssis doit respecter toutes les spécifications obligatoires des articles 1 à 6 de cette norme. En plus du connecteur de panneau arrière pour liaison avec un tiroir de conditionnement d'appels, le contrôleur de châssis doit être équipé d'un connecteur monté sur le panneau arrière pour permettre la liaison avec la BCA.

A4. Panneau avant

Le contrôleur de châssis doit posséder sur le panneau avant tous les dispositifs suivants et aucun autre qui puisse affecter l'interchangeabilité (par exemple l'addition de voyants pour des vérifications est toutefois autorisée):

- a) Deux connecteurs pour le raccordement à l'Interconnexion de branche, comme indiqué à l'article 6 de la Publication 552 de la CEI, montés suivant l'orientation correcte et ayant tous leurs contacts homologues reliés.
- b) Un moyen de repérage de l'adresse de châssis choisie (1 à 7). La commande de changement d'adresse de châssis peut être d'un accès relatif par le panneau avant.
- c) Une commande de sélection de la position hors ligne du contrôleur de châssis (voir paragraphe A10).
- d) Un connecteur coaxial, type 50 CM, en conformité avec la figure 5, page 56, pour l'entrée du signal d'inhibition. Les spécifications du signal doivent être en accord avec le paragraphe 7.2.1 de la Publication 516 de la CEI.
- e) Deux boutons-poussoirs ou deux commandes manuelles équivalentes pour l'initialisation et la remise à zéro. Ces commandes ne sont effectives que dans l'état hors ligne et la disposition du panneau avant ou un marquage devrait l'indiquer.
- f) Trois connecteurs coaxiaux pour les signaux Demande et Accord. Ces connecteurs doivent respecter entièrement les spécifications obligatoires de l'article 5.
- g) Un moyen de repérage de l'état du sélecteur DA/VCA (voir paragraphe A5.5). La commande de changement d'état de ce sélecteur peut être d'un accès relatif par le panneau avant.

A5. Signaux sur l'Interconnexion de châssis

Le contrôleur de châssis type A2 doit prendre le contrôle du châssis conformément aux prescriptions obligatoires du paragraphe 4.1.

A5.1 Signaux de données

Quand le contrôleur de châssis est en ligne, désigné, et en possession du contrôle du châssis pendant une opération de lecture accompagnée d'un code de numéro de station différent de N(30), il doit retransmettre sur les lignes BRW les signaux des 24 lignes de lecture de l'Interconnexion de châssis à travers des circuits de sortie réalisant la fonction OU intrinsèque. Le contrôleur de châssis type A2 doit posséder des portes entre les lignes R et les lignes BRW de sorte que ce transfert de données de lecture ne s'exécute que si le contrôleur est en ligne, désigné, et en possession du contrôle du châssis, par exemple quand $BCR_i \cdot (BTA + \overline{BTB}_i) = 1$. Pendant des opérations d'écriture accompagnées d'un code de numéro de station différent de N(30), il doit retransmettre les signaux des 24 lignes BRW sur les lignes d'écriture de l'Interconnexion de châssis. Le contrôleur de châssis type A2 doit posséder des portes entre les lignes BWR et les lignes W de sorte que ce transfert de données d'écriture ne s'exécute que si le contrôleur est désigné, en ligne, et en possession du contrôle du châssis.

Les portes entre les lignes R et BRW et entre les lignes BRW et W peuvent, de plus, limiter respectivement les transferts aux opérations de lecture $\overline{BF16} \cdot \overline{BF8} = 1$ et aux opérations d'écriture.

The crate controller shall conform fully with the mandatory requirements of Clauses 1 to 6 of this standard. In addition to the rear-mounted LAM-Grader connector, the crate controller shall have a rear-mounted connector for a link to the ACB.

A4. Front panel

The crate controller shall have all the following front panel features, and no others that would affect interchangeability (for example, the addition of indicators for test purposes is permitted).

- a) There shall be two connectors for Branch Highway ports, as defined in Clause 6 of IEC Publication 552, mounted with the correct orientation and with all corresponding contacts joined.
- b) There shall be a means of indicating the selected crate address (1 to 7). There may be limited access at or through the front panel to the means of changing the crate address.
- c) There shall be a means of selecting off-line status of the crate controller (see Sub-clause A10).
- d) There shall be a coaxial connector, Type 50 CM, in accordance with Figure 5, page 56, for the Inhibit signal input. The signal standards shall be in accordance with Sub-clause 7.2.1 of IEC Publication 516.
- e) There shall be two push buttons, or equivalent manual controls, for Initialize and Clear. These are only effective in the off-line state, and the front panel layout or makings should indicate this.
- f) There shall be three coaxial connectors for the Request and Grant signals. These connectors shall conform fully with the mandatory requirements of Clause 5.
- g) There shall be a means of indicating the state of the RG/ACL control option (see Sub-clause A5.5). There may be a limited access at or through the front panel to the means of changing this control option.

A5. Dataway signals

The Crate Controller Type A2 shall gain control of the crate in accordance with the mandatory requirements of Sub-clause 4.1.

A5.1 Data signals

When the crate controller is on line, addressed, and in control of the crate during a read command operation with a station number other than N(30), it shall retransmit the signals from the 24 Dataway Read lines through intrinsic OR outputs to the BRW lines. Crate Controller Type A2 shall have gates between the R and BRW lines so that this transfer of read data occurs only when the crate controller is on line, addressed, and in control of the crate, for example when $BCR_i \cdot (BTA + \overline{BTB}_i) = 1$. During write operations with station number other than N(30) it shall retransmit the signals from the 24 BRW lines to the Dataway Write lines. Crate Controller Type A2 shall have gates between the BRW and W lines so that this transfer of write data occurs only when the crate controller is addressed, on line, and in control of the crate.

The gates between the R and BRW lines and between the BRW and W lines may further limit the transfers to read operations $\overline{BF16} \cdot \overline{BF8} = 1$ and write operations $\overline{BF16} \cdot \overline{BF8} = 1$, respectively.

ture $BF16 \cdot \overline{BF8} = 1$. Cependant, le contrôleur de châssis peut émettre des signaux sur les lignes d'écriture de l'Interconnexion de châssis pendant une opération quelconque pour laquelle il a le contrôle, mais les autres tiroirs reliés à l'Interconnexion de châssis ne peuvent compter sur la présence de ces signaux que pendant les opérations d'écriture sur cette Interconnexion.

A5.2 Signaux d'ordre

Les signaux d'ordre BN, BA et BF véhiculés par l'Interconnexion de branche devraient être conditionnés dans le contrôleur de châssis, par exemple par une intégration ou par une mémorisation à l'instant défini par la transition BTA $0 \rightarrow 1$, afin de protéger les lignes correspondantes de l'Interconnexion de châssis contre les effets de la diaphonie sur l'Interconnexion de branche.

Les signaux de sous-adresse et de fonction des lignes BA et BF doivent être retransmis par le contrôleur de châssis sur les lignes A et F de l'Interconnexion de châssis pendant toutes les opérations en mode d'ordre, quand le contrôleur est en ligne, désigné et en possession du contrôle du châssis.

Dans un contrôleur de châssis occupant deux stations, chacun des codes de numéro de station N(1) à N(23) doit être décodé dans le contrôleur de châssis pour produire un signal sur la ligne correspondante de l'Interconnexion de châssis N(1) à N(23). Le code de numéro de station doit être décodé à partir des lignes BN du connecteur de raccordement à l'Interconnexion de branche partout où le contrôleur de châssis a le contrôle du châssis par suite d'une opération sur l'Interconnexion de branche. A tout autre moment les codes de numéro de station doivent être décodés à partir des lignes EN du connecteur BCA.

Les codes de numéro de station N(26) à N(30) reçus du connecteur de raccordement à l'Interconnexion de branche, mais pas nécessairement du connecteur de la BCA, doivent être décodés pour désigner des dispositifs internes du contrôleur de châssis.

Les opérations d'ordre comportant le code N(26) doivent déclencher l'émission de signaux sur toutes les lignes N1 à N23 de l'Interconnexion de châssis. Les opérations d'ordre comportant le code N(24) doivent déclencher l'émission de signaux sur les lignes N1 à N23 suivant le contenu d'un registre de numéros de station à 23 bits (SNR). Le chargement de ce registre est effectué à partir de BRW1 à BRW23 par l'ordre N(30) · A(8) · F(16). Le bit chargé par BRW1 contrôle l'état de N1, etc. Le registre n'est pas remis à zéro par le signal d'initialisation Z de l'Interconnexion de châssis.

Un contrôleur de châssis à trois stations peut alternativement avoir un registre SNR à 22 bits, décodé de N(1) à N(22) et émettre des signaux sur les lignes N1 à N22.

A5.3 Signaux de commandes générales

Le signal d'initialisation Z de l'Interconnexion de châssis doit être en réponse à l'ordre N(28) · A(8) · F(26) et en réponse au signal d'initialisation de branche (voir paragraphe 4.5.1 de la Publication 552 de la CEI). Il doit également être émis en réponse à la commande manuelle d'initialisation, mais seulement quand le contrôleur de châssis se trouve hors ligne.

Le signal de remise à zéro C de l'Interconnexion de châssis doit être émis en réponse à l'ordre N(28) · A(9) · F(26). Il doit également être émis en réponse à la commande manuelle de contrôle de remise à zéro, mais seulement quand le contrôleur de châssis se trouve hors ligne.

Les signaux d'initialisation Z et de remise à zéro C ne doivent pas être émis avant que le contrôleur de châssis ait le contrôle du châssis et ils doivent être émis selon la chronologie des opérations non adressées définie dans la figure 10 de la Publication 516 de la CEI. Ils doivent être accompagnés d'une séquence comprenant les signaux B et S2, également avec la chronologie de la figure 10 de la Publication 516 de la CEI. La séquence peut comprendre S1 mais ce n'est pas obligatoire, et les autres tiroirs reliés à l'Interconnexion de châssis ne doivent pas compter sur l'émission de S1 en accompagnement de Z et C.

However, the crate controller is permitted to generate signals on the Dataway Write lines during any operation for which it has control, but other units connected to the Dataway can only rely on the presence of such signals during Dataway write operations.

A5.2 *Command signals*

The Branch-highway command signals BN, BA, and BF should be conditioned in the crate controller, for example, by integration or by staticizing at a time related to BTA $0 \rightarrow 1$ (the 0 to 1 transition of BTA), in order to protect the Dataway command lines from the effects of crosstalk into Branch Highway command lines.

The subaddress and function signal from the BA and BF lines shall be retransmitted by the crate controller on the Dataway A and F lines during all command mode operations when the controller is on line, addressed, and in control of the crate.

In a double-width crate controller each of the Station Number codes N(1) through N(23) shall be decoded in the crate controller to produce a signal on the corresponding Dataway line N(1) to N(23). The Station Number code shall be decoded from the BN lines of the Branch-highway port connector whenever the crate controller is in control of the crate in response to a Branch-highway operation. At all other times the Station Number codes shall be decoded from the EN lines of the ACB connector.

Station Number codes N(26) through N(30) received from the Branch-highway port connector (but not necessarily the ACB connector) shall be decoded to address internal features of the crate controller.

Command operations with N(26) shall generate Dataway signals on all the lines N1 through N23. Command operations with N(24) generate Dataway signals on N1 through N23 as determined by the contents of a 23-bit station number register (SNR). This register is loaded from BRW1-BRW23 by the command N(30) · A(8) · F(16). The bit of the station number register that is loaded from BRW1 controls the state of N1, etc. The register is not reset by the Dataway Initialize signal Z.

A triple-width controller may alternatively have a 22-bit Station Number Register, decode N(1) through N(22), and generate signals on Dataway lines N1 through N22.

A5.3 *Common control signals*

The Dataway initialize signal Z shall be generated in response to the command N(28) · A(8) · F(26), and to the Branch Initialize signal (see Sub-clause 4.5.1 of IEC Publication 552). It shall also be generated in response to the manual Initialize control, but only when the crate controller is in the off-line state.

The Dataway clear signal C shall be generated in response to the command N(28) · A(9) · F(26). It shall also be generated in response to the manual Clear control, but only when the crate controller is in the off-line state.

The Dataway Initialize Z and Clear C signals shall be not generated until the crate controller is in control of the crate and shall be generated with the timing specified for unaddressed operations in Figure 10 of IEC Publication 516. They shall be associated with a sequence including B and S2 signals, also with the time specified in IEC Publication 516. The sequence is permitted to include S1, but this is not mandatory, and other units connected to the Dataway shall not rely on the generation of S1 with Z and C.

Le signal d'initialisation Z sur l'Interconnexion doit être émis en réponse au signal d'initialisation de branche uniquement lorsque le contrôleur de châssis a le contrôle du châssis, et que le signal d'initialisation de branche est dans l'état logique «1». (Noter que le contrôleur de châssis type A2 pourrait ne pas pouvoir émettre l'initialisation Z sur l'Interconnexion en réponse à l'initialisation de branche lorsqu'un contrôleur auxiliaire est en train d'exécuter des opérations continues sur l'Interconnexion.)

Le signal d'inhibition I de l'Interconnexion de châssis doit être déclenché quand un contrôleur de châssis en ligne émet le signal d'initialisation Z sur l'Interconnexion, et il doit atteindre un état stable «1» au plus tard à t_3 (voir figure 10 de la Publication 516 de la CEI.) Si d'autres tiroirs émettent le signal d'initialisation (accompagné ou non d'inhibition), un contrôleur de châssis en ligne ne doit pas émettre le signal d'inhibition en réponse à Z échantillonné par S2 de l'Interconnexion de châssis. Le signal d'inhibition doit également être émis en réponse à l'ordre N(30) · A(9) · F(26). Dans tous ces cas le signal d'inhibition doit être maintenu par le contrôleur de châssis jusqu'à remise à zéro par l'ordre N(30) · A(9) · F(24). Il doit également être émis pendant la présence du signal d'inhibition de la face avant.

L'ordre N(30) · A(9) · F(27) doit produire la réponse $Q = 1$ lorsque la ligne d'inhibition de l'Interconnexion de châssis se trouve à l'état «1».

A5.4 *Contacts accessoires*

Le contrôleur de châssis type A2 ne doit pas utiliser les contacts accessoires mâles de l'Interconnexion de châssis des stations qu'il occupe.

A5.5 *Méthodes d'arbitrage utilisées par le contrôleur de châssis*

Le contrôleur de châssis type A2 doit être prévu pour les deux méthodes, Demande/accord et Verrouillage Contrôleur Auxiliaire, de prise de contrôle du châssis. Soit l'une soit l'autre des deux méthodes sera mise en œuvre suivant l'état du sélecteur DA/VCA. Si ce sélecteur est dans l'état «1», la méthode Verrouillage Contrôleur Auxiliaire doit être utilisée. Si le sélecteur est dans l'état «0», la méthode Demande/accord doit être utilisée. Quand le contrôleur de châssis utilise la méthode Demande/accord, il doit répondre à un signal VCA sur la BCA (voir paragraphe 4.1.5).

A6. Traitement de la demande

A6.1 *Demande de branche*

Le signal de demande de branche BD doit être, sous réserve des conditions suivantes, le résultat de la combinaison OU d'un signal de demande externe venant du contact 48 du connecteur de tiroir de conditionnement des appels et d'un signal de demande interne, lui-même résultant de la combinaison OU des 24 signaux GL reçus via le connecteur de tiroir de conditionnement des appels.

L'émission du signal de demande de branche sur la ligne BD doit être mise hors service par l'ordre N(30) · A(10) · F(24) ou par le signal d'initialisation Z de l'Interconnexion de châssis accompagné de S2 quand il est émis par le contrôleur de châssis. Elle doit être mise en service par l'ordre N(30) · A(10) · F(26). L'ordre N(30) · A(10) · F(27) doit entraîner une réponse BQ = 1 si l'émission de la demande de branche est en service. L'ordre N(30) · A(11) · F(27) doit entraîner une réponse BQ = 1 si la combinaison OU des demandes interne et externe est dans l'état «1», même si l'émission de la demande BD est hors service.

Le signal de demande interne doit être inhibé lorsque le signal d'inhibition interne D, issu du contact 51 du connecteur de tiroir de conditionnement des appels, est dans l'état «1».

The Dataway Initialize Z shall be generated in response to the Branch Initialize signal only when the crate controller is in control of the crate and the Branch Initialize signal is in the logic “1” state. (Note that Crate Controller Type A2 could fail to generate Dataway Initialize Z in response to Branch Initialize while an auxiliary controller is performing continuous Dataway operations.)

The Dataway Inhibit signal I must be initiated when an on-line crate controller generates Dataway Initialize Z, and shall reach a maintained “1” state not later than time t_3 (see IEC Publication 516, Figure 10). When some other unit generates Initialize (accompanied or not by Inhibit), an on-line crate controller shall not generate Inhibit in response to Dataway Z gated by S2. The Inhibit signal shall also be generated in response to the command N(30) · A(9) · F(26). In all these cases the Inhibit signal shall be maintained by the crate controller until reset by the command N(30) · A(9) · F(24). It shall also be generated while the front panel Inhibit signal is present.

The command N(30) · A(9) · F(27) shall produce a Q = 1 response if there is a “1” state signal on the Dataway Inhibit line.

A5.4 Patch connections

Crate Controller Type A2 shall not use the patch contacts of the Dataway stations that it occupies.

A5.5 Arbitration methods used by the Crate Controller

Crate Controller Type A2 shall provide for both the Request/Grant and Auxiliary Controller Lockout methods of gaining control of the crate. Either the Auxiliary Controller Lockout method or the Request/Grant method will be used depending on the state of the RG/ACL option control. If the state of this control is “1” the Auxiliary Controller Lockout method shall be used. If the state of the control is “0”, the Request/Grant method shall be used. When the crate controller is using the Request/Grant method, it shall respond to an ACL signal on the ACB (see Sub-clause 4.1.5).

A6. Demand handling

A6.1 Branch Demand

The Branch Demand signal BD shall be derived, subject to the following conditions, from the OR combination of an External Demand signal from contact 48 of the LAM-Grader connector and an Internal Demand signal which is the OR of the 24 GL signals received via the LAM-Grader connector.

The output of the Branch Demand signal to the BD line shall be disabled by the command N(30) · A(10) · F(24) or by the Dataway Initialize signal Z with S2 when generated by the crate controller. It shall be enabled by the command N(30) · A(10) · F(26). The command N(30) · A(10) · F(27) shall give a BQ = 1 response if the output of the BD is enabled. The command N(30) · A(11) · F(27) shall give a BQ = 1 response if the OR of the Internal and External Demands is in the “1” state, even if the output of BD is disabled.

The Internal Demand signal shall be inhibited by the “1” state of the Inhibit Internal D signal from contact 51 of the LAM-Grader connector.

A6.2 Appels conditionnés GL

En réponse à une demande de lecture des appels conditionnés $BG = 1$, accompagnée par $BCR_i = 1$, le contrôleur de châssis doit prendre le contrôle du châssis. Il doit émettre le signal caractéristique de l'opération GL sur le contact 1 du connecteur de tiroir de conditionnement des appels. Il doit accepter les signaux GL1 à GL24 du connecteur de tiroir de conditionnement des appels et les transférer sur les lignes BWR (GL1 sur BRW1, etc.).

Le contrôleur de châssis doit aussi accepter les signaux GL du connecteur de tiroir de conditionnement des appels et les transférer sur les lignes BRW en réponse à des opérations en mode d'ordre comportant N(30) · A(0 à 7) · F(0) (voir paragraphe A9.4).

Dans les deux cas les informations GL doivent être transférées du tiroir de conditionnement des appels aux lignes BRW avec un retard aussi faible que possible, et les signaux ne doivent pas apparaître sur les lignes de lecture de l'Interconnexion de châssis.

A6.3 Polarisation des lignes GL et L

Des sources de courant de polarisation conformes au tableau VI de la Publication 516 de la CEI doivent être fournies, dans le contrôleur de châssis, sur toutes les lignes GL du connecteur de tiroir de conditionnement des appels et sur toutes les lignes AL du connecteur de la liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires. Les lignes L du connecteur de tiroir de conditionnement des appels doivent être isolées des lignes L de l'Interconnexion de châssis et ne doivent pas être munies de sources de courant de polarisation, ce qui permet ainsi de réaliser un traitement des appels rudimentaires en combinant simplement par des OU câblés les signaux L sans affecter les lignes AL de la BCA.

A7. Spécifications chronologiques

Le commencement de toute opération par le contrôleur de châssis est déterminé par les signaux de l'Interconnexion de branche BCR_p , BG, BZ et BTA et les signaux associés à la BCA (Demande, Accord, VCA et Inhibition Demande).

Avant de répondre à toute opération de l'Interconnexion de branche, le contrôleur de châssis doit d'abord prendre le contrôle du châssis. Il doit commencer le processus de prise de contrôle du châssis quand il détecte $BCR_i = 1$. Il doit maintenir le contrôle du châssis, en émettant Inhibition Demande ou VCA, jusqu'à ce qu'il détecte $BCR_i = 0$.

Si la commande de branche émet $BCR_i = 0$ entre des opérations d'ordre, le contrôleur libère le châssis après chaque opération, en donnant la possibilité aux contrôleurs auxiliaires de prendre, et peut-être de conserver, le contrôle du châssis. Si, par contre, la commande de branche maintient $BCR_i = 1$ entre des opérations d'ordre, le contrôleur de châssis conserve le contrôle, ce qui permet, par exemple, l'exécution d'un transfert de bloc avec un retard minimal.

Dans les opérations en mode d'ordre accompagnées de codes de numéros de station différents de N(30), le contrôleur de châssis émet les signaux d'échantillonnage S1 et S2 sur l'Interconnexion de châssis suivant une chronologie reliée à celle des signaux BTA et BTB de la branche comme indiqué dans le paragraphe A7.1.

Les opérations en mode d'ordre accompagnées du code de numéro de station N(30) ne déclenchent pas les signaux S1, S2 ou B sur les lignes de l'Interconnexion de châssis (voir paragraphe A7.3).

Dans les opérations en mode GL, les signaux d'échantillonnage S1 et S2 et d'occupation B ne sont pas émis et la chronologie doit tenir compte des retards dus à des liaisons à un tiroir de conditionnement des appels extérieures à l'Interconnexion de châssis. Ces spécifications sont données aux paragraphes A7.2 et A9.3.

A6.2 Graded L

- 1 In response to a Graded-L Request signal $BG = 1$, accompanied by $BCR_i = 1$, the crate controller shall gain control of the crate. It shall generate the Graded-L operation signal on contact 1 of the LAM-Grader connector. It shall accept the Graded-L signals GL1-GL24 from the LAM-Grader connector and transmit them to the BRW lines (GL1 to BRW1, etc.).

The crate controller shall also accept the Graded-L signals from the LAM-Grader connector and transmit them to the BRW lines in response to command mode operations with $N(30) \cdot A(0-7) \cdot F(0)$ (see Sub-clause A9.4).

In both cases the GL information shall be transferred from the LAM-Grader to the BRW lines with minimum delay, and the signals shall not appear on the Dataway Read lines.

A6.3 Pull-Up for GL and L lines

Pull-up current sources in accordance with Table VI of IEC Publication 516, shall be provided on all GL lines of the LAM Grader connector and all AL lines of the Auxiliary Controller Bus connector in the crate controller. The L lines of the LAM Grader connector shall be buffered from the Dataway L lines and shall not be provided with pull-up current sources, thus allowing a simple LAM Grader to form wired-OR combinations of L signals without affecting the AL lines on the ACB.

A7. Timing requirements

The initiation of any operation by the crate controller is determined by the Branch-highway signals BCR_i , BG, BZ, and BTA and the signals associated with ACB (Request, Grant, ACL, and Request Inhibit).

Before responding to any Branch-highway operation, the crate controller shall first gain control of the crate. It shall initiate the process of gaining control of the crate when it detects $BCR_i = 1$. It shall maintain control of the crate, by generating Request Inhibit or ACL, until it detects $BCR_i = 0$.

If the Branch Driver generates $BCR_i = 0$ between command operations, the crate controller will release the crate after each operation allowing auxiliary controllers to gain control (and possibly maintain control) of the crate. If on the other hand, the Branch Driver maintains $BCR_i = 1$ between command operations, then the crate controller will maintain control, thus allowing, for example, the execution of a block transfer with minimum delay.

In command mode operations with station number codes other than N(30), the crate controller generates Dataway Strobe signals S1 and S2, with timing related to that of the Branch timing signals BTA and BTB as defined in Sub-clause A7.1.

Command operations with Station Number code N(30) do not generate S1, S2, or B signals on the Dataway line (see Sub-clause A7.3).

In Graded-L operations there are no Dataway Strobe or B signals, and the timing must take into account the signal delays in any non-Dataway connections to a LAM-Grader unit. These timing requirements are defined in Sub-clauses A7.2 and A9.3.

Le générateur interne de séquence du contrôleur de châssis doit être protégé contre les signaux parasites sur les lignes BTA et BCR.

Une méthode de protection, indiquée dans la figure 6, page 58, consiste à conditionner les signaux venant des lignes BTA et des lignes BCR choisies par une intégration avec une constante de temps de 100 ± 50 ns. Une autre méthode consiste à conditionner le signal interne TA qui commande le générateur de séquence. Les transitions des signaux BTA et BCR sont détectées par le contrôleur de châssis après un retard dû à cette protection (indiqué dans les figures 3 et 4 de la Publication 552 de la CEI).

A7.1 Opérations en mode d'ordre avec S1, S2 et B sur l'Interconnexion de châssis

La chronologie suivante doit être respectée quand le contrôleur de châssis répond à une opération en mode d'ordre de la branche qui nécessite une opération sur l'Interconnexion de châssis accompagnée des signaux S1, S2 et B. Dans ce paragraphe les instants t_0 , t_3 , t_5 , etc. désignent les points caractéristiques du diagramme des temps de la figure 9 de la Publication 516 de la CEI.

Pendant la phase 1 de l'opération, la commande de branche émet les signaux d'ordre BF, BA et BN avec les signaux BCR_i des contrôleurs de châssis désignés. Le contrôleur de châssis doit déclencher le processus de prise de contrôle du châssis avec un retard minimal quand il détecte la transition $0 \rightarrow 1$ de BCR_i (voir article 4 de cette norme).

Dans la phase 2, après les opérations de la commande de branche et du contrôleur de châssis pendant la phase 1, le contrôleur de châssis détecte le signal $BTA = 1$, accompagné par $BG = 0$, $BCR_i = 1$, et les signaux d'ordre appropriés. Il doit alors émettre les signaux N et les signaux d'ordre, déclenchant ainsi l'opération sur l'Interconnexion de châssis à l'instant t_0 , soit quand il détecte $BTA = 1$ soit à sa prise de contrôle du châssis si celle-ci se produit plus tard (voir article 4 de cette norme).

A l'instant t_3 , qui est 400^{+200}_0 ns après t_0 , le contrôleur de châssis doit déclencher la transition $0 \rightarrow 1$ du signal d'échantillonnage S1 et la transition $1 \rightarrow 0$ du signal BTB_i de la séquence de branche. A l'instant t_5 , qui est 200^{+100}_0 ns après t_3 , la transition $1 \rightarrow 0$ du signal d'échantillonnage S1 doit se déclencher.

Pendant la phase 4, le contrôleur de châssis déclenche la transition $0 \rightarrow 1$ du signal d'échantillonnage S2 à t_6 , qui est, soit l'instant où il détecte $BTA = 0$, soit l'instant où l'intervalle t_5-t_6 atteint 100^{+100}_0 ns si cet instant est postérieur.

A l'instant t_8 , qui est 200^{+100}_0 ns après t_6 , la transition $1 \rightarrow 0$ de S2 doit être déclenchée.

A l'instant t_9 , qui est 100^{+100}_0 ns après t_8 , le contrôleur de châssis doit déclencher les transitions $1 \rightarrow 0$ des signaux N et B de l'Interconnexion de châssis et doit isoler les lignes Q et R de l'Interconnexion de châssis des lignes correspondantes BQ et BRW de l'Interconnexion de branche. Ensuite le contrôleur doit déclencher la transition $0 \rightarrow 1$ du signal BTB_i . Quand le contrôleur de châssis détecte $BCR_i = 0$, il doit déclencher la transition $1 \rightarrow 0$ du signal Inhibition Demande ou du signal Verrouillage Contrôleur Auxiliaire si ce dernier est utilisé.

A7.2 Opérations en mode GL

Le contrôleur de châssis doit respecter la chronologie suivante pendant les opérations GL avec $BG = 1$ et $BCR_i = 1$. Dans la phase 1, la commande de branche émet le signal d'ordre BG avec les signaux BCR_i des contrôleurs de châssis désignés. Le contrôleur de châssis doit déclencher le processus de prise de contrôle du châssis avec un retard minimal quand il détecte la transition $0 \rightarrow 1$ de BCR_i . Pendant la phase 2 le contrôleur doit déclencher la transition $1 \rightarrow 0$ du signal de branche BTB_i 400^{+200}_0 ns après la détection du signal $BTA = 1$ ou 400^{+200}_0 ns après sa prise de contrôle du châssis si celle-ci se produit plus tard. En même temps, il doit présenter sur ses sorties BRW

The internal timing generator of the crate controller shall be protected against spurious signals on the BTA and BCR lines.

One method of protection, shown in Figure 6, page 59, is to condition the incoming signals from the BTA line and the selected BCR line by integration with a time constant of 100 ± 50 ns. Another method is to condition the internal signal TA which controls the timing generator. Transitions of the BTA and BCR signals are detected by the crate controller after a delay (shown in Figures 3 and 4 of IEC Publication 552) due to this protection.

A7.1 Command Mode operations with Dataway S1, S2, and B

The following timing conditions shall be satisfied when the crate controller responds to a command mode branch operation which requires a Dataway operation with signals S1, S2, and B. In this section the times t_0 , t_3 , t_5 , etc., refer to the corresponding key points on Figure 9 of IEC Publication 516.

During Phase 1 of the operation, the Branch Driver generates the command signals BF, BA and BN along with the signals BCR_i of the addressed crate controllers. The crate controller shall initiate the process of gaining control of the crate with minimum delay when it detects the $0 \rightarrow 1$ transition of BCR_i (see Clause 4 of this standard).

In Phase 2 of the operation, after actions by the Branch Driver and the crate controller during Phase 1, the crate controller detects $BTA = 1$, accompanied by $BG = 0$, $BCR_i = 1$, and the appropriate command signals. It shall then initiate the required Dataway N and command signals, thus starting the Dataway operation at t_0 , either when it detects $BTA = 1$ or at the appropriate time after it has gained control of the crate, if this occurs later (see Clause 4 of this standard).

At t_3 , which is 400^{+200}_0 ns after t_0 , the crate controller shall initiate the $0 \rightarrow 1$ transition of the Dataway Strobe S1, and the Branch timing signal transition $BTB_i 1 \rightarrow 0$. At t_5 , which is 200^{+100}_0 ns after t_3 , the $1 \rightarrow 0$ transition of the Strobe S1 shall be initiated.

In Phase 4, the crate controller initiates the $0 \rightarrow 1$ transition of Strobe S2 at t_6 , which is either when it detects $BTA = 0$ or when the interval $t_5 - t_6$ is 100^{+100}_0 ns, if this occurs later.

At t_8 which is 200^{+100}_0 ns after t_6 , the $1 \rightarrow 0$ transition of S2 shall be initiated.

At t_9 , which is 100^{+100}_0 ns after t_8 , the crate controller shall initiate the $1 \rightarrow 0$ transitions of the Dataway signals N and B, and shall buffer the Dataway Q and R lines from the Branch Highway BQ and BRW lines respectively. It shall then initiate the Branch timing signal transition $BTB_i 0 \rightarrow 1$. When the crate controller detects $BCR_i = 0$, it shall initiate the $1 \rightarrow 0$ transition of the Request Inhibit signal or the Auxiliary Controller Lockout signal if the latter is in use.

A7.2 Graded-L operations

The crate controller shall satisfy the following timing conditions during Graded-L operations with $BG = 1$ and $BCR_i = 1$. In Phase 1 of the operation, the Branch Driver generates the command signal BG along with the signals BCR_i of the addressed crate controllers. The crate controller shall initiate the process of gaining control of the crate with minimum delay when it detects the $0 \rightarrow 1$ transition of BCR_i . In Phase 2 it shall initiate Branch timing signal transition $BTB_i 1 \rightarrow 0$ 400^{+200}_0 ns after detecting $BTA = 1$ or 400^{+200}_0 ns after gaining control of the crate, if this occurs later. At the same time it shall be presenting to its BRW outputs the GL information received via the LAM

l'information GL qu'il reçoit du tiroir de conditionnement des appels (voir paragraphe A9.3). Pendant la phase 4, le contrôleur doit annuler l'information GL sur ses sorties BWR avec le minimum de retard après la détection du signal $BTA = 0$ et déclencher la transition $0 \rightarrow 1$ du signal BTB_i . Le contrôleur de châssis doit conserver le contrôle du châssis jusqu'à ce qu'il détecte $BCR_i = 0$ et il doit alors déclencher la transition $1 \rightarrow 0$ du signal Inhibition Demande ou du signal Verrouillage Contrôleur Auxiliaire si ce dernier est utilisé.

A7.3 Opérations en mode d'ordre sans S1, S2 et B sur l'Interconnexion de châssis

Les opérations en mode d'ordre adressées à N(30) sont destinées à des dispositifs internes au contrôleur de châssis et à la lecture de l'information GL reçue, via le connecteur du tiroir de conditionnement des appels. Le contrôleur de châssis ne doit pas émettre les signaux S1, S2, B ou R sur l'Interconnexion de châssis.

La chronologie de ces opérations doit satisfaire aux mêmes exigences que pour les opérations en mode d'ordre (voir paragraphe A7.1) avec la différence que les signaux S1, S2 et B ne sont pas émis sur les lignes de l'Interconnexion de châssis, bien que des signaux internes équivalents puissent exister.

A8. Ordres exécutables par le contrôleur de châssis type A2

Le contrôleur de châssis type A2 doit reconnaître et exécuter les ordres résumés dans le tableau V et ne doit pas en utiliser d'autres. Il doit émettre $BX = 1$ quand il est désigné par un de ces ordres. Les cinq codes de fonction F (0, 16, 24, 26, 27) doivent être complètement décodés dans le contrôleur de châssis.

Le contrôleur de châssis doit émettre $BQ = 1$ en réponse à tout ordre de lecture ou d'écriture dans ses registres ou dans le tiroir de conditionnement des appels. Dans le contrôleur de châssis type A2, les deux ordres auxquels cela s'applique sont $N(30) \cdot A(0 \text{ à } 7) \cdot F(0)$ et $N(30) \cdot A(8) \cdot F(16)$.

A9. Connecteur du tiroir de conditionnement des appels

Le connecteur arrière, destiné à une liaison éventuelle à un tiroir de conditionnement des appels séparé, doit être du type double densité à 52 contacts avec embase fixe équipée de fiches mâles. La section A1.9 de l'annexe au document EUR 4600f et la norme IEEE Std 596 donnent un exemple du connecteur satisfaisant à ces prescriptions. Ce connecteur doit être monté à l'arrière du contrôleur de châssis au-dessus des connecteurs de l'Interconnexion de châssis dans l'espace laissé libre d'accès (voir figure 3 de la Publication 516 de la CEI) le contact 1 étant en bas. Les 52 contacts sont affectés comme indiqué dans le tableau VI.

Le tiroir de conditionnement des appels reçoit les signaux L du contrôleur de châssis via le connecteur du tiroir de conditionnement des appels. Il émet les signaux GL et éventuellement le signal de demande extérieure. Il peut contenir des portes, des registres de masquage, etc. pour le traitement des signaux L ou peut être composé seulement d'Interconnexions passives entre les contacts du connecteur du tiroir de conditionnement des appels. Il peut travailler avec le contrôleur de châssis de différentes manières:

- 1) Demande de branche: le contrôleur de châssis type A2 crée le signal de demande de branche BD à partir des signaux GL (et, éventuellement, du signal extérieur D) qu'il reçoit via le connecteur du tiroir de conditionnement des appels.
- 2) Opérations GL: le contrôleur de châssis émet le signal de l'opération GL sur le contact 1 pour indiquer qu'il demande les signaux GL.

Grader connector (see Sub-clause A9.3). In Phase 4 it shall remove the GL information from its BRW outputs with minimum delay after detecting $BTA = 0$, and initiate the signal transition BTB_i $0 \rightarrow 1$. The crate controller shall maintain control of the crate until it detects $BCR_i = 0$ and it shall then initiate the $1 \rightarrow 0$ transition of the Request Inhibit signal or the Auxiliary Controller Lockout signal if the latter is in use.

A7.3 Command Mode operations without Dataway S1, S2, or B

Command mode operations addressed to N(30) are concerned with internal features of the crate controller and with reading Graded-L information via the LAM-Grader connector. The crate controller shall not generate signals on the Dataway S1, S2, B or R lines.

The timing of these operations shall follow the requirements for command mode operations (see Sub-clause A7.1) with the exception that the S1, S2, and B signals are not generated on the Dataway lines, although there may be equivalent internal signals.

A8. Commands implemented by Crate Controller Type A2

Crate Controller Type A2 shall recognize and implement the commands summarized in Table V, and shall not use any other commands. When addressed with any of these commands it shall generate $BX = 1$. The five function codes F(0, 16, 24, 26, 27) shall be fully decoded in the crate controller.

The crate controller shall generate $BQ = 1$ in response to all commands that read from or write to its registers, or the LAM Grader connector. In Crate Controller Type A2 the two commands to which this applies are $N(30) \cdot A(0 \text{ to } 7) \cdot F(0)$ and $N(30) \cdot A(8) \cdot F(16)$.

A9. LAM-Grader Connector

The rear-mounted connector for a link to an optional separate LAM-Grader unit shall be a 52-way double-density fixed member with pins. Section A1.9 of the appendix to document EUR 4600e and IEEE Std 596 give an example of a connector satisfying the requirements. It shall be mounted at the rear of the crate controller above the Dataway connectors within the area for free access (see IEC Publication 516, Figure 3), with Contact 1 lowermost. The 52 contacts are assigned as shown in Table VI.

The LAM-Grader accepts L signals from the crate controller via the LAM-Grader connector. It generates graded-L, GL signals and, optionally, the External Demand signal. It may include gates, mask registers, etc., for processing the L signals, or may merely consist of passive interconnections between the contacts of the LAM-Grader connector. It may interact with the crate controller in the following ways:

- 1) Branch Demand: Crate Controller Type A2 derives the Branch Demand BD signal from the graded-L signals (and, optionally, the External Demand signal) which it receives via the LAM-Grader connector.
- 2) Graded-L Operations: The crate controller generates the graded-L operation signal on Contact 1 to indicate that it requires graded-L signals.

Si le tiroir de conditionnement des appels répond à ce signal, il doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe A9.3 concernant la chronologie.

- 3) Opérations en mode d'ordre: en réponse aux ordres de branche avec N(28) ou N(30), le contrôleur de châssis émet sur le contact 50 le signal contrôleur-désigné. Cela permet au tiroir de conditionnement des appels d'être traité comme une partie détachée du contrôleur de châssis, qui peut être désignée d'une manière indépendante de sa position dans le châssis. La présence du signal occupation B sur l'Interconnexion de châssis différencie les opérations avec N(28) de celles avec N(30). Le signal contrôleur-désigné avec A(0 à 7) de l'Interconnexion de châssis, mais sans B, indique que le contrôleur de châssis demande des signaux GL. Le signal contrôleur-désigné utilisé avec une opération sur l'Interconnexion de châssis et B permet, par exemple, d'accéder aux registres du tiroir de conditionnement des appels.

Si le tiroir de conditionnement des appels répond au signal contrôleur-désigné, il doit satisfaire aux exigences chronologiques du paragraphe A9.4.

Le signal d'opération GL sur le contact 1 doit être à l'état logique 1 quand le contrôleur de châssis est en ligne, en possession du contrôle du châssis, et que $(BTA + \overline{BTB}_i) \cdot \overline{BG} \cdot BCR_i = 1$.

Le signal contrôleur-désigné, sur le contact 50, doit être à l'état logique 1 pendant une opération en mode d'ordre s'adressant à N(28) ou N(30) quand le contrôleur de châssis est en ligne, en possession du contrôle du châssis, et que $[N(28) + N(30)] \cdot (BTA + \overline{BTB}_i) \cdot \overline{BG} \cdot BCR_i = 1$.

Des conditions équivalentes d'émission des deux signaux, contrôleur-désigné et opération GL, sont données dans le tableau V, en fonction de signaux internes (non obligatoires) dans une organisation particulière d'un contrôleur de châssis type A2.

Toutes les exigences chronologiques se réfèrent aux conditions des signaux au niveau du connecteur du tiroir de conditionnement des appels sur le contrôleur de châssis. Dans ces conditions, l'écart entre l'émission d'un signal par le contrôleur de châssis et la réception d'une réponse de l'élément extérieur inclut les retards dus à la fois à l'élément extérieur et au câble de liaison.

A9.1 *Spécifications relatives aux signaux*

Tous les signaux transitant via le connecteur du tiroir de conditionnement des appels doivent satisfaire aux conditions du paragraphe 7.1. de la Publication 516 de la CEI. Les spécifications relatives aux signaux N s'appliquent au signal GL sur le contact 1 et au signal contrôleur-désigné sur le contact 50. Tous les autres signaux, y compris le signal demande D externe sur le contact 48 et le signal d'inhibition interne de la demande D sur le contact 51, doivent se conformer aux spécifications relatives aux signaux d'appel L.

A9.2 *Séquence — Demande de branche*

Le retard maximal entre l'instant où un signal L de la station de contrôle du contrôleur de châssis atteint et reste dans un état 1 ou 0 et l'instant où le signal BD au point de raccordement de l'Interconnexion de branche du même contrôleur de châssis atteint l'état 1 ou 0 correspondant est défini au paragraphe 4.4.1 de la Publication 552 de la CEI. Quand le contrôleur de châssis est utilisé en liaison avec un tiroir extérieur de conditionnement des appels, le retard dû au contrôleur de châssis ne doit pas excéder 250 ns.

A9.3 *Séquence — Opérations GL*

L'intervalle entre l'émission du signal de l'opération GL, accompagné des signaux L, et l'établissement des signaux GL correspondants ne doit pas excéder 350 ns.

If the LAM-Grader responds to this signal it shall satisfy the timing requirements of Sub-clause A9.3.

- 3) Command Mode Operations: In response to Branch commands with N(28) or N(30), the crate controller generates the Controller Addressed signal on Contact 50. This allows the LAM-Grader to be treated as a detached part of the crate controller that can be addressed independently of its location in the crate. The presence of Dataway Busy B distinguishes operations with N(28) from those with N(30). The Controller Addressed signal with Dataway A(0 to 7), but without B, indicates that the crate controller requires Graded-L signals. In conjunction with a Dataway operation and B the Controller Addressed signal may be used, for example, to access registers in the LAM-Grader.

If the LAM-Grader responds to the Controller Addressed signal it shall satisfy the timing requirements of Sub-clause A9.4.

The graded-L operation signal on Contact 1 must be in the logic "1" state when the crate controller is on line, in control of the crate, and $(BTA + \overline{BTB}_i) \cdot \overline{BG} \cdot BCR_i = 1$.

The Controller Addressed signal on Contact 50 shall be in the "1" state during command mode operations to N(28) or N(30) when the crate controller is on line, in control of the crate, and $[N(28) + N(30)] \cdot (BTA + \overline{BTB}_i) \cdot \overline{BG} \cdot BCR_i = 1$.

Equivalent conditions for the generation of these two signals, Controller Addressed and Graded-L operation, are shown in Table V, in terms of the internal (non-mandatory) signals of a particular implementation of Crate Controller Type A2.

All mandatory timing requirements refer to signal conditions at the LAM-Grader connector on the crate controller. The interval between the initiation of a signal by the crate controller and the receipt of an established response from the external unit thus includes delays due to both the external unit and its linking cable.

A9.1 Signal standards

All signals via the LAM-Grader connector shall satisfy Sub-clause 7.1 of IEC Publication 516. The signal standard for N signals applies to the graded-L operation signal on Contact 1, and also to the Controller Addressed signal on Contact 50. All other signals including External D on Contact 48 and Inhibit Internal D on Contact 51, follow the standard for L signals.

A9.2 Timing — Branch Demand

The maximum overall delay between the time when an L signal at the control station of the crate controller reaches a maintained "1" or "0" state and the time when the BD signal at the Branch Highway port of the same crate controller reaches a corresponding maintained "1" or "0" state is defined in Sub-clause 4.4.1 of IEC Publication 552. When the crate controller is used in conjunction with an external LAM-Grader the component of this delay due to the crate controller shall not exceed 250 ns.

A9.3 Timing — Graded-L operations

The interval between the generation of the Graded-L operation signal, accompanied by L signals, and the establishment of corresponding Graded-L signals shall not exceed 350 ns.

A9.4 Séquence — Opérations en mode d'ordre

L'intervalle entre l'émission du signal contrôleur-désigné (accompagné des signaux L et en conjonction avec les signaux F(0), A(0 à 7) et B = 0 de l'Interconnexion de châssis) et l'établissement des signaux GL correspondants ne doit pas excéder 350 ns.

L'élément extérieur doit présenter la même information GL en réponse au signal de lecture GL qu'au signal contrôleur-désigné accompagné de A(0), F(0) et B = 0. Les sous-adresses A(1 à 7) peuvent être utilisées pour accéder à différentes configurations de l'information GL.

Si l'élément extérieur répond à une opération en mode d'ordre avec N(28) · A(0 à 15), B = 1, et un code de fonction F, il doit se conformer aux exigences chronologiques normales de la Publication 516 de la CEI pour un tiroir CAMAC et il est autorisé à effectuer des transferts de données via les lignes R et W de l'Interconnexion de châssis.

A10. Etat hors ligne

L'état hors ligne est choisi à l'aide d'une commande manuelle de mise hors ligne située sur le panneau avant du contrôleur de châssis. Dans cet état, le contrôleur de châssis ne répond à aucun ordre ou demande de lecture GL venant de l'Interconnexion de branche et il n'émet aucun signal d'enchaînement ou de demande sur l'Interconnexion de branche.

Les conditions minimales suivantes doivent être remplies dans l'état hors ligne:

- 1) Les commandes manuelles d'initialisation et de remise à zéro sur le panneau avant doivent être opérantes (elles doivent être inopérantes dans l'état en ligne).
- 2) L'entrée du signal d'inhibition du panneau avant doit rester opérante. Le signal d'inhibition sur l'Interconnexion de châssis ne doit être émis qu'en réponse à l'entrée du signal d'inhibition du panneau avant.
- 3) Le contrôleur de châssis ne doit pas répondre à BTA = 1. Il ne doit pas émettre les signaux B, N, S1 ou S2 sur l'Interconnexion de châssis en réponse à BTA = 1 avec BG = 0, ni accéder à l'information GL en réponse à BTA = 1 avec BG = 1.
- 4) Le contrôleur de châssis ne doit pas émettre d'états «1» sur les lignes BTB, BD, BRW, BQ ou BX. Ainsi un châssis hors ligne ne peut pas interférer avec les opérations de branche.
- 5) Le contrôleur de châssis ne doit pas répondre à BZ = 1.
- 6) Le contrôleur de châssis ne doit entreprendre aucune action qui interférerait avec le contrôle ou l'utilisation de l'Interconnexion de châssis par les contrôleurs auxiliaires.

La condition supplémentaire suivante est recommandée pour l'état hors ligne:

- 7) En l'absence d'alimentation du contrôleur de châssis, il est recommandé que toutes les entrées et sorties via les points de raccordement à l'Interconnexion de branche soient libres de prendre l'état «0» ou l'état «1» suivant la demande des autres éléments raccordés à la branche, et que ces entrées et sorties n'imposent pas de charges en courant anormales.

A11. Signal d'inhibition I dans l'état hors ligne

La Publication 516 de la CEI (paragraphe 5.5.2) impose que les tiroirs émettant le signal d'initialisation Z émettent aussi I. Les tiroirs qui peuvent émettre et maintenir I doivent maintenir I = 1 jusqu'à ce que I soit explicitement remis à zéro (voir paragraphe 5.5.2 de la Publication 516 de la CEI). Le contrôleur de châssis type A2 dans l'état en ligne respecte ces deux prescriptions. Cependant le point 2 de l'article A10 interdit explicitement l'émission de I = 1 dans l'état hors ligne, sauf en réponse à l'entrée du signal d'inhibition du panneau avant. La définition de l'état hors ligne est

A9.4 *Timing — Command Mode operations*

The interval between the generation of the Controller Addressed signal (accompanied by L signals, and in conjunction with Dataway signals F(0), A(0 to 7), B = (0) and the establishment of corresponding Graded-L signals shall not exceed 350 ns.

The external unit shall present identical GL information in response to the graded-L operation signal and to the Controller Addressed signal with A(0), F(0) and B = 0. Sub-addresses A(1 to 7) may be used to access different selections of GL information.

If the external unit responds to command mode operations with N(28) · A(0 to 15), B = 1, and an F code, it shall satisfy the normal timing requirements of IEC Publication 516 for a CAMAC module and is permitted to make data transfers via the Dataway R and W lines.

A10. Off-Line state

The off-line state is selected by means of the off-line manual control on the front panel of the crate controller. In this state the controller does not respond to command or graded-L Request signals on the Branch Highway, and does not generate Branch timing or demand signals on the Highway.

The following minimum conditions shall be observed in the off-line state:

- 1) The front panel manual controls for Initialize and Clear shall be effective. (They shall be ineffective in the on-line state).
- 2) The front panel Inhibit signal input shall continue to be effective. Dataway Inhibit shall only be generated in response to the front panel Inhibit input.
- 3) The crate controller shall not respond to BTA = 1. It shall not generate Dataway B, N, S1, or S2 signals in response to BTA = 1 with BG = 0, or access the graded-L information in response to BTA = 1 with BG = 1.
- 4) The crate controller shall not generate "1" state outputs to the BTB, BD, BRW, BQ, or BX lines. An off-line crate is thus prevented from interfering with Branch operations.
- 5) The crate controller shall not respond to BZ = 1.
- 6) The crate controller shall not take any action that would interfere with the control or use of the Dataway by Auxiliary Controllers.

The following additional condition is recommended in the off-line state:

- 7) In the absence of power to the crate controller, all inputs and outputs via the Branch Highway ports should be free to assume either the "0" state or the "1" state, as required by other units connected to the Branch, and should not impose abnormal current loadings.

A11. Dataway Inhibit I in Off-Line state

It is mandatory in IEC Publication 516 (Sub-clause 5.5.2) that units generating Initialize Z shall also generate I. Units that can generate and maintain I shall maintain I = 1 until specifically reset (See Sub-clause 5.5.2 of IEC Publication 516). Both these requirements are met by Crate Controller Type A2 in the on-line state. However, Item 2 of Clause A10 of this standard specifically prohibits the generation of I = 1 in the off-line state other than in response to the front panel Inhibit input.

The off-line state has been defined in such a way that an Auxiliary Controller can control the Inhibit

telle qu'un contrôleur auxiliaire peut contrôler le signal d'inhibition I quand le contrôleur de châssis est hors ligne. Le point 2 de l'article A10 vise essentiellement à prévenir l'émission d'un $I = 1$ maintenu par le contrôleur de châssis type A2 quand il est dans l'état hors ligne.

Dans ces conditions:

- 1) Le contrôleur de châssis type A2 devrait émettre I de la manière définie au paragraphe A5.3 et à l'article A10 (et comme indiqué à la figure 6, page 58).
- 2) Tout moyen auxiliaire d'émission de I (autre que les contrôleurs auxiliaires) dans un châssis hors ligne devrait être conforme au paragraphe 5.5.2 de la Publication 516 de la CEI, en émettant $I = 1$ en réponse à $Z \cdot S2$. Il devrait de préférence maintenir $I = 1$ et présenter une disposition de remise à zéro.

A12. Connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires

Le contrôleur de châssis type A2 doit être muni d'un connecteur BCA monté à l'arrière et du type défini dans l'article 5, avec l'affectation des contacts donnée au tableau II.

I signal while the crate controller is off line. Item 2 of Clause A10 is primarily intended to prevent the generation of maintained $I = 1$ by Crate Controller Type A2 when it is in the off-line state.

To be consistent with this aim:

- 1) Crate Controller Type A2 should generate I as defined in Sub-clause A5.3 and Clause A10 (and as shown in Figure 6, page 59).
- 2) Any auxiliary means of generating I (other than Auxiliary Controllers) in an off-line crate should conform to Sub-clause 5.5.2 of IEC Publication 516 by generating $I = 1$ in response to $Z \cdot S2$. It should preferably maintain $I = 1$ and provide a means of resetting it.

A12. Auxiliary Controller Bus Connector

Crate Controller Type A2 shall have a rear-mounted ACB connector of the type defined in Clause 5 and with the contact assignment of signal lines given in Table II.

TABLEAU I

Lignes actives au connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et aux connecteurs associés de panneau avant

Titre	Emplacement	Désignation	Emis par	Lignes	Utilisation
Demande	BCA et panneau avant	RQ	CC ou CA	1	Indique la demande de contrôle
Entrée-Accord	Panneau avant	GI	CC ou CA	1	Indique que la demande est acceptée
Sortie-Accord	Panneau avant	GO	CC ou CA	1	Emis par le contrôleur quand il reçoit GI sans faire de demande
Inhibition-Demande	BCA	RI	CC ou CA	1	Indique que le contrôleur a le contrôle dans le mode Demande/Accord
Verrouillage Contrôleur Auxiliaire	BCA	VCA	CC ou CA (un seul)	1	Indique la demande de contrôle par verrouillage
Code-N	BCA	EN1, 2, 4, 8, 16	CA	5	Numéro de station en code binaire
Lancement d'appel	BCA	AL1-AL24	CC	24	24 lignes de lancement d'appel en provenance des modules
Ligne libre sous condition	BCA		CC	1	Ligne recommandée pour l'horloge-caractère dans les systèmes d'Interconnexion de branche série (Publication 640 de la CEI)
Masse	BCA	OV	CC ou CA	7	Masse du système

TABLEAU II

Affectation des contacts du connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires

Contact	Usage	Contact	Usage
1	Masse (OV)	2	Code-N EN1
3	Code-N EN2	4	Code-N EN4
5	Code-N EN8	6	Code-N EN16
7	Masse (OV)	8	VCA
9	Masse (OV)	10	Libre sous condition
11	Masse (OV)	12	Demande
13	Masse (OV)	14	Inhibition Demande
15	Masse (OV)	16	AL1
17	AL2	18	AL3
19	AL4	20	AL5
21	AL6	22	AL7
23	AL8	24	AL9
25	AL10	26	AL11
27	AL12	28	AL13
29	AL14	30	AL15
31	AL16	32	AL17
33	AL18	34	AL19
35	AL20	36	AL21
37	AL22	38	AL23
39	AL24	40	Masse (OV)

Note. — Le contact 2 est à côté du contact 1, le contact 4 est à côté du contact 3, etc.

TABLE I
Signal Lines at the Auxiliary Controller Bus Connector and
Associated Front Panel Connectors

Title	Location	Designation	Generated by	Signal lines	Use
Request	ACB and front panel	RQ	CC or AC	1	Indicates request for control
Grant-In	Front panel	GI	CC or AC	1	Indicates request is granted
Grant-Out	Front panel	GO	CC or AC	1	Issued by controller when GI is received but controller is not requesting
Request Inhibit	ACB	RI	CC or AC	1	Indicates controller has control in Request/Grant mode
Auxiliary Controller Lockout	ACB	ACL	one CC or AC	1	Indicates lockout control request
Encoded-N	ACB	EN1, 2, 4, 8, 16	AC	5	Binary coded station number
Look-at-Me	ACB	AL1-AL24	CC	24	24 Look-at-Me lines from modules
Conditional Free line	ACB		CC	1	Line recommended for Byte Clock in Serial Highway systems (IEC Publication 640)
Ground	ACB	OV	CC or AC	7	System Ground

TABLE II
Contact Assignments on Auxiliary Controller Bus Connector

Contact	Usage	Contact	Usage
1	Ground (OV)	2	Encoded-N EN1
3	Encoded-N EN2	4	Encoded-N EN4
5	Encoded-N EN8	6	Encoded-N EN16
7	Ground (OV)	8	ACL
9	Ground (OV)	10	Conditionally Free
11	Ground (OV)	12	Request RQ
13	Ground (OV)	14	Request Inhibit RI
15	Ground (OV)	16	AL1
17	AL2	18	AL3
19	AL4	20	AL5
21	AL6	22	AL7
23	AL8	24	AL9
25	AL10	26	AL11
27	AL12	28	AL13
29	AL14	30	AL15
31	AL16	32	AL17
33	AL18	34	AL19
35	AL20	36	AL21
37	AL22	38	AL23
39	AL24	40	Ground (OV)

Note. — Contact 2 is across from contact 1, contact 4 is across from contact 3, etc.

TABLEAU III

Spécifications de courants des signaux transmis par le connecteur de la liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires et les connecteurs associés de panneau avant, et sources de courant de polarisation

Spécifications des signaux au connecteur	VCA RI	AL	Demande Entrée-Sortie-Accord	Code N Libre sous condition
Ligne à l'état «1» à 0,5 V Possibilité minimale d'absorption de courant (Courant tiré de la ligne par le tiroir émettant le signal)	Pour un CC 6,4 mA Pour un CA 16,0 mA	3,2 mA	16,0 mA	16,0 mA
Ligne à l'état «1» à 0,5 V Charge de courant maximale (Courant fourni à la ligne par le tiroir recevant le signal)	0,4 mA par tiroir (6,4 mA max.)	0,4 mA par tiroir (3,2 mA max.)	12,8 mA	11,2 mA
Ligne à l'état «0» à 3,5 V (Courant maximal tiré de la ligne par le CC sans courant de polarisation)	100,0 µA	100,0 µA	100,0 µA	100,0 µA
Ligne à l'état «0» à 3,5 V (Courant minimal fourni à la ligne par le CC avec courant de polarisation)	2,5 mA	2,5 mA	2,5 mA	2,5 mA
Emplacement de la source de courant I_p de polarisation à 0,5 V; $6 \text{ mA} \leq I_p \leq 9,6 \text{ mA}$	CC	CC	Entrée-Accord	CC

TABLEAU IV

Spécifications des signaux pour Q, R et X au connecteur d'Interconnexion du contrôleur auxiliaire

Condition au raccordement de l'Interconnexion de châssis	Limite absolue
Ligne à l'état «1» à + 0,5 V (Courant maximal fourni à la ligne par le CA recevant le signal)	0,4 mA
Ligne à l'état «0» à + 3,5 V (Courant maximal tiré de la ligne par chaque CA)	100 µA

TABLEAU V

Ordres de branche exécutables par le contrôleur de châssis CAMAC type A2

Action	Ordre			Réponse
	N	A	F	
Emet Z sur l'Interconnexion de châssis	28	8	26	BQ = 0
Emet C sur l'Interconnexion de châssis	28	9	26	BQ = 0
Lit les GL	30	0 à 7	0	BQ = 1
Charge le SNR	30	8	16	BQ = 1
Supprime I sur l'Interconnexion de châssis	30	9	24	BQ = 0
Positionne I sur l'Interconnexion de châssis	30	9	26	BQ = 0
Contrôle la présence de I	30	9	27	BQ = 1 si I = 1
Met hors service la sortie BD	30	10	24	BQ = 0
Met en service la sortie BD	30	10	26	BQ = 0
Contrôle si la sortie BD est en service	30	10	27	BQ = 1 si BD en service
Contrôle la présence de demandes	30	11	27	BQ = 1 si demandes présentes

TABLE III

Current signal standards and pull-up current sources for the Auxiliary Controller Bus Connector and Associated Front Panel Connectors

Signal Standards at Connector	ACL RI	AL	Request Grant-In/Out	Encoded-N Conditionally Free
Line at "1" State at 0.5 V Minimum Current Sinking Capability (Current drawn from line by unit generating the signal)	For CC 6.4 mA For AC 16.0 mA	3.2 mA	16.0 mA	16.0 mA
Line at "1" State at 0.5 V Maximum Load Current (Current fed into line by unit receiving the signal)	0.4 mA per unit (6.4 mA max.)	0.4 mA per unit (3.2 mA max.)	12.8 mA	11.2 mA
Line at "0" State at 3.5 V (Maximum current drawn from line by CC without Sinking Pull-Up)	100.0 μ A	100.0 μ A	100.0 μ A	100.0 μ A
Line at "0" State at 3.5 V (Minimum Current fed into Line by CC with Sinking Pull-Up)	2.5 mA	2.5 mA	2.5 mA	2.5 mA
Location of Pull-Up for Current, I_p at 0.5 V; $6 \text{ mA} \leq I_p \leq 9.6 \text{ mA}$	CC	CC	Grant-In	CC

TABLE IV

Signal standards for Q, R and X at the Auxiliary Controller Dataway Connector

Condition at Dataway Connection	Absolute Limit
Line in "1" state at + 0.5 V (Maximum current fed into line by AC receiving signal)	0.4 mA
Line in "0" state at + 3.5 V (Maximum current drawn from line by each AC)	100 μ A

TABLE V

Branch commands implemented by CAMAC Crate Controller Type A2

Action	Command			Response
	N	A	F	
Generate Dataway Z	28	8	26	BQ = 0
Generate Dataway C	28	9	26	BQ = 0
Read GL	30	0 to 7	0	BQ = 1
Load SNR	30	8	16	BQ = 1
Remove Dataway I	30	9	24	BQ = 0
Set Dataway I	30	9	26	BQ = 0
Test Dataway I	30	9	27	BQ = 1 if I = 1
Disable BD output	30	10	24	BQ = 0
Enable BD output	30	10	26	BQ = 0
Test BD output enabled	30	10	27	BQ = 1 if BD enabled
Test demands present	30	11	27	BQ = 1 if demands present

TABLEAU VI

Affectation des contacts du connecteur de l'élément de conditionnement des appels du contrôleur de châssis type A2

Contact	Usage	Contact	Usage
1	Lecture L	2	L1
3	GL1	4	L2
5	GL2	6	L3
7	GL3	8	L4
9	GL4	10	L5
11	GL5	12	L6
13	GL6	14	L7
15	GL7	16	L8
17	GL8	18	L9
19	GL9	20	L10
21	GL10	22	L11
23	GL11	24	L12
25	GL12	26	L13
27	GL13	28	L14
29	GL14	30	L15
31	GL15	32	L16
33	GL16	34	L17
35	GL17	36	L18
37	GL18	38	L19
39	GL19	40	L20
41	GL20	42	L21
43	GL21	44	L22
45	GL22	46	L23
47	GL23	48	Demande D externe
49	GL24	50	Contrôleur désigné
51	Inhibition demande D interne	52	OV

Rappel d'abréviations:

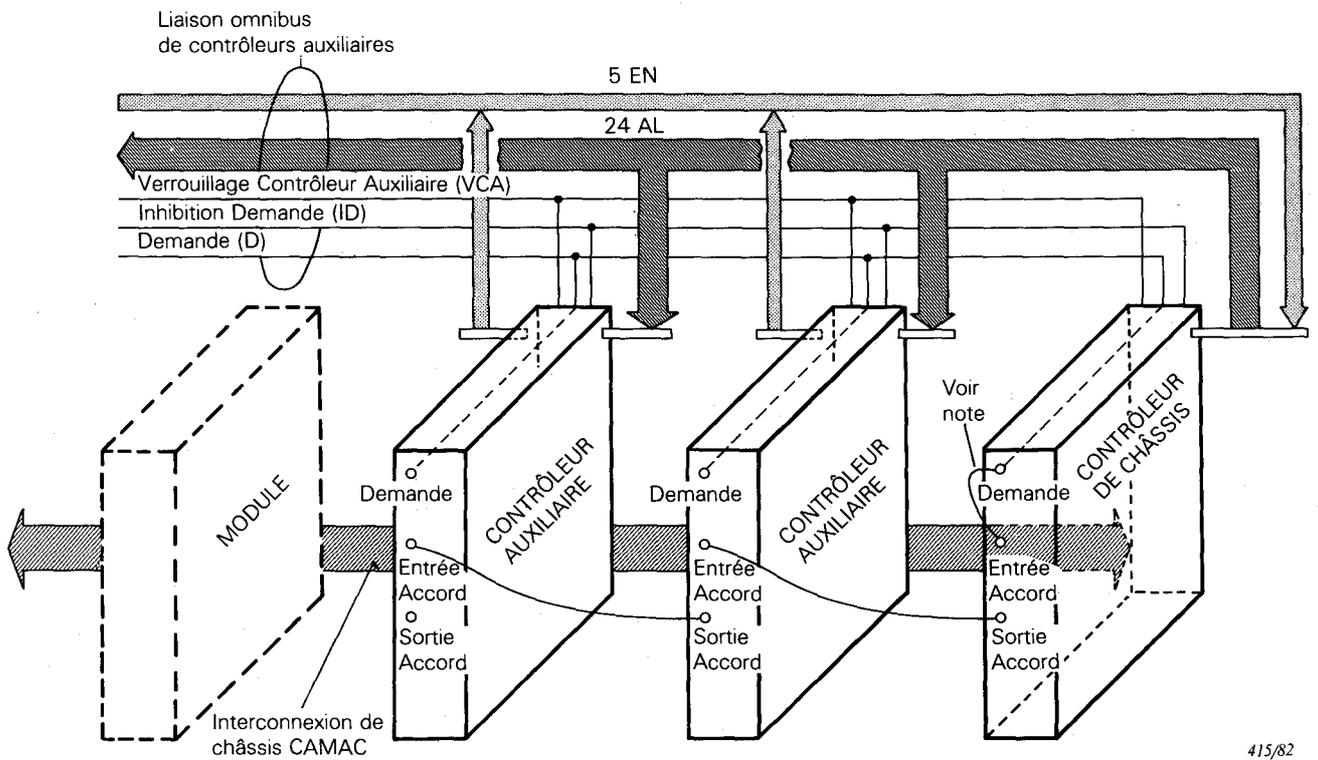
- BCA = Liaison omnibus de Contrôleurs Auxiliaires
- CA = Contrôleur Auxiliaire de châssis
- VCA = Verrouillage Contrôleur Auxiliaire
- D/A = Demande/Accord
- CC = Contrôleur de Châssis

TABLE VI
*Contact Assignments for LAM-Grader Connector
of Crate Controller Type A2*

Contact	Usage	Contact	Usage
1	Graded-L operation	2	L1
3	GL1	4	L2
5	GL2	6	L3
7	GL3	8	L4
9	GL4	10	L5
11	GL5	12	L6
13	GL6	14	L7
15	GL7	16	L8
17	GL8	18	L9
19	GL9	20	L10
21	GL10	22	L11
23	GL11	24	L12
25	GL12	26	L13
27	GL13	28	L14
29	GL14	30	L15
31	GL15	32	L16
33	GL16	34	L17
35	GL17	36	L18
37	GL18	38	L19
39	GL19	40	L20
41	GL20	42	L21
43	GL21	44	L22
45	GL22	46	L23
47	GL23	48	External D
49	GL24	50	Controller Addressed
51	Inhibit Internal D	52	OV

Summary of abbreviations:

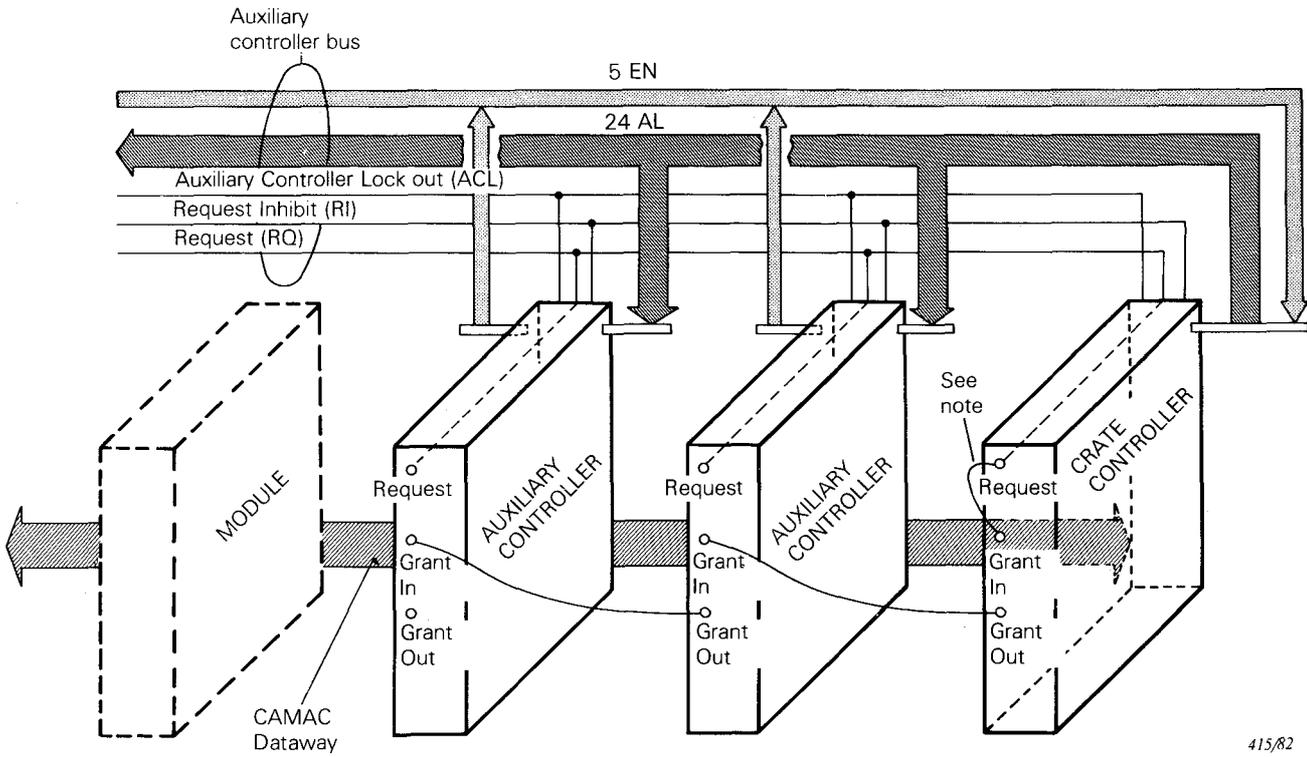
ACB = Auxiliary Controller Bus
AC = Auxiliary Crate Controller
ACL = Auxiliary Controller Lockout
R/G = Request/Grant
CC = Crate Controller



415/82

Note. — Cette liaison est à réaliser sur le contrôleur de priorité la plus élevée dans la procédure Demande/Accord.

FIG. 1. — Contrôleurs multiples dans un châssis CAMAC.



415/82

Note. — Front panel request to Grant In connection made at highest priority controller using Request/Grant protocol.

FIG. 1. — Multiple controllers in a CAMAC crate.

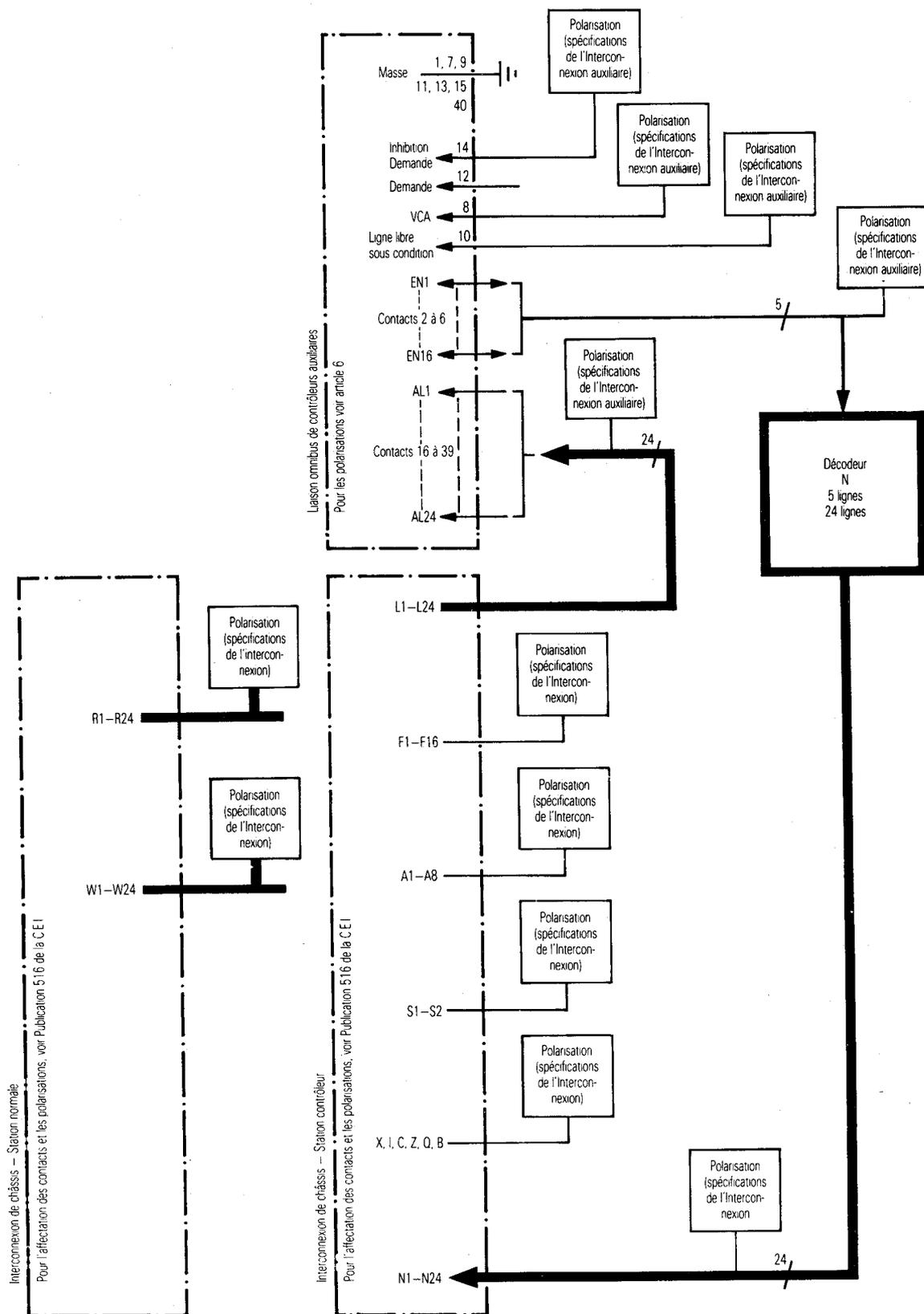
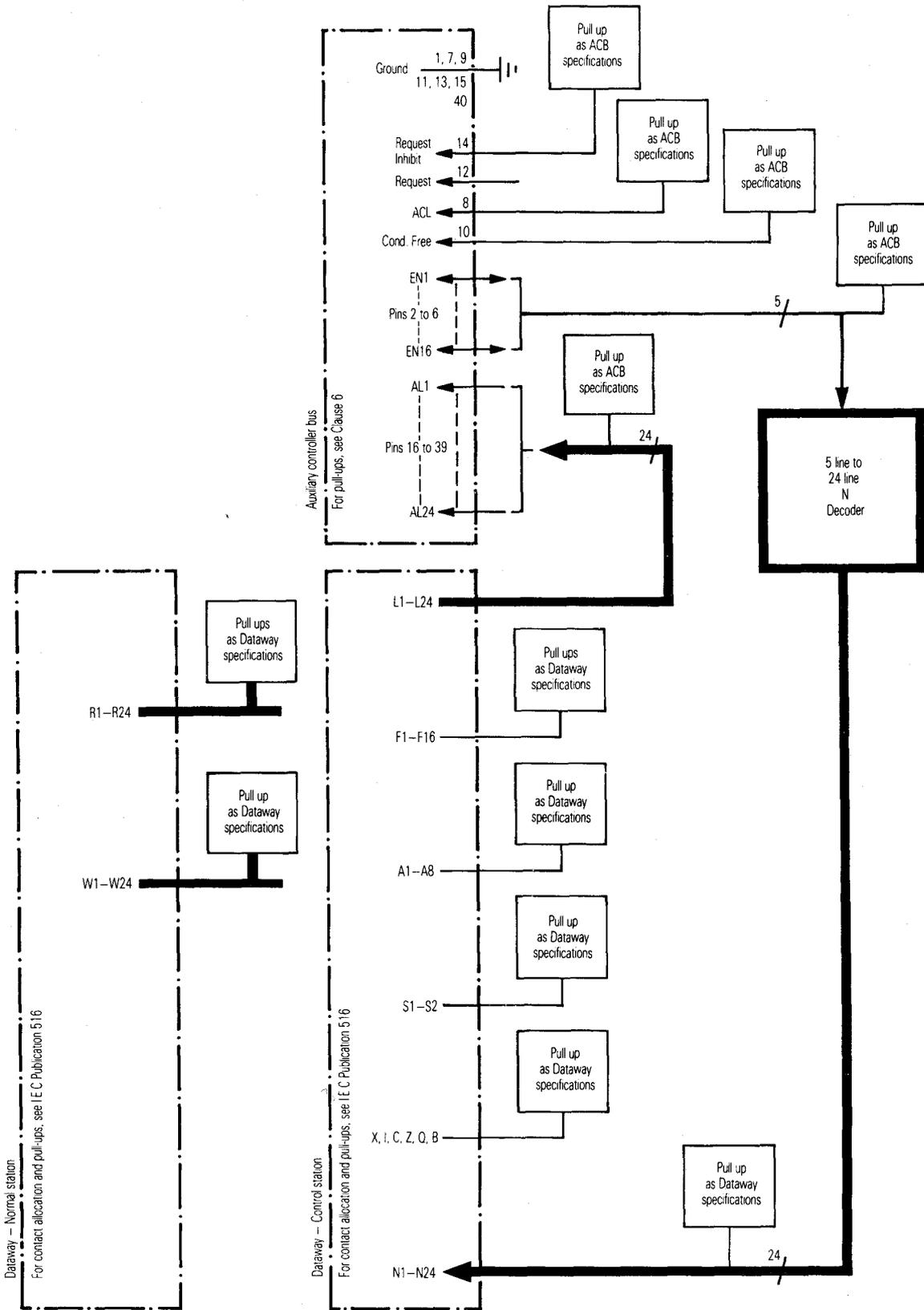


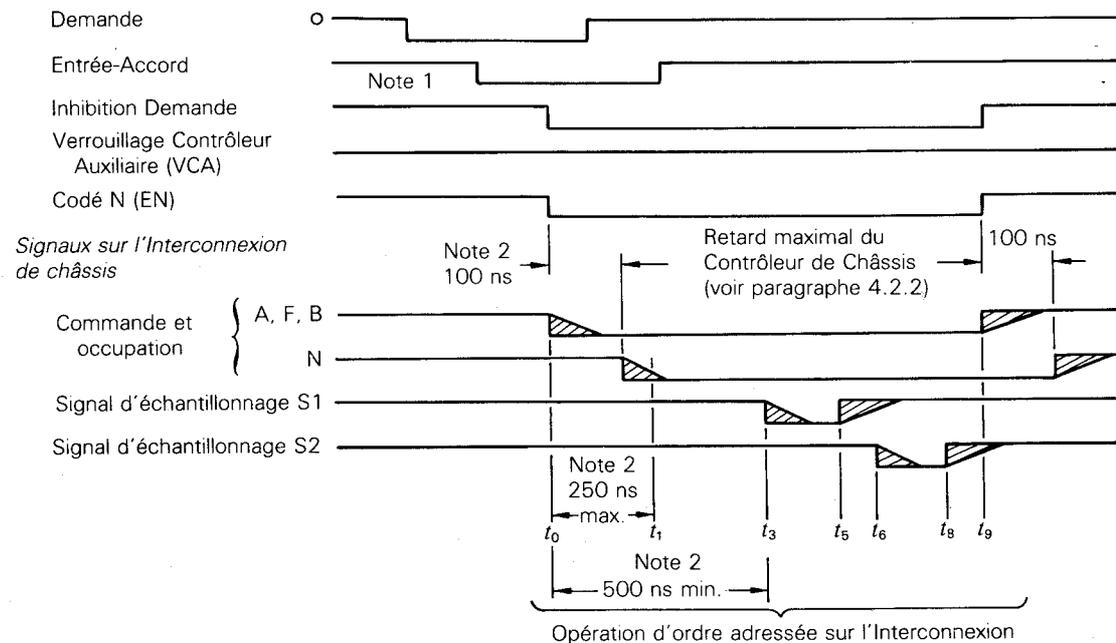
FIG. 2. — Contrôleur de châssis.
Configuration minimale.



416/82

FIG. 2. — Crate controller.
Minimum configuration.

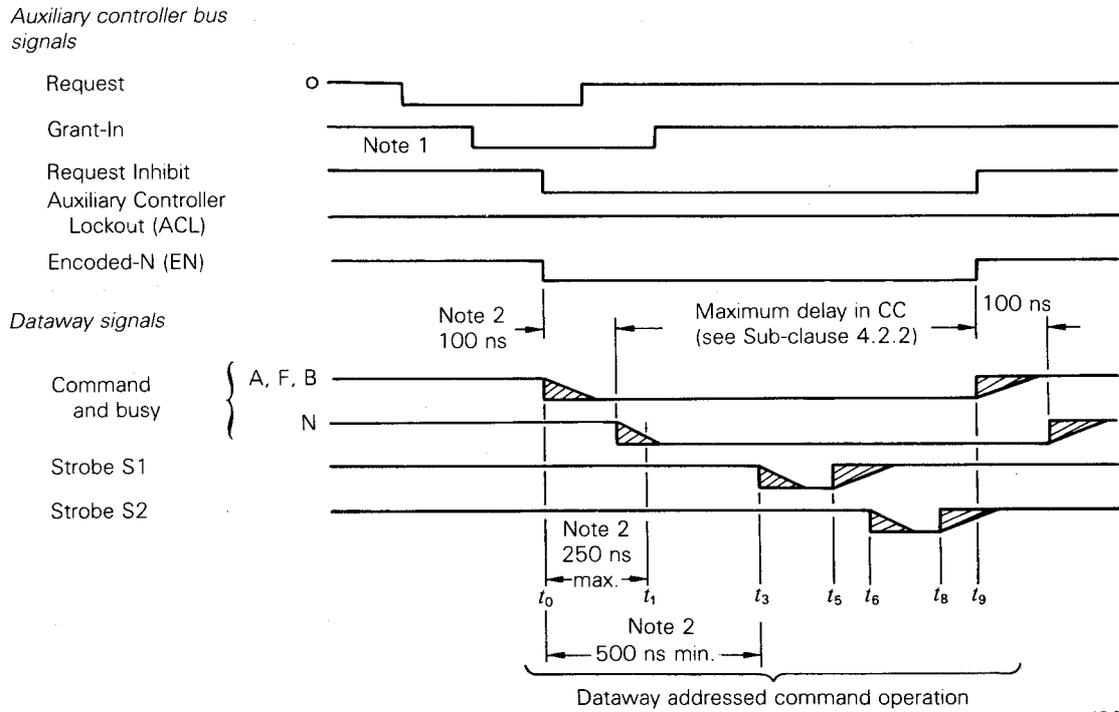
Signaux de la liaison omnibus
du Contrôleur Auxiliaire



417/82

- Notes 1. — Tous les signaux sauf Entrée-Accord sur la BCA et N sur l'Interconnexion sont émis par le contrôleur auxiliaire.
 2. — La chronologie de l'opération sur l'Interconnexion est identique à celle de la figure 9 de la Publication 516 de la CEI, à l'exception des différences indiquées destinées à ajuster le retard du décodeur N dans le contrôleur de châssis.

FIG. 3. — Séquence de signaux permettant à un contrôleur auxiliaire de prendre le contrôle du châssis pour exécuter une opération de commande adressée.



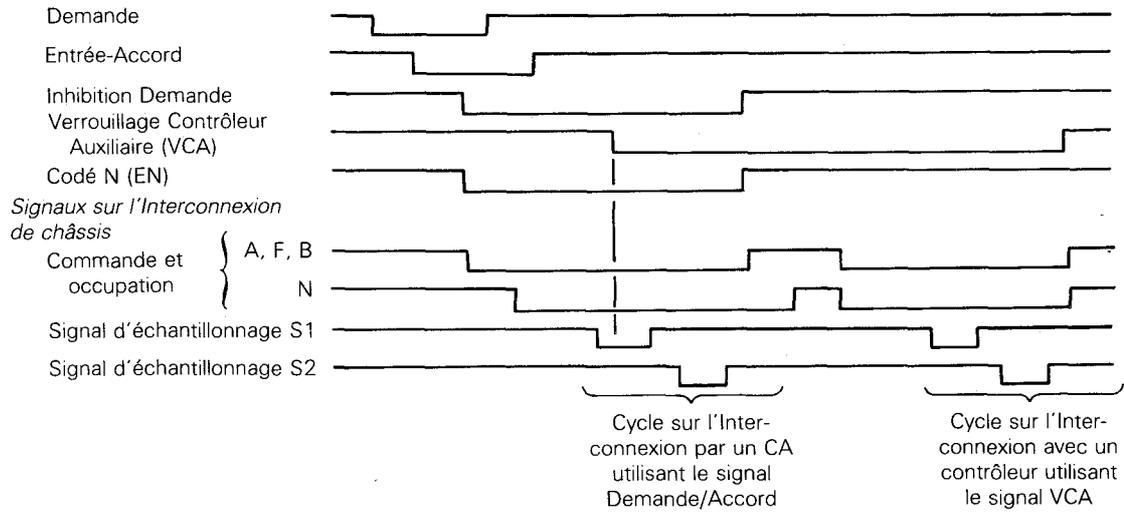
417/82

Notes 1. — All signals except ACB Grant-In and Dataway N generated by AC.

2. — Timing of Dataway operation is identical to that of Figure 9 of IEC Publication 516 except for differences shown, which are to accommodate N Decoder delay in CC.

FIG. 3. — Sequence of signals for an AC to gain control of the crate for an Addressed Command Operation.

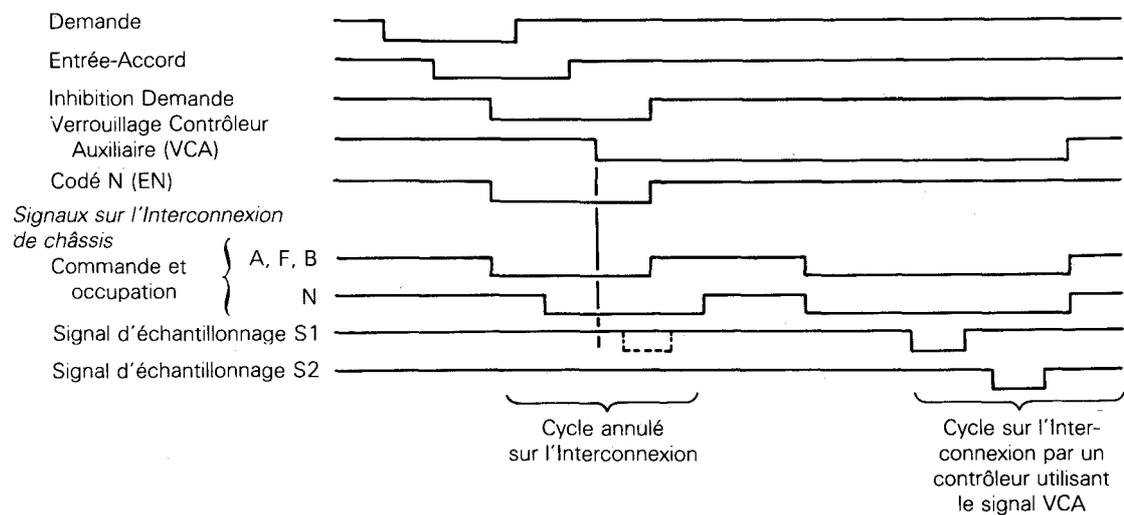
Signaux de la liaison omnibus
du Contrôleur Auxiliaire



418/82

FIG. 4a. — Exemple de séquence dans laquelle le signal Verrouillage Contrôleur Auxiliaire VCA est émis trop tard pour causer l'annulation d'un cycle de l'Interconnexion commencé par le contrôleur auxiliaire au moyen de Demande/Accord.

Signaux de la liaison omnibus
du Contrôleur Auxiliaire



419/82

FIG. 4b. — Exemple de séquence dans laquelle le cycle sur l'Interconnexion, commencé par un contrôleur auxiliaire au moyen de Demande/Accord est annulé par le signal VCA émis par un autre contrôleur.

FIGURE 4

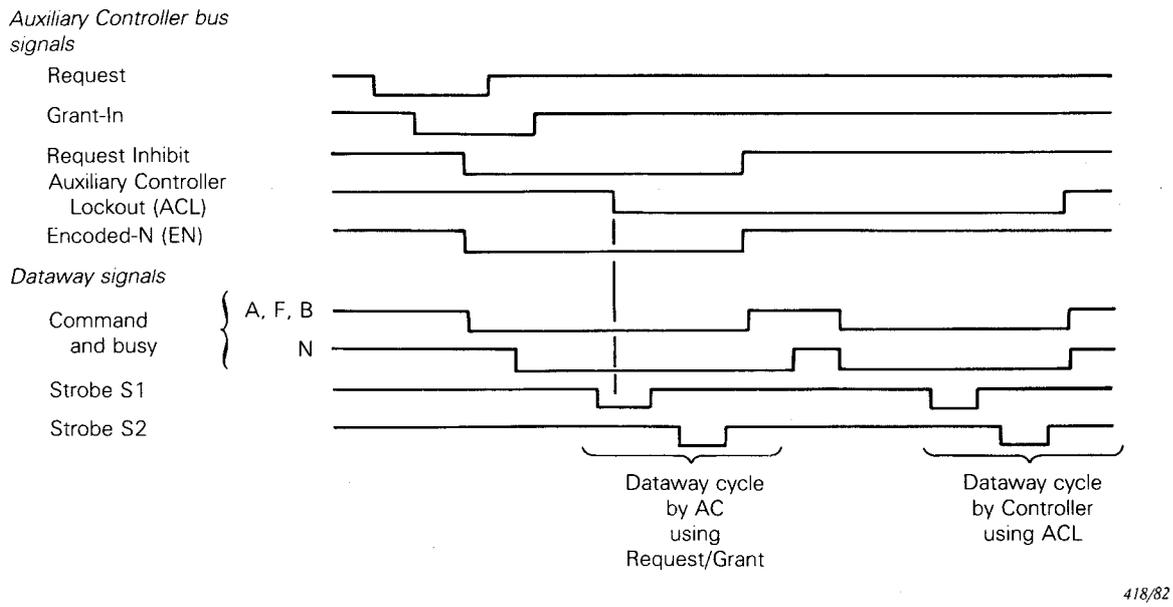


FIG. 4a. — Example of a sequence in which Auxiliary Controller Lockout (ACL) Signal is generated too late to cause aborting of Dataway Cycle started by AC using Request/Grant.

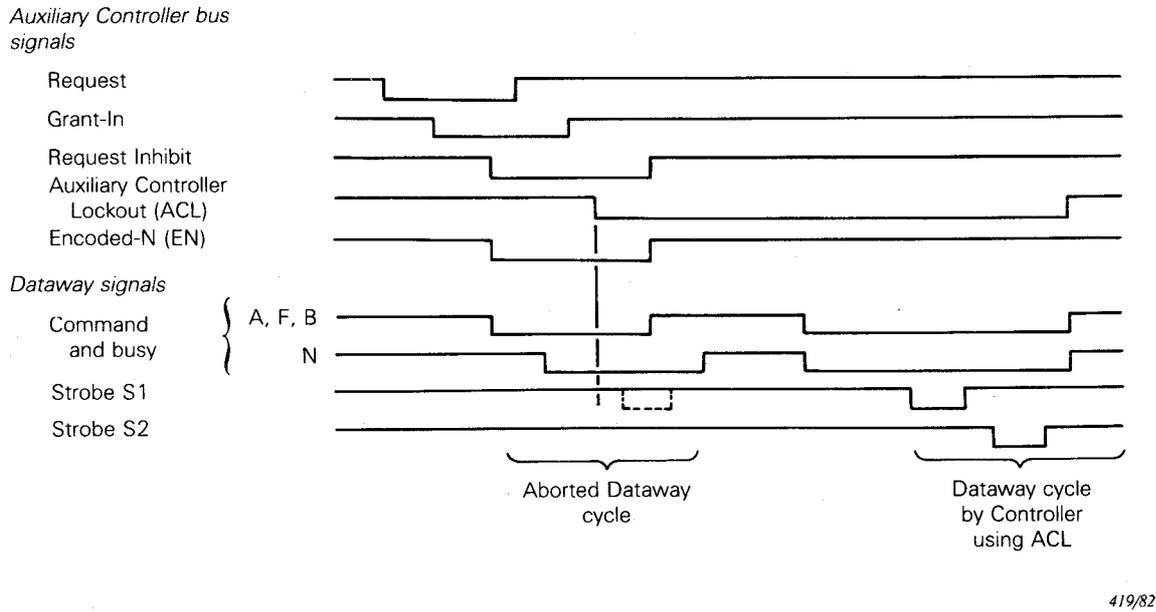
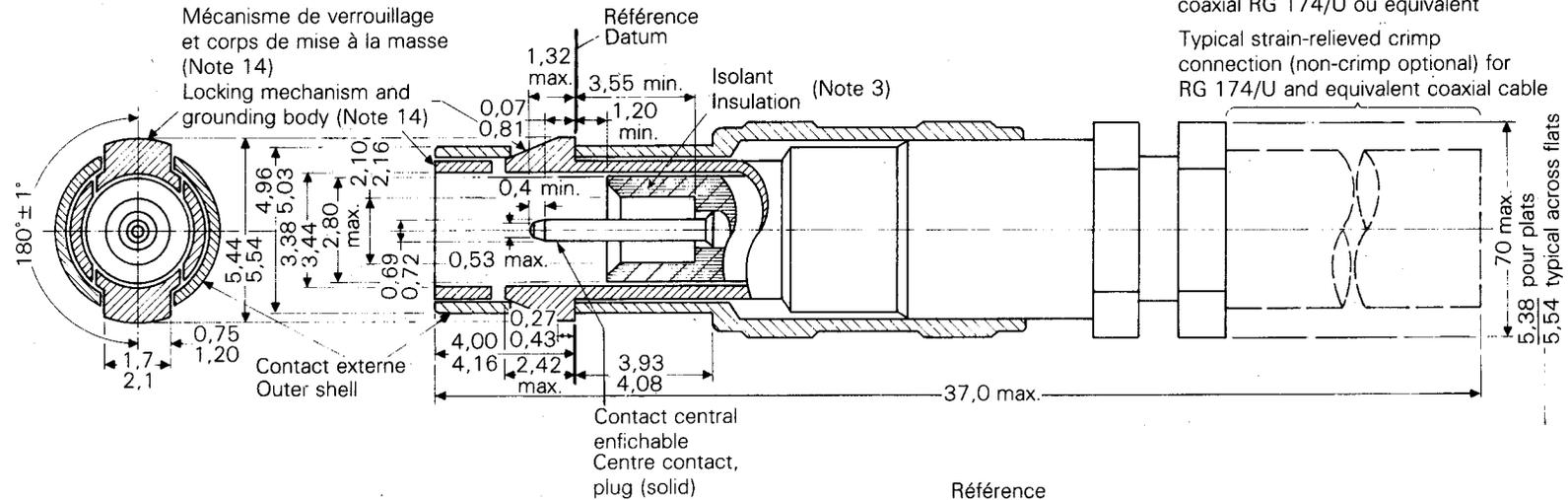


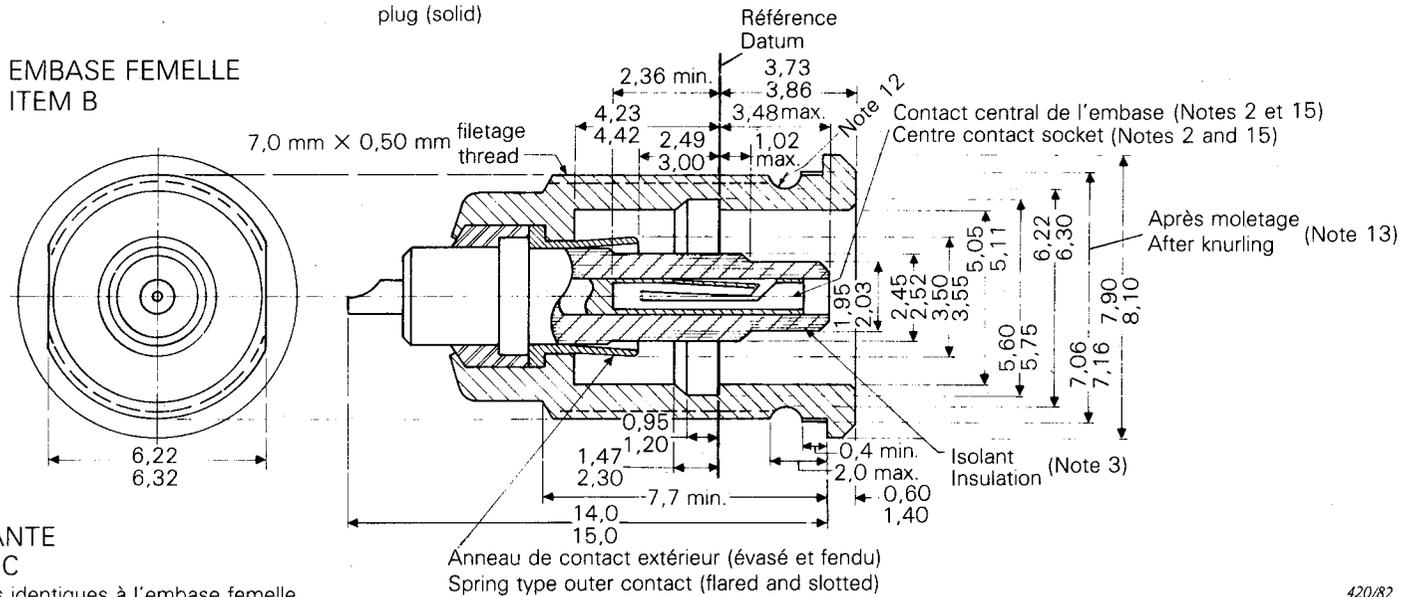
FIG. 4b. — Example of sequence in which a Dataway Cycle, started by AC using Request/Grant, is caused to abort by ACL signal generated by another Controller.

FIGURE 4

CONNECTEUR MÂLE
ITEM A



EMBASE FEMELLE
ITEM B



VARIANTE
ITEM C

Douilles identiques à l'embase femelle sauf pour l'ensemble de liaison du câble qui est identique à celle du connecteur mâle
Socket as for Item B except cable type assembly per Item A

FIG. 5. — Connecteur coaxial, type 50 CM.
Coaxial connector, Type 50 CM.

420/82

Notes de la figure 5:

- Généralités:** Ces connecteurs sont à utiliser pour la transmission des signaux et des tensions continues avec des câbles coaxiaux tels que les RG 174/U et RG 188/U. Le taux d'ondes stationnaires (VSWR-1) (VSWR + 1) d'un ensemble mâle-femelle ne doit pas dépasser 0,09 du temps de montée d'une impulsion de 150 ps (entre 10% et 90% de l'amplitude du signal) bouclée sur une impédance caractéristique de 50 Ω.
Le désaccouplement s'obtient en exerçant une traction axiale sur la bague du connecteur mâle. Toutes les dimensions sont données en millimètres.
- Les résistances de contact,** centrale et externe, des connecteurs assemblés, doivent être inférieures à 8 mΩ. La conception, les dimensions et les tolérances du contact central de l'embase doivent être telles que ce contact s'assemble convenablement compte tenu des tolérances du contact central de la fiche.
- Isolement:** L'isolant sera du type téflon (P.T.F.E.).
- Finitions:** Extérieur: Fini brillant
Contacts: 2,5 µm au minimum d'or dur sur nickel; cet or dur sera obtenu par adjonction de nickel ou cobalt et capable de donner un dépôt présentant une résistance à la rayure (Knoop) comprise entre 130 et 250 sous une charge de 25 g.
- La résistance d'isolement** doit être supérieure à 10¹² Ω pour une humidité relative de 50% à 25 °C sous une tension continue de 500 V.
- Tension de claquage:** Ces connecteurs doivent pouvoir fonctionner sous une tension continue de 700 V ou alternative de 500 V efficaces à 50 Hz et 60 Hz et supporter pendant une minute soit une tension continue de 1 500 V, soit une tension alternative de 1 100 V efficaces à 50 Hz ou 60 Hz.
- Effet corona en altitude:** Le seuil de l'effet corona ne doit pas être inférieur à 500 V à 5 000 m d'altitude.
- Forces d'insertion, de rétention, de maintien et de séparation:** La force axiale maximale d'insertion ne doit pas dépasser 9 N. L'effort de rétention du câble doit être supérieur à 90 N. L'effort de maintien de l'assemblage doit être supérieur à 90 N. La force axiale maximale de séparation appliquée sur la bague extérieure du connecteur mâle doit être inférieure à 12 N. Après séparation de l'embase, la partie saillante du verrouillage devra revenir aux dimensions spécifiées dans le dessin.
- Endurance:** L'ensemble connecteur doit pouvoir supporter au moins 500 manœuvres d'enfichage et déenfichage sans dommage physique apparent pouvant modifier les caractéristiques mécaniques ou électriques.
- Gamme de température:** Le connecteur doit pouvoir être utilisé, avec ces caractéristiques, dans une gamme de températures comprises entre -55 °C et +150 °C.
- Corrosion:** Les connecteurs seront soumis à une solution saline à 5% à 35 °C pendant 48 h. Ensuite, après lavage, secouage, léger brossage et séchage à 40 °C limité à 24 h, ils ne doivent présenter aucun signe de corrosion ou piqûres et conserver toutes leurs caractéristiques d'enfichage et déenfichage.
- Toutes les parties mécaniques doivent rester dans les dimensions caractéristiques.
- La partie moletée peut être cylindrique comme indiquée, ou conique, de diamètre 6,95 mm à 7,05 mm en partant de la surface du panneau.
- C'est un exemple coté de mécanisme de verrouillage et de mise à la terre qui est indiqué. D'autres types peuvent être utilisés mais l'ensemble mâle doit correctement s'assembler à l'embase femelle en respectant les tolérances spécifiées dans le dessin.
- Le contact central est donné à titre d'exemple. D'autres types, compatibles avec la note 2 et les dimensions définies pour l'embase femelle, peuvent être utilisés.

Notes of Figure 5:

- General:** These connectors are to be used for signal and d.c. voltage transmission with coaxial cables such as RG-174 U and RG-188 U. The maximum voltage reflection coefficient (VSWR-1)/(VSWR + 1) of a mated connector pair consisting of item A and item C shall not exceed 0.09 for a pulse rise time (10% to 90%) of 150 ps in a 50 Ω system.
Normal disengagement of a mated connector shall be accomplished by applying axial pull to the sleeve of the plug. All linear dimensions are given in millimeters.
- Connector mating:** In the mated condition the combined resistance of the centre contacts and the outer contacts shall not exceed 8 mΩ design, dimensions and tolerances of centre contact socket shall be such that the centre contact socket will mate properly over the full range of centre contact plug tolerances.
- Insulation:** The insulation shall be teflon (P.T.F.E.).
- Finish:** Shell: Bright finish.
Contacts: 2.5 µm minimum hard gold over nickel; the hard gold to be gold with either nickel or cobalt as the hardening agent and capable of producing a deposit having a knoop hardness range, at a 25 g load, of between 130 and 250.
- Insulation resistance** greater than 10¹² Ω at 50% relative humidity at 25 °C under 500 V direct current.
- Dielectric withstanding voltage:** These connectors are to have an operating voltage of 700 V d.c. and 500 V r.m.s., at 50 Hz and 60 Hz, and must withstand 1 500 V d.c. for one minute or, alternatively, 1 100 V r.m.s. at 50 Hz or 60 Hz.
- Altitude/Corona:** Corona level shall be 500 V minimum at 5 000 m altitude.
- Engagement, retention and disengagement forces:** Maximum axial force to engage shall be 9 N (2.0 pounds). Minimum cable retention force shall be 90 N (20 lb). Minimum locking lug retention force shall be 90 N (20 lb). Maximum axial disengaging force applied to outer plug sleeve shall be 12 N (2.7 lb). After extraction of the plug from the socket, the diameter over the locking lugs of the plug shall return to the dimension specified in this drawing.
- Durability:** A connector assembly shall be capable of being mated and unmated at least 500 times with no evidence of physical damage which could affect the mechanical or electrical performance of the connector.
- Temperature range:** The connector shall be capable of operating within the specifications herein over the temperature range of -55 °C to +150 °C.
- Corrosion:** Connectors shall be exposed to a 5% salt solution at 35 °C for 48 h. After exposure, the connectors shall be washed, shaken and lightly brushed and then permitted to dry for 24 h at 40 °C. Connectors shall then show no sign of corrosion or pitting and shall meet the specifications herein regarding maximum force to engage and disengage.
- Machining runout relief may assume any shape within specified dimensions.
- Knurl may be cylindrical as shown, or it may taper conically to an O.D. of 6.95 mm to 7.05 mm as it recedes from the panel mating surface.
- An example of locking mechanism and grounding body, with their associated dimensions, are shown. Other designs may be used, but the overall assembly (item A) must mate properly with item B over the full range of item B tolerances given on this drawing.
- A sample centre contact socket is shown. Other designs consistent with Note 2 and with the dimensions shown for item B, may be used.

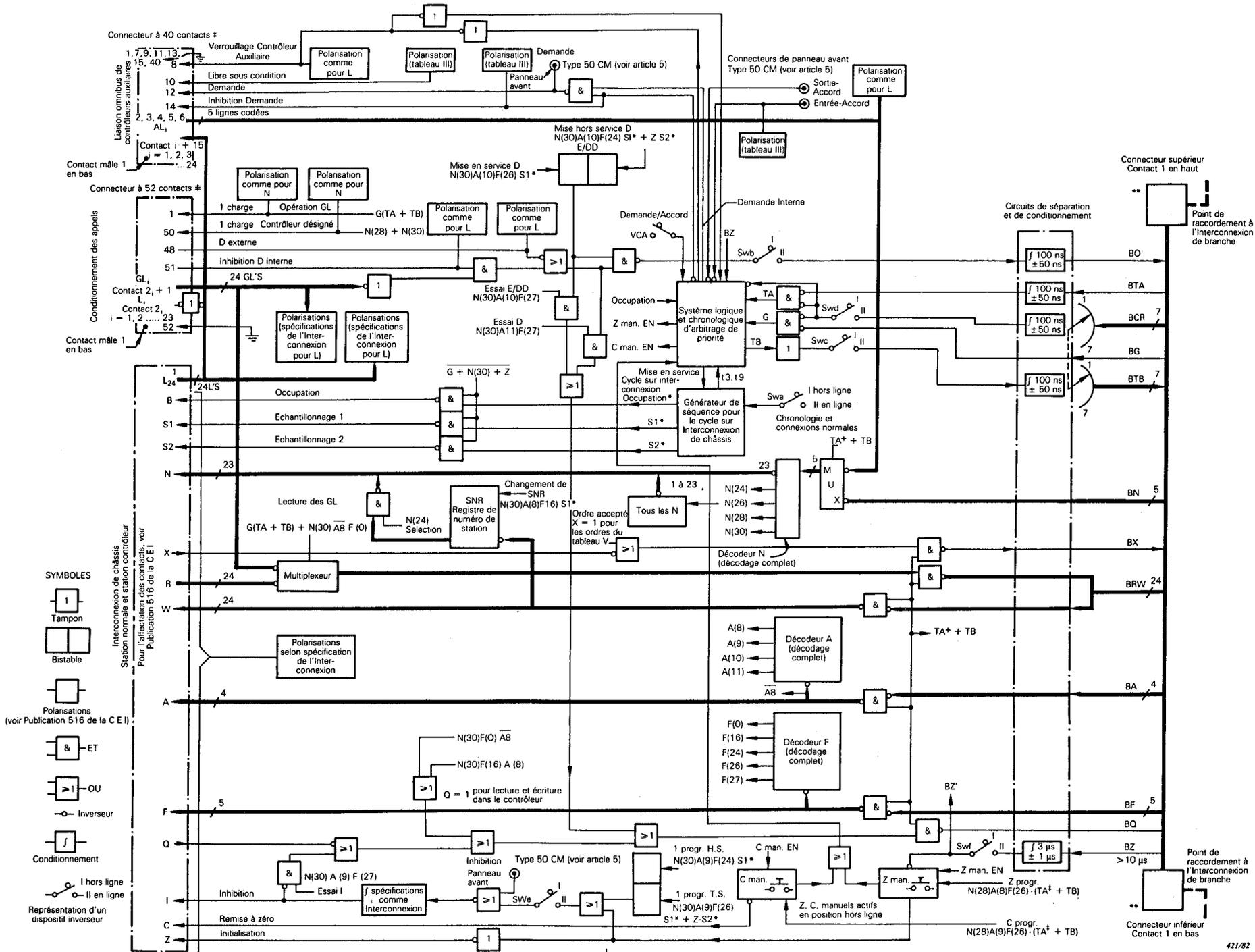


Fig. 6. — Contrôleur de châssis CAMAC type A2 (élément de deux unités).

* Signal interne au contrôleur de châssis.

** Connecteur à 132 contacts, embase fixe, suivant l'article 6 de la référence ci-dessous. Affectation des contacts suivant la référence ci-dessous. Les 132 lignes doivent toutes être reliées entre les deux connecteurs. Référence: Publication 552 de la CEI.

+ Indique que le CC A2 a le contrôle de l'Interconnexion de châssis.

Connecteur à 40 contacts (voir article 5).

* Connecteur à 52 contacts (voir article A9 de la Publication 552 de la CEI).

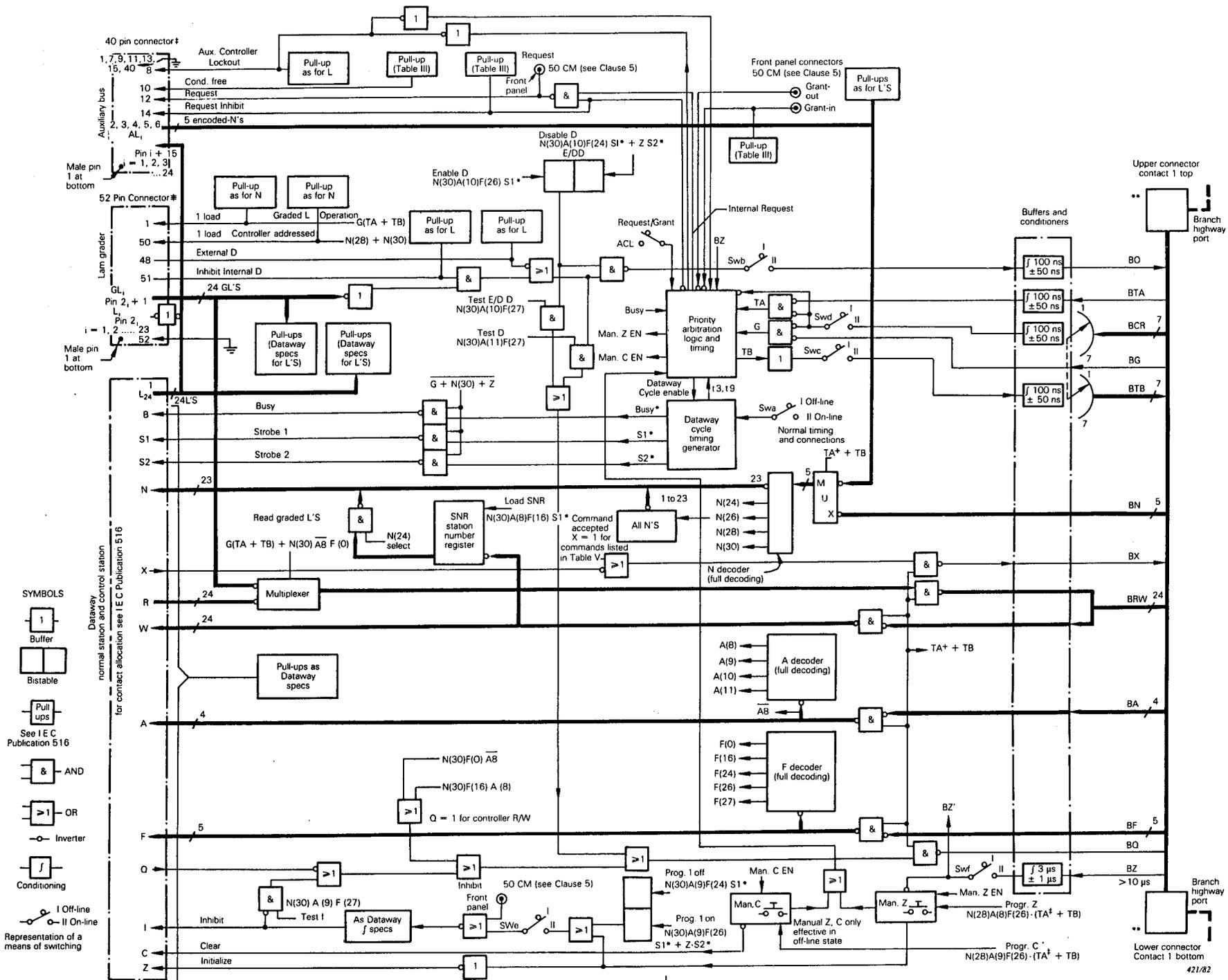


Fig. 6. — CAMAC crate controller Type A2 (double-width unit).

+ Indicates CC A-2 has control of dataway.
 * 40 contact connector (see Clause 5).
 # 52 contact connector (see Clause A9 of IEC Publication 552).

* Crate controller internal signal.
 ** 132 contact connector, fixed socket molding, see Clause 6 of reference below. Contact allocation per reference below. All 132 lines must be wired between connectors. Reference: IEC Publication 552.

INDEX ALPHABÉTIQUE

Les références principales sont données en première position, séparées par un point-virgule des références secondaires.
Une information concernant le contrôleur de châssis type A2 est indiquée par une référence à l'annexe A, par exemple A9.2.

<i>Points</i>	<i>Articles</i>
Annexe A	A1
Autres signaux	4.4
Connecteurs associés de panneau avant	5
Connecteur de liaison omnibus de contrôleur auxiliaire	5; tableaux I, II
Connecteur du tiroir de conditionnement des appels	A9
Connecteur, liaison omnibus de contrôleur auxiliaire	5; tableaux I, II
Afféctation des contacts	Tableau II
Spécifications des courants des signaux	Tableau III
Connecteurs, panneaux avant	5
Contacts accessoires	A1.5.4
Contrôle (signaux de)	5
Contrôleur de châssis	Figures 1, 2
Contrôleur de châssis, type A2	Annexe A, figure 6
Appels conditionnés	A6.2
Caractéristiques générales	A3
Connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires	A12
Connecteur, liaison omnibus de contrôleur auxiliaire	5; tableaux I, II
Connecteur, tiroir de conditionnement des appels	A9
Demande de branche	A6.1; A9.1
Etat hors ligne	A10, A11
Inhibition	A11
Méthodes d'arbitrage	A5.5
Ordres exécutoires	A8; tableau V
Panneau avant	A4
Polarisation des lignes GL	A6.3
Polarisation des lignes L	A6.3
Signaux de commande	A5.2
Signaux de commandes générales	A5.3
Signaux de données	A5.1
Signal d'inhibition dans l'état hors ligne	A11
Signaux sur l'interconnexion de châssis	A5
Signaux, commande	A5.2
Signaux, de commandes générales	A5.3
Spécifications chronologiques	A7
Spécifications chronologiques, opération en mode commande	A7.1; A7.3, A9.4
Spécifications chronologiques, opérations en mode GL	A7.2; A9.3
Spécifications relatives aux signaux, connecteur du tiroir de conditionnement des appels	A9.1
Spécifications relatives aux signaux, séquence, demande de branche	A9.2; A9.3, A9.4
Tiroir de conditionnement des appels, affectation des contacts	Tableau VI
Tiroir de conditionnement des appels, connecteur	A9
Tiroir de conditionnement des appels, contacts, spécifications relatives aux signaux	A9.1
Tiroir de conditionnement des appels, séquences	A9.2, A9.3, A9.4
Traitement de la demande	A6
Contrôleurs de châssis, autres	A2
Demande	4.1.1
Domaine d'application et objet	1
Entrée-Accord (signaux...)	4.1.2
Inhibition demande	4.1.3
Interprétation	2
Lancement d'appel (signaux de...)	4.3
Liaison omnibus de contrôleur auxiliaire	3, 4, 5; tableaux I, II
Lignes actives au connecteur de liaison omnibus de contrôleurs auxiliaires	Tableau I
Lignes actives aux connecteurs associés de panneau avant	Tableau I
Lignes GL, Polarisation	A6.3
Lignes L, Polarisation	A6.3
N (signaux codés...)	4.2

ALPHABETICAL INDEX

The principal references are given first. Any subsidiary references follow after a semicolon (;).
Information specific to Crate Controller Type A2 is indicated by references to Appendix A, for example A9.2.

<i>Item</i>	<i>Clause</i>
ACL signal	4
generation of	4.1.4
response to	4.1.5
Appendix A	A1
Auxiliary Controller Bus	3; 4; 5; Tables I, II
Auxiliary Controller Bus connector	5; Tables I, II
Connector, Auxiliary Controller Bus	5; Tables I, II
Contact assignments	Table II
Current signal standards	Table III
Connector, LAM-Grader	A9
Connectors, front panel	5
Control signals	5
Crate controller	Figures 1, 2
Crate Controller Type A2	A1; Figure 6
Arbitration methods	A5.5
Auxiliary Controller Bus connector	A12
Branch Demand	A6.1; A9.1
Command signals	A5.2
Commands implemented	A8; Table V
Common control signals	A5.3
Connector, Auxiliary Controller Bus	5; Tables I, II
Connector, LAM Grader	A9
Data signals	A5.1
Dataway Inhibit in Off-Line state	A11
Dataway Signals	A5
Demand handling	A6
Front Panel	A4
General features	A3
GL Pull Up	A6.3
Graded-L	A6.2
Inhibit	A11
L Pull Up	A6.3
LAM-Grader connector	A9
LAM-Grader contact assignments	Table VI
LAM-Grader contact, signal standards	A9.1
LAM-Grader timing	A9.2, A9.3, A9.4
Off-line state	A10, A11
Signal standards, LAM-Grader connector	A9.1
Signal standards, timing, Branch Demand	A9.2, A9.3, A9.4
Signals, Command	A5.2
Signals, common control	A5.3
Timing	A7
Timing, Command Mode Operation	A7.1, A7.3, A9.4
Timing, Graded-L operations	A7.2, A9.3
Crate controllers, other	A2
Encoded-N Signals	4.2
Front Panel connectors	5
Front panel signals	3; Table I
Grant-In signals	4.1.2
Grant-Out signals	4.1.2
Interpretation	2
Look-at-Me signals	4.3
N signals	4.2
Patch connections	A5.4
Pull Up current sources	Table III
Pull Up, GL	A6.3
Pull Up, L	A6.3
Request	4.1.1
Request Inhibit	4.1.3

Points

Panneau avant (signaux associés de...)
 Séquences de signaux et chronologie
 Signaux associés de panneau avant
 Signaux codés N
 Signaux de contrôle
 Signaux de lancement d'appels
 Signaux «Entrée-Accord»
 Signaux «Sortie-Accord»
 Signaux N
 Signaux (spécifications des...)
 Signaux (spécifications des... pour les liaisons entre
 les CA et l'interconnexion de châssis)
 Signaux (spécifications des... sur la BCA)
 Signaux (spécifications pour les... de panneau avant
 associés à la BCA)
 Signal VCA
 Emission du...
 Réponse au...
 Sortie-Accord (signaux...)
 Sources de courant de polarisation

Articles

3, tableau I
 Figures 3; 4a), 4b)
 3; tableau I
 4.2
 5
 4.3
 4.1.2
 4.1.2
 4.2
 6; tableaux III, IV

 6.3
 6.1; 6.2; tableau I

 6.2; tableau I
 4
 4.1.4
 4.1.5
 4.1.2
 Tableau III

<i>Item</i>	<i>Clause</i>
Scope and object	1
Signal lines at Auxiliary Controller Bus	Table I
Signal lines at front panel connectors	Table I
Signal sequence and timing	Figures 3, 4a), 4b)
Signals, control	5
Signals, Encoded-N	4.2
Signals, front panel	3, Table I
Signals, Grant-In	4.1.2
Signals, Grant-Out	4.1.2
Signals, Look-at-Me	4.3
Signals, other	4.4
Signal standards	6, Tables III, IV
Signal standards, AC Dataway connections	6.3
Signal standards, ACB	6.1; 6.2, Table I
Signal standards, ACB associated front panel signals	6.2, Table I

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 35.080
