

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60625-1

Deuxième édition
Second edition
1993-10

**Instruments de mesure programmables –
Système d'interface (bits parallèles, octets série) –**

Partie 1:

Spécifications fonctionnelles, électriques
et mécaniques, application du système et règles
pour le constructeur et l'utilisateur

**Programmable measuring instruments –
Interface system (byte serial, bit parallel) –**

Part 1:

Functional, electrical and mechanical specifications,
system applications and requirements for the
designer and user



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60625-1: 1993

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60625-1

Deuxième édition
Second edition
1993-10

**Instruments de mesure programmables –
Système d'interface (bits parallèles, octets série) –**

Partie 1:

Spécifications fonctionnelles, électriques
et mécaniques, application du système et règles
pour le constructeur et l'utilisateur

**Programmable measuring instruments –
Interface system (byte serial, bit parallel) –**

Part 1:

Functional, electrical and mechanical specifications,
system applications and requirements for the
designer and user

© IEC 1993 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 photo-
copie 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 **XF**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	12

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

Articles

1	Domaine d'application et objet	16
2	Définitions	20
3	Vue générale du système d'interface	26

SECTION 2: SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES

4	Découpage fonctionnel	34
5	Notation utilisée pour définir les fonctions d'interface	44
6	Fonction d'interface de dialogue source (SH)	50
7	Fonction d'interface de dialogue accepteur (AH)	58
8	Fonction d'interface parleur (T) (y compris les possibilités de reconnaissance série)	66
9	Fonction d'interface écouteur (L)	82
10	Fonction d'interface demande d'intervention (SF)	92
11	Fonction d'interface commande locale/commande à distance (RL)	98
12	Fonction d'interface reconnaissance parallèle (PP)	104
13	Fonction d'interface libération d'appareil (DC)	112
14	Fonction d'interface déclenchement d'appareil (DT)	116
15	Fonction d'interface contrôleur (C)	120
16	Codage et transfert des messages à distance	144

SECTION 3: SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES

17	Applications	154
18	Relations entre les états logiques et électriques	154
19	Règles pour les circuits de commande	156
20	Règles pour les circuits récepteurs	156
21	Règles pour les charges des dispositifs composites	158
22	Règles pour la mise à la masse	162
23	Caractéristiques des câbles	162
24	Valeurs des temps de transition d'état	164

SECTION 4: SPÉCIFICATIONS MÉCANIQUES

25	Applications	166
26	Type de connecteur	168
27	Affectation des contacts	170
28	Montage des connecteurs de l'appareil	170
29	Câbles de raccordement	172

SECTION 5: APPLICATIONS DU SYSTÈME ET CONSEILS AU CONSTRUCTEUR

30	Compatibilité du système	176
31	Considérations sur la cadence de transmission des données	178
32	Possibilités d'un appareil	180
33	Fonctions logiques ET (AND) et OU (OR)	182
34	Assignation des adresses	186
35	Combinaisons types des fonctions d'interface	186
36	Traitement de messages d'interface non implémentés	188

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	13
SECTION 1: GENERAL	
Clause	
1 Scope and object	17
2 Definitions	21
3 Interface system overview	27
SECTION 2: FUNCTIONAL SPECIFICATIONS	
4 Functional partition	35
5 Notation used to specify interface functions	45
6 Source handshake interface (SH) function	51
7 Acceptor handshake interface (AH) function	59
8 Talker interface (T) function (includes serial poll capabilities)	67
9 Listener interface (L) function	83
10 Service request interface (SR) function	93
11 Remote/local interface (RL) function	99
12 Parallel poll interface (PP) function	105
13 Device clear interface (DC) function	113
14 Device trigger interface (DT) function	117
15 Controller interface (C) function	121
16 Remote message coding and transfer	145
SECTION 3: ELECTRICAL SPECIFICATIONS	
17 Application	155
18 Logical and electrical state relationships	155
19 Driver requirements	157
20 Receiver requirements	157
21 Composite device load requirements	159
22 Ground requirements	163
23 Cable characteristics	163
24 State transition time value	165
SECTION 4: MECHANICAL SPECIFICATIONS	
25 Application	167
26 Connector type	169
27 Connector contact assignment	171
28 Device connector mounting	171
29 Cable assembly	173
SECTION 5: SYSTEM APPLICATIONS AND GUIDELINES FOR THE DESIGNER	
30 System compatibility	177
31 Data rate consideration	179
32 Device capabilities	181
33 AND and OR logic operations	183
34 Address assignment	187
35 Typical combinations of interface functions	187
36 Unimplemented interface message handling	189

SECTION 6: RÈGLES DU SYSTÈME ET CONSEILS À L'UTILISATEUR

37	Compatibilité du système	190
38	Exigences d'installation du système	190
39	Assignation des adresses	192
40	Restrictions de câblage	194
41	Séquences opérationnelles	196

Tableaux

I	Répertoire des fonctions d'interface	38
II	Mnémoniques de SH	52
III	Sorties de message SH	54
IV	Sous-groupes permis pour la fonction dialogue source (SH)	58
V	Mnémoniques de AH	60
VI	Sorties de message AH	60
VII	Sous-groupes permis pour la fonction accepteur (AH)	64
VIII	Mnémoniques de T	68
IX	Sorties de message T ou TE	70
X	Mnémoniques de TE	72
XI	Sous-groupes permis pour la fonction parleur	78
XII	Sous-groupes permis pour la fonction parleur étendue (TE)	80
XIII	Mnémoniques de L	82
XIV	Sorties de message L ou LE	82
XV	Mnémoniques de LE	84
XVI	Sous-groupes permis pour la fonction écouteur (L)	90
XVII	Sous-groupes permis pour la fonction écouteur étendue (LE)	92
XVIII	Mnémoniques de SR	96
XIX	Sortie de message SR	96
XX	Sous-groupes permis pour la fonction demande d'intervention (SR)	96
XXI	Mnémoniques de RL	102
XXII	Sorties de message RL	102
XXIII	Sous-groupes permis pour la fonction commande locale/commande à distance (RL)	102
XXIV	Mnémoniques de PP	108
XXV	Sorties de message PP	108
XXVI	Messages de reconnaissance parallèle	110
XXVII	Sous-groupes permis pour la fonction reconnaissance parallèle (PP)	112
XXVIII	Mnémoniques de DC	116
XXIX	Sorties de message DC	116
XXX	Sous-groupes permis pour la fonction libération de l'appareil (DC)	116
XXXI	Mnémoniques de DT	118
XXXII	Sorties de message DT	120
XXXIII	Sous-groupes permis pour la fonction déclenchement d'appareil (DT)	120
XXXIV	Mnémoniques de C	124
XXXV	Sorties de message C	126
XXXVI		128
XXXVII	Sous-groupes permis pour la fonction contrôleur (C)	142
XXXVIII	Codage des messages à distance	150
XXXIX	Valeurs de temps	166

SECTION 6: SYSTEM REQUIREMENTS AND GUIDELINES FOR THE USER

37	System compatibility	191
38	System installation requirements	191
39	Address assignment	193
40	Cabling restrictions	195
41	Operational sequences	197

Tables

I	Interface function repertoire	39
II	SH mnemonics	53
III	SH message output	55
IV	Allowable subsets to the SH function	59
V	AH mnemonics	61
VI	AH message outputs	61
VII	Allowable subsets to the AH function	65
VIII	T mnemonics	69
IX	T or TE message outputs	71
X	TE mnemonics	73
XI	Allowable subsets to the talker function	79
XII	Allowable subsets to the extended talker function	81
XIII	L mnemonics	83
XIV	L or LE message output	83
XV	LE mnemonics	85
XVI	Allowable subsets for listener function	91
XVII	Allowable subsets for extended listener function	93
XVIII	SR mnemonics	97
XIX	SR message output	97
XX	Allowable subsets for Service Request interface function	97
XXI	RL mnemonics	103
XXII	RL message outputs	103
XXIII	Allowable subsets for Remote/Local function	103
XXIV	P mnemonics	109
XXV	PP message outputs	109
XXVI	Parallel poll message	111
XXVII	Allowable subsets for Parallel poll interface function	113
XXVIII	DC mnemonics	117
XXIX	DC message output	117
XXX	Allowable subsets for device clear interface function	117
XXXI	DT mnemonics	119
XXXII	DT message outputs	121
XXXIII	Allowable subsets for device trigger interface function	121
XXXIV	C mnemonics	125
XXXV	C message output	127
XXXVI		129
XXXVII	Controller function allowable subsets	143
XXXVIII	Remote message coding	151
XXXIX	Time values	167

Articles

Pages

Figures

1	Possibilité de l'interface et structure des omnibus	30
2	Découpage fonctionnel au sein d'un appareil	36
3	Diagramme d'états de la fonction dialogue source	52
4	Diagramme d'états de dialogue accepteur	60
5	Diagramme d'états du parleur	68
6	Diagramme d'états du parleur étendu	70
7	Diagramme d'états de l'écouteur	82
8	Diagramme d'états de l'écouteur étendu	84
9	Diagramme d'états de la fonction demande d'interface	94
10	Diagramme d'états de la fonction commande locale/commande à distance	100
11	Diagramme d'états de la fonction reconnaissance parallèle	106
12	Diagramme d'états de la fonction libération d'appareil	114
13	Diagramme d'états de la fonction déclenchement d'appareil	118
14	Diagramme des états du contrôle	122
15	Spécification limite de charge en courant continu	160
16	Circuits d'entrée/sortie de ligne de signal typiques	160
17	Connecteur: prescriptions mécaniques	168
18	Echancrure dans le panneau pour recevoir le connecteur	170
19	Dimensions de montage du goujon	172
20	Vis de blocage	174
21	Logement de connecteur de câble	176
22	Parcours des messages locaux à distance	182
23	Logique de ligne bistable (circuits de commande à collecteur ouvert)	186
24	Logique de lignes de signaux et relations de temps	188

Annexes

A	Système type d'instrumentation	202
B	Séquence de temps du dialogue	206
C	Liste de référence des sous-groupes permis pour les fonctions d'interface	214
D	Liste de référence des messages d'interface	226
E	Messages d'interface multilignes – Représentation par code ISO	230
F	Mise en oeuvre des circuits logiques	232
G	Séquence type de reconnaissance parallèle	236
H	Description des paramètres d'interface sur les feuilles de données	238
J	Méthodes recommandées pour améliorer le blindage des câbles spécifiés dans cette partie	250
K	Informations sur le connecteur à 25 broches	256
L	Etiquetage des commutateurs d'adresses et indicateurs d'état d'interface	266

Figures

1	Interface capacities and bus structure	31
2	Partition of functions within a device	37
3	Source handshake state diagram	53
4	Acceptor handshake state diagram	61
5	Talker state diagram	69
6	Extended talker state diagram	71
7	Listener state diagram	83
8	Extended listener state diagram	85
9	Service request state diagram	95
10	Remote local state diagram	101
11	Parallel poll state diagram	107
12	Device clear state diagram	115
13	Device trigger state diagram	119
14	Controller state diagram	123
15	DC load boundary specification	161
16	Typical signal line input/output circuits	161
17	Connector: mechanical requirements	169
18	Connector panel cut-out	171
19	Stud mount dimensions	173
20	Locking screw	175
21	Cable connector housing	177
22	Remote/local message paths	183
23	Bi-state signal line logic (open collector drivers)	187
24	Signal line logic and timing relationship	189

Annexes

A	Typical instrument system	203
B	Handshake process timing sequence	207
C	Interface function allowable subset reference list	215
D	Interface message reference list	227
E	Multiline interface messages: ISO code representation	231
F	Logic circuit implementation	233
G	Parallel poll sequence	237
H	Description of interface parameters on data sheets	239
J	Recommended methods for improving the screening of cables that are specified in this part	251
K	Information on the 25-pin connector	257
L	Address switch labelling and interface status indicators	267

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 1: Spécifications fonctionnelles, électriques et mécaniques, application du système et règles pour le constructeur et l'utilisateur

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 625-1 a été établie par le sous-comité 65C: Communications numériques, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 1979 et constitue une révision technique.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

Règle des six mois	Rapports de vote
65C(BC)12	65C(BC)18
65C(BC)13	65C(BC)19
65C(BC)14	65C(BC)20
65C(BC)15	65C(BC)21
65C(BC)16	65C(BC)22
65C(BC)27	65C(BC)30

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette partie.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 1: Functional, electrical and mechanical specifications, system applications and requirements for the designer and user

FOREWORD

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

International Standard IEC 625-1 has been prepared by sub-committee 65C: Digital communications, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1979 and constitutes a technical revision.

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

Six months' rule	Reports on voting
65C(CO)12	65C(CO)18
65C(CO)13	65C(CO)19
65C(CO)14	65C(CO)20
65C(CO)15	65C(CO)21
65C(CO)16	65C(CO)22
65C(CO)27	65C(CO)30

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

La CEI 625 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Instruments de mesure programmables – Système d'interface (bits parallèles, octets série)*

- Partie 1: 1993, Spécifications fonctionnelles, électriques et mécaniques, application du système et règles pour le constructeur et l'utilisateur;
- Partie 2: 1993, Codes, formats, protocoles et instructions communes.

Les annexes A à L sont données uniquement à titre d'information.

Withdrawn

IEC 625 consists of the following parts, under the general title: *Programmable measuring instruments – Interface system (byte serial, bit parallel)*:

- Part 1: 1993, Functional, electrical and mechanical specifications, system applications and requirements for the designer and user;
- Part 2: 1993, Codes, formats, protocols and common commands.

Annexes A to L are for information only.

Withdrawn

INTRODUCTION

Avertissement pour le constructeur d'appareils

1. La présente partie de la CEI 625 définit une interface afin d'assurer que des messages puissent être échangés de façon non ambiguë entre deux ou plusieurs appareils d'un système, mais elle ne garantit pas que chaque appareil interprétera correctement tous les messages qui pourront lui être envoyés, ni qu'il émettra correctement tous les messages nécessaires. Les caractéristiques de l'interface spécifiée ici par cette partie autorisent une assez grande latitude d'interprétation, de sorte que des appareils conformes à la présente partie, une fois interconnectés, peuvent ne pas être compatibles du point de vue opérationnel.

Le constructeur d'appareils *doit* être suffisamment averti des caractéristiques des systèmes auxquels son appareil pourra être incorporé, afin de sélectionner l'option correcte parmi celles proposées par cette partie. De même, un configurateur de système *doit* être suffisamment averti des options choisies pour chacun des appareils de son système pour déterminer correctement les techniques de communication à utiliser.

La présente partie ne spécifie pas, pour les appareils, de caractéristiques fonctionnelles assurant la compatibilité totale avec un système déterminé. C'est pourquoi il ne suffira pas de suivre les règles et modes opératoires de cette partie pour pouvoir garantir inconditionnellement la compatibilité. Pour réaliser un système opérationnel complet, les constructeurs d'appareils et les utilisateurs de système doivent d'une part se conformer aux directives et aux prescriptions des sections 5 et 6 respectivement et, d'autre part, adopter les caractéristiques d'appareil propres à un système déterminé.

2. Il a été constaté que les conceptions utilisées pour élaborer l'interface de cette partie assurent un bon fonctionnement dans toutes les conditions typiques chaque fois que des équipements construits indépendamment sont interconnectés dans un système commun. Afin de donner à l'utilisateur une assurance supplémentaire, il est recommandé aux constructeurs d'accorder une attention particulière aux points ci-après, en prévoyant une marge de sécurité suffisante: conception des câbles de raccordement, degré d'immunité aux signaux parasites transitoires des lignes omnibus de commande et de gestion, régularité dans le traitement des signaux de gestion et de commande lors de changements de la source des messages omnibus. Il est envisagé de préparer des directives supplémentaires sur ces sujets à l'intention du constructeur.

Notice générale sur les droits de licence

3. L'interface spécifiée par la présente partie utilise des procédés protégés par des brevets, uniquement en ce qui concerne le dialogue à trois lignes défini aux articles 6 et 7 et résumé à l'annexe B.

La Commission Electrotechnique Internationale attire l'attention sur le fait que le procédé de dialogue à trois lignes défini aux articles 6 et 7 fait l'objet d'un brevet aux Etats-Unis et de brevets étrangers correspondants détenus par la Hewlett-Packard Company. Bien que ces brevets paraissent couvrir le sujet des articles 6 et 7 de la présente partie, la CEI ne prend aucune position quant à leur validité. La Hewlett-Packard Company a assuré la CEI qu'elle était disposée à accorder à quiconque souhaiterait l'obtenir une licence pour l'exploitation de ces brevets à des conditions raisonnables et non discriminatoires.

INTRODUCTION

Notice to the device designer

1. This part of IEC 625 defines an interface with the object of ensuring that messages may be communicated in an unambiguous way between two or more devices in a system, but does not guarantee that each device will interpret properly all possible messages sent to it or will generate properly all necessary messages. A wide latitude of interface capability is permitted within the scope of this part which may permit operational incompatibility among interconnected devices.

A device designer *shall* have sufficient awareness of the characteristics of systems which might include his device in order to select correctly among the options provided in this standard. Likewise, a system configurator *shall* have sufficient awareness of the options included in each of the devices in his system in order to ensure that correct communication techniques are used.

This part does not specify the device-dependent or operational characteristics required for complete system compatibility. Therefore, following the rules and procedures of this standard alone will not guarantee unconditional compatibility. Device designers and system users must adhere to the guidelines and requirements specified in sections 5 and 6, respectively and the unique device-dependent characteristics of a system to achieve a complete operational system.

2. The interface concepts of this standard have been found to work well under all typical conditions where independently designed equipment is interconnected in a common system. To give added assurance to the user, designers should pay particular attention to these points by allowing adequate design margin: design of cable systems, transient susceptibility on control and management bus signal lines, handling of management and control signals when the source of bus messages changes. Additional guidelines to the designer, on these subjects, are under consideration.

General Information on licensing

3. The interface specified by this standard includes patented matter which pertains only to the three-wire handshake as defined throughout clauses 6 and 7 and summarized in annex B.

The International Electrotechnical Commission calls attention to the fact that it is claimed that the three-wire handshake defined throughout clauses 6 and 7 is the subject of one United States patent and corresponding patents of foreign countries owned by the Hewlett-Packard Company. Although these patents appear to cover the subject of clause 6 and 7 in this IEC publication, the IEC takes no position with respect to patent validity. The Hewlett-Packard Company has assured the IEC that it is willing to grant a licence under these patents on reasonable and non-discriminatory terms and conditions to anyone wishing to obtain such a licence.

Le dossier des engagements de la Hewlett-Packard Company à cet égard (lettre d'intention sur l'attribution de licences, offre de licence, et formulaires de licence) a été déposé à la Commission Electrotechnique Internationale et peut être consulté par toutes les parties intéressées au Bureau Central de la CEI.

Les détails de licence peuvent être obtenus auprès du Département juridique de la Hewlett-Packard Company, à l'adresse suivante:

3 000 Hanover Street
Palo Alto, Californie 94304
USA

Withdrawn

The Hewlett-Packard Company's undertakings (policy letter on licencing, the licence offer, and the form of licence) in this respect are on file with the International Electrotechnical Commission and available for inspection by all interested parties at the IEC Central Office.

The licence details may be obtained from the Legal Department of the Hewlett-Packard Company whose address is:

3 000 Hanover Street
Palo Alto, California 94304
USA

Withdrawn

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

Partie 1: Spécifications fonctionnelles, électriques et mécaniques, application du système et règles pour le constructeur et l'utilisateur

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1 Domaine d'application et objet

1.1 *Domaine d'application*

1.1.1 La présente partie de la CEI 625 est applicable aux systèmes d'interface utilisés pour interconnecter des instruments de mesure (appareils de mesure) électroniques programmables et non programmables à d'autres appareils et accessoires nécessaires à l'assemblage des systèmes d'instrumentation.

1.1.2 Cette partie est applicable à l'interface des systèmes d'instrumentation, ou parties d'entre eux, dans lesquels:

- les données échangées entre les appareils interconnectés sont numériques (par opposition aux données analogiques),
- le nombre d'appareils qui peuvent être interconnectés par un même omnibus ne dépasse pas 15;
- la longueur totale de la ligne d'interconnexion ne dépasse pas 20 m;
- la cadence de transmission à travers l'interface sur une ligne de signal quelconque ne dépasse pas 1 mégabit par seconde.

Les spécifications fonctionnelles de base de cette partie peuvent être utilisées dans des applications plus difficiles: distances plus longues, instruments plus nombreux, immunité au bruit accrue, ou combinaisons de ces facteurs. Des spécifications électriques et mécaniques différentes peuvent être nécessaires (par exemple configuration symétrique des circuits, logique à seuils élevés, connecteurs spéciaux ou configurations de câble particulières) pour ces applications.

1.1.3 Cette partie peut aussi être applicable à d'autres éléments de système d'instrumentation tels que: appareils de traitement, de stimulus, de visualisation, ou mémoire et unités terminales utiles dans des systèmes d'instrumentation.

1.1.4 Cette partie s'applique de manière générale aux configurations d'essais de laboratoire et de production, milieux électriquement peu perturbés ayant des dimensions physiques réduites (distances entre les composants du système).

1.1.5 Dans son application principale, cette partie propose un système d'interface pour interconnecter un appareil indépendant à un autre appareil par des moyens extérieurs. Cette partie peut aussi s'appliquer à l'interconnexion des sous-ensembles internes au sein d'un équipement autonome.

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

Part 1: Functional, electrical and mechanical specifications, system applications and requirements for the designer and user

SECTION 1: GENERAL

1 Scope and object

1.1 Scope

1.1.1 This part of IEC 625 is applicable to interface systems used to interconnect both programmable and non-programmable electronic measuring apparatus with other apparatus and accessories necessary to assemble instrumentation systems.

1.1.2 This part is applicable to the interface of instrumentation systems, or portions of them, in which:

- the data exchanged among the interconnected apparatus is digital (as distinct from analogue);
- the number of devices that may be interconnected by one contiguous bus does not exceed 15;
- the total transmission path length over the interconnecting cables does not exceed 20 m;
- the data rate across the interface on any signal line does not exceed 1 megabit per second.

The basic functional specifications of this part may be used in digital interface applications which require longer distances, more devices, increased noise immunity, or combinations of these. Different electrical and mechanical specifications may be required (e.g. symmetrical circuit configurations, high-threshold logic, special connectors or cable configurations) for these extended applications.

1.1.3 This part may also be applicable to other instrumentation system elements such as processors, stimulus, display, or storage devices, and terminal units found useful in instrumentation systems.

1.1.4 This part applies generally to laboratory and production test environments which are both electrically quiet and restricted as to physical dimensions (distances between the system components).

1.1.5 A primary focus of this part is to set forth an interface system to interconnect self-contained apparatus to other apparatus by external means. This standard may be also applied to interconnect the internal subsections within a self-contained equipment.

1.2 Objet

La présente partie a pour objet de:

- définir un système d'usage général pour utilisation dans des applications à distance limitée;
- établir des prescriptions d'interface, fonctionnelles, électriques et mécaniques, invariables pour les différents appareils, leur permettant d'être interconnectés et de communiquer sans ambiguïté par l'intermédiaire de l'interface du système;
- établir la terminologie et les définitions se rapportant à ce système;
- rendre possible l'interconnexion d'appareils provenant de constructeurs différents au sein d'un système fonctionnel donné;
- permettre aux appareils ayant une large gamme de possibilités, du plus simple au plus complexe, d'être interconnectés simultanément dans le système;
- permettre une communication directe entre des appareils sans avoir à faire passer tous les messages par une unité de contrôle ou une unité intermédiaire;
- définir un système avec un minimum de restrictions sur les caractéristiques fonctionnelles des appareils connectés au système;
- définir un système qui permet une communication asynchrone dans un domaine étendu de cadence de transmission de données;
- définir un système qui, par lui-même, peut être relativement peu onéreux et permet l'interconnexion d'appareils peu onéreux;
- définir un système facile à utiliser.

1.2.1 Cette partie ne traite que des caractéristiques d'interface des systèmes d'instrumentation à l'exclusion des spécifications de conception, de toute considération relative à la réglementation sur les perturbations radioélectriques, des prescriptions fonctionnelles et de sécurité.

NOTE - Pour les deux derniers cas, se référer à la CEI 348: *Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques*, et à la CEI 359: *Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électroniques*.

1.3 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 625. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 625 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(351): 1975, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 351: Commande et régulation automatiques*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 348: 1978, *Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques*

CEI 359: 1987, *Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électriques et électroniques*

1.2 Object

This part is intended:

- to define a general-purpose system for use in limited distance applications,
- to specify the device-independent mechanical, electrical, and functional interface requirements which apparatus shall meet in order to be interconnected and communicate unambiguously via the system,
- to specify the terminology and definitions related to the system,
- to enable the interconnection of independently manufactured apparatus into a single functional system,
- to permit apparatus with a wide range of capability, from the simple to the complex, to be interconnected to the system simultaneously,
- to permit direct communication between apparatus without requiring all messages to be routed to a control or intermediate unit,
- to define a system with a minimum of restrictions on the performance characteristics of apparatus connected to the system,
- to define a system that permits asynchronous communication over a wide range of data rates,
- to define a system which, of itself, may be relatively low-cost and permits the interconnection of low-cost devices,
- to define a system that is easy to use.

1.2.1 This part deals only with the interface characteristics of instrumentation systems to the exclusion of design specifications, consideration of radio-interference regulations, performance requirements, and safety requirements of apparatus.

NOTE - For the latter two items, reference is made to IEC 348: *Safety requirements for electronic measuring apparatus*, and IEC 359: *Expression of the functional performance of electronic measuring equipment*.

1.3 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 625. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 625 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(351): 1975, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 351: Automatic control*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 348: 1978, *Safety requirements for electronic measuring apparatus*

IEC 359: 1987, *Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment*

CEI 512-6: 1984, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: procédures d'essai de base et méthodes de mesure – Sixième partie: Essais climatiques et essais de soudure*

CEI 603-2: 1988, *Connecteurs pour fréquences inférieures à 3 MHz pour utilisation avec cartes imprimées – Deuxième partie: Connecteurs pour circuits imprimés en deux parties, pour grille de base de 2,54 mm (0,1 in) avec caractéristiques de montage communes*

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

ISO/CEI 646: 1991, *Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'informations (publiée actuellement en anglais seulement)*

CEI 807-2: 1992, *Connecteurs rectangulaires utilisés aux fréquences inférieures à 3 MHz – Partie 2: Spécification particulière pour une gamme de connecteurs, avec assurance de la qualité, ayant les boîtiers métalliques de forme trapézoïdale et les contacts ronds – Types de contacts à braser fixes*

2 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 625, les définitions suivantes s'appliquent.

Dans cette partie et dans la mesure où une distinction plus précise n'est pas nécessaire:

- le terme «système» s'emploie pour un système d'interface à bits parallèles et à octets série qui comprend en général tous les circuits, câbles, connecteurs, répertoire de messages et protocoles de contrôle pour effectuer sans ambiguïté des transferts de données entre appareils;
- le terme «instrument» ou «appareil» s'emploie pour tout instrument de mesure programmable, ou autre unité connectée au système d'interface, qui dialogue à travers l'interface du système et conformément à sa définition.

Cet article ne comprend que des définitions générales. D'autres définitions détaillées sont données au fil des articles et paragraphes.

2.1 Termes généraux du système

2.1.1 Système (d'après Vocabulaire Electrotechnique International (VEI 351-01-01))

Ensemble d'éléments interconnectés, constitué de façon à atteindre un objectif défini en remplissant une fonction spécifiée.

NOTE - Le système est considéré comme séparé de l'environnement et des autres systèmes extérieurs par une surface imaginaire qui coupe leurs liaisons avec le système considéré. A travers ces liaisons, le système est affecté par l'environnement, est actionné par des systèmes extérieurs ou agit lui-même sur l'environnement ou les systèmes extérieurs.

2.1.2 Interface

Frontière commune appartenant à un système considéré et à un autre système, ou à des parties d'un même système, à travers laquelle une information circule.

IEC 512-6: 1984, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 6: Climatic tests and soldering tests*

IEC 603-2: 1988, *Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 2: Two-part connectors for printed boards, for basic grid of 2,54 mm (0,1 in) with common mounting features*

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

ISO/IEC 646: 1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

IEC 807-2: 1992, *Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 2: Detail specification for a range of connectors, with assessed quality, with trapezoidal shaped metal shells and round contacts – Fixed solder contact types*

2 Definitions

For the purposes of this part of IEC 625, the following definitions apply.

Throughout this part, and in so far as further distinction is not necessary:

- the term "system" denotes the byte-serial, bit-parallel interface system that, in general, includes all circuits, cables, connectors, message repertoire, and control protocol to effect unambiguous data transfer between devices;
- the term "device" or "apparatus" denotes any programmable measurement device or other product connected to the interface system that communicates information via and conforms to, the interface system definition.

This clause contains only general definitions. Detailed definitions are given under the headings of further clauses and subclauses, as appropriate.

2.1 General system terms

2.1.1 System (from International Electrotechnical Vocabulary (IEV 351-01-01))

A set of interconnected elements constituted to achieve a given objective by performing a specified function.

NOTE - The system is considered to be separated from the environment and other external systems by an imaginary surface which cuts the links between them and the considered system. Through these links, the system is affected by the environment, is acted upon by external systems, or acts itself on the environment or the external systems.

2.1.2 Interface

A common boundary between a considered system and another system, or between parts of a system, through which information is conveyed.

2.1.3 *Système d'interface*

Ensemble des éléments mécaniques, électriques et fonctionnels, invariables pour les différents appareils, et nécessaires dans une interface pour effectuer la communication entre une série d'appareils. Les câbles, les connecteurs, les circuits de commande et de réception, les définitions des signaux sur les lignes, les conventions de cadence et de contrôle et les circuits logiques fonctionnels sont des éléments types d'un système d'interface.

2.1.4 *Programmable*

Caractéristique d'un appareil capable d'accepter des données qui modifient l'état de ses circuits internes, ce qui lui permet d'exécuter des tâches *spécifiques*.

2.1.5 *Commande à distance*

Méthode par laquelle un appareil est programmable par ses connexions électriques à l'interface de façon à permettre à l'appareil d'exécuter des tâches différentes.

2.1.6 *Commande locale*

Méthode par laquelle un appareil est programmable au moyen de ses commandes locales (face avant ou arrière) de façon à permettre à cet appareil d'exécuter des tâches différentes (on dit également *commande manuelle*).

2.1.7 *Compatibilité*

Mesure dans laquelle les appareils conçus conformément à toutes les dispositions de cette partie peuvent être interconnectés et utilisés sans modification (par exemple: compatibilité mécanique, électrique, fonctionnelle).

2.1.8 *Cycle de dialogue*

Processus où des signaux numériques déterminent le transfert de chaque octet à travers l'interface au moyen d'une *suite interdépendante* de signaux d'état et de commande. Une «suite interdépendante» est une séquence définie d'événements dans laquelle un événement de la séquence doit se produire avant que l'événement suivant puisse se produire.

2.1.9 *Instrument de mesure (appareil de mesure) programmable*

Instrument de mesure (appareil de mesure) qui effectue des opérations spécifiées sur commande du système et qui peut transmettre les résultats de mesure au système.

2.1.10 *Unité terminale*

Appareil qui termine le système d'interface considéré, au moyen duquel une connexion (incluant un transcodage si nécessaire) est faite entre le système d'interface considéré et un autre système d'interface externe.

2.2 *Signaux et chemins*

2.2.1 *Signal*

Représentation physique d'une information.

NOTE - Il s'agit, pour cette partie, d'une définition restrictive de ce qui est souvent appelé «signal» dans le sens le plus général. Elle ne s'applique, ci-après, qu'à des signaux électriques numériques.

2.1.3 *Interface system*

The set of device-independent mechanical, electrical and functional elements of an interface necessary to effect communication among a set of devices. Cables, connectors, driver and receiver circuits, signal-line descriptions, timing and control conventions and functional logic circuits are typical system elements.

2.1.4 *Programmable*

That characteristic of a device that makes it capable of accepting data to alter the state of its internal circuits to perform a *specific* task(s).

2.1.5 *Remote control*

A method whereby a device is programmable via its electrical interface connection in order to enable the device to perform different tasks.

2.1.6 *Local control*

A method whereby a device is programmable by means of its local (front or rear panel) control in order to enable the device to perform various tasks. (Also referred to as *manual control*.)

2.1.7 *Compatibility*

The degree to which devices may be interconnected and used, without modification, when designed as defined throughout this part (e.g. mechanical, electrical, functional).

2.1.8 *Handshake cycle*

The process whereby digital signals effect the transfer of each data character across the interface by means of an *interlocked sequence* of status and control signals. *Interlocked* denotes a fixed sequence of events in which one event in the sequence must occur before the next event may occur.

2.1.9 *Programmable measuring apparatus*

A measuring apparatus that performs specified operations on command from the system and may transmit the results of the measurement(s) to the system.

2.1.10 *Terminal unit*

An apparatus that terminates the considered interface system and by means of which a connection (including code translation, if required) is made between the considered interface system and another external interface system.

2.2 *Signals and paths*

2.2.1 *Signal*

The physical representation of information.

NOTE - For the purpose of this part, this is a restricted definition of what is often called "signal" in the general sense, and hereinafter refers to digital electrical signals only.

2.2.2 *Paramètre d'un signal*

Paramètre associé à une grandeur électrique dont la valeur, ou la suite des valeurs, véhicule l'information.

2.2.3 *Niveau du signal*

Valeur du signal exprimée par rapport à une valeur de référence choisie arbitrairement (dans cette partie, il s'agit de signaux de tension).

2.2.3.1 *Etat haut*

Niveau du signal le plus positif, utilisé pour représenter le contenu d'un message spécifique associé à l'un des deux états logiques binaires.

2.2.3.2 *Etat bas*

Niveau du signal le moins positif, utilisé pour représenter le contenu d'un message spécifique associé à l'un des deux états logiques binaires.

2.2.4 *Ligne de signal*

Conducteur, parmi un jeu dans un système d'interface, utilisé pour transmettre des messages entre des appareils interconnectés.

2.2.5 *Multiplet*

Groupe d'éléments binaires traité comme un tout, et généralement plus petit qu'un mot-machine (il s'agit souvent d'un octet).

2.2.6 *Omnibus (ou bus)*

Ligne de signal (ou ensemble de lignes) utilisée par un système d'interface à laquelle est connecté un certain nombre d'appareils et sur laquelle les messages sont véhiculés.

2.2.6.1 *Omnibus unidirectionnel*

Omnibus utilisé individuellement par tout appareil pour la transmission de messages à sens unique, c'est-à-dire soit seulement pour l'entrée soit seulement pour la sortie.

2.2.6.2 *Omnibus bidirectionnel*

Omnibus utilisé individuellement par tout appareil pour la transmission de messages dans les deux sens, c'est-à-dire pour l'entrée et la sortie.

2.2.7 *Octets série*

Séquence d'octets formés de bits parallèles, utilisée pour véhiculer une information sur un omnibus commun.

2.2.8 *Bits parallèles*

Jeu d'éléments binaires de données simultanément présents sur un même nombre de lignes de signal utilisées pour véhiculer l'information. On peut traiter des bits parallèles soit simultanément en tant que groupe (octet) ou indépendamment en tant que bits de données individuels.

2.2.2 *Signal parameter*

That parameter of an electrical quantity whose value or sequence of values conveys information.

2.2.3 *Signal level*

The magnitude of a signal compared to an arbitrary reference magnitude (voltage in the case of this part).

2.2.3.1 *High state*

The relatively more positive signal level used to assert a specific message content associated with one of two binary logic states.

2.2.3.2 *Low state*

This relatively less positive signal level used to assert a specific message content associated with one of two binary logic states.

2.2.4 *Signal line*

One of a set of signal conductors in an interface system used to transfer messages among interconnected devices.

2.2.5 *Byte*

A group of concurrent binary digits operated on as a unit and usually shorter than a computer word. (Frequently connotes a group of eight bits.)

2.2.6 *Bus*

A signal line or a set of signal lines used by an interface system to which a number of devices are connected and over which messages are carried.

2.2.6.1 *Unidirectional bus*

A bus used by any individual device for one-way transmission of messages only, i.e. either input only or output only.

2.2.6.2 *Bidirectional bus*

A bus used by any individual device for two-way transmission of messages, i.e. both input and output.

2.2.7 *Byte serial*

A sequence of bit-parallel data bytes used to carry information over a common bus.

2.2.8 *Bit parallel*

A set of concurrent data bits present on a like number of signal lines used to carry information. Bit-parallel data bits may be acted upon concurrently as a group (byte) or independently as individual data bits.

3 Vue générale du système d'interface

3.1 Objectif d'un système d'interface

3.1.1 La finalité d'un système d'interface est de fournir une liaison de communication efficace qui véhicule des *messages* sans ambiguïté entre un groupe d'appareils interconnectés.

3.1.2 Les messages (grandeurs d'information) véhiculés par un système d'interface appartiennent à deux grandes catégories:

- messages utilisés pour organiser le fonctionnement du système d'interface lui-même, appelés dans ce qui suit *messages d'interface*;
- messages utilisés par les appareils interconnectés par le système d'interface qui les véhicule uniquement, sans les utiliser ni les traiter, appelés dans ce qui suit *messages d'appareil*.

NOTE - La spécification détaillée des messages d'appareil est en dehors du domaine d'application de cette partie.

3.2 Capacités fondamentales de communication

3.2.1 Une liaison de communication efficace demande trois éléments de base fondamentaux pour organiser et diriger le flux de l'information qui doit être échangé entre les appareils d'un système:

- un appareil agissant en tant qu'*écouteur*;
- un appareil agissant en tant que *parleur*;
- un appareil agissant en tant que *contrôleur*.

NOTE - L'utilisation des termes *écouteur* et *parleur* est limitée à cette partie, dans le but de mieux définir le rôle des appareils considérés. Elle est destinée à éviter toute confusion avec d'autres termes techniques tels que *émetteur* et *récepteur*.

3.2.2 Dans le contexte du système d'interface décrit dans cette partie:

- a) Un appareil capable d'écouter peut recevoir un message d'interface à son adresse lui donnant l'ordre de recevoir des messages d'appareil en provenance d'un autre appareil connecté au système d'interface.
- b) Un appareil capable de parler peut recevoir un message d'interface à son adresse lui donnant l'ordre d'envoyer des messages d'appareil à un autre appareil connecté au système d'interface.
- c) Un contrôleur peut appeler d'autres appareils en tant que parleur ou écouteur. En plus, cet appareil peut envoyer des messages d'interface pour ordonner l'exécution d'actions définies dans les appareils. Un appareil n'ayant que cette capacité n'envoie ni ne reçoit de messages d'appareil.

NOTE - L'utilisation du mot «contrôleur» dans cette partie s'applique strictement à la gestion du système d'interface et n'implique pas les larges capacités typiquement associées au mot «contrôle» dans le contexte du traitement de données. Une définition plus détaillée du contrôleur sera donnée dans la section 2 pour distinguer différentes capacités du contrôleur utilisées dans le système d'interface.

3.2.3 Les fonctions de parleur, d'écouteur et de contrôleur peuvent exister seules ou en combinaison dans chacun des appareils interconnectés par le système d'interface, comme l'indique la figure 1.

3 Interface system overview

3.1 Interface system objective

3.1.1 The overall purpose of an interface system is to provide an effective communication link over which *messages* are carried in an unambiguous way among a group of interconnected devices.

3.1.2 Messages (quantities of information) carried by an interface system belong to either of two broad categories:

- messages used to manage the interface system itself, hereinafter called *interface messages*;
- messages used by the devices interconnected via the interface system that are carried by, but not used or processed by, the interface system directly, hereinafter called *device-dependent messages*.

NOTE - The detailed specification on device-dependent messages is beyond the scope of this part.

3.2 Fundamental communication capabilities

3.2.1 An effective communication link requires three basic functional elements to organize and manage the flow of information to be interchanged among devices:

- a device acting as a *listener*;
- a device acting as a *talker*;
- a device acting as a *controller*.

NOTE - The terms *talker* and *listener* have specialized meanings in this part to better describe the role of devices. These terms are used in order to avoid confusion with other technical terms such as transmitter and receiver.

3.2.2 In the context of the interface system described by this part:

- a) A device with the capability to listen can be addressed by an interface message to receive device-dependent messages from another device connected to the interface system.
- b) A device with the capability to talk can be addressed by an interface message to send device-dependent messages to another device connected to the interface system.
- c) A device with the capability to control can address other devices to listen or to talk. In addition, this device can send interface messages to command specified actions within other devices. A device with only this capability neither sends nor receives device-dependent messages.

NOTE - The use of the word controller throughout this part applies strictly to the management (control) of the interface system and does not imply the broad capabilities typically associated with the word in the data processing context. Further classification of the controller will be made in section 2 to distinguish between different types of controller capabilities used in the interface system.

3.2.3 Listener, talker, and controller capabilities occur individually or in any combination in devices interconnected via the interface system as shown in figure 1.

a) On peut déclencher une séquence de *reconnaissance série* lorsqu'un appareil ayant la fonction *parleur* demande au contrôleur une certaine action, par l'émission d'un message *demande d'intervention*. Le contrôleur obtiendra ainsi successivement les octets représentant les états de tous les instruments et pourra déterminer celui duquel émane la demande d'intervention.

c) Les fonctions *libération* et *déclenchement de l'appareil* permettent la mise à l'état initial et le déclenchement des appareils sur ordre du contrôleur. Ces fonctions peuvent être simultanées pour certains appareils du système, ou pour tous les appareils.

3.3 Parcours de message et structure d'omnibus

3.3.2 Les messages peuvent être codés sur une ligne ou un jeu de lignes en fonction du contenu particulier d'un message et de sa relation avec le système d'interface.

- omnibus de données, huit lignes;
- omnibus de contrôle du transfert des octets de données, trois lignes de signal;
- omnibus de gestion de l'interface, cinq lignes de signal.

3.3.3.1 Un jeu de huit lignes d'interface véhicule tous les messages d'interface à 7 bits et les messages des appareils:

• • • • •

AVA **Documents**
Document Sharing Hub

3.2.4 In addition to the basic listener, talker and controller functions, the system provides interface messages to accomplish the following operations:

- a) A *serial poll* sequence may be initiated when a device (with *talker* function) requires some action by the controller, by transmitting the *service request* message. The controller will then obtain the status byte of all possible devices in sequence to ascertain which requires service.
- b) The *parallel poll* function provides a device with the ability to transmit, on the controller's demand, one bit of status information (*request service*) simultaneously with several other devices. The assignment of a data line to a particular device for the response to a parallel poll may be accomplished through interface messages.
- c) The *device-clear* and *device-trigger* functions provide a device with the ability to be initialized or triggered, on command from the controller. This may occur simultaneously with either selected devices or all devices in a system.
- d) The *remote/local* function provides a device with the ability to accept program data from the bus, local data (for example, front panel controls), or both.

3.3 Message paths and bus structure

3.3.1 The interface system contains a set of 16 signal lines used to carry all information, interface messages and device-dependent messages, among interconnected devices.

3.3.2 Messages may be coded on one signal line or on a set of signal lines as determined by the particular message content and its relationship to the interface system.

3.3.3 The bus structure is organized into three sets of signal lines:

- data bus, eight signal lines;
- data byte transfer control bus, three signal lines;
- interface management bus, five signal lines.

Figure 1 illustrates the basic communication paths.

3.3.3.1 A set of eight interface signal lines carries all 7-bit interface messages and the device-dependent messages:

a) DATA INPUT OUTPUT 1 (DIO1);

• •
 • •
 • •

h) DATA INPUT OUTPUT 8 (DIO8).

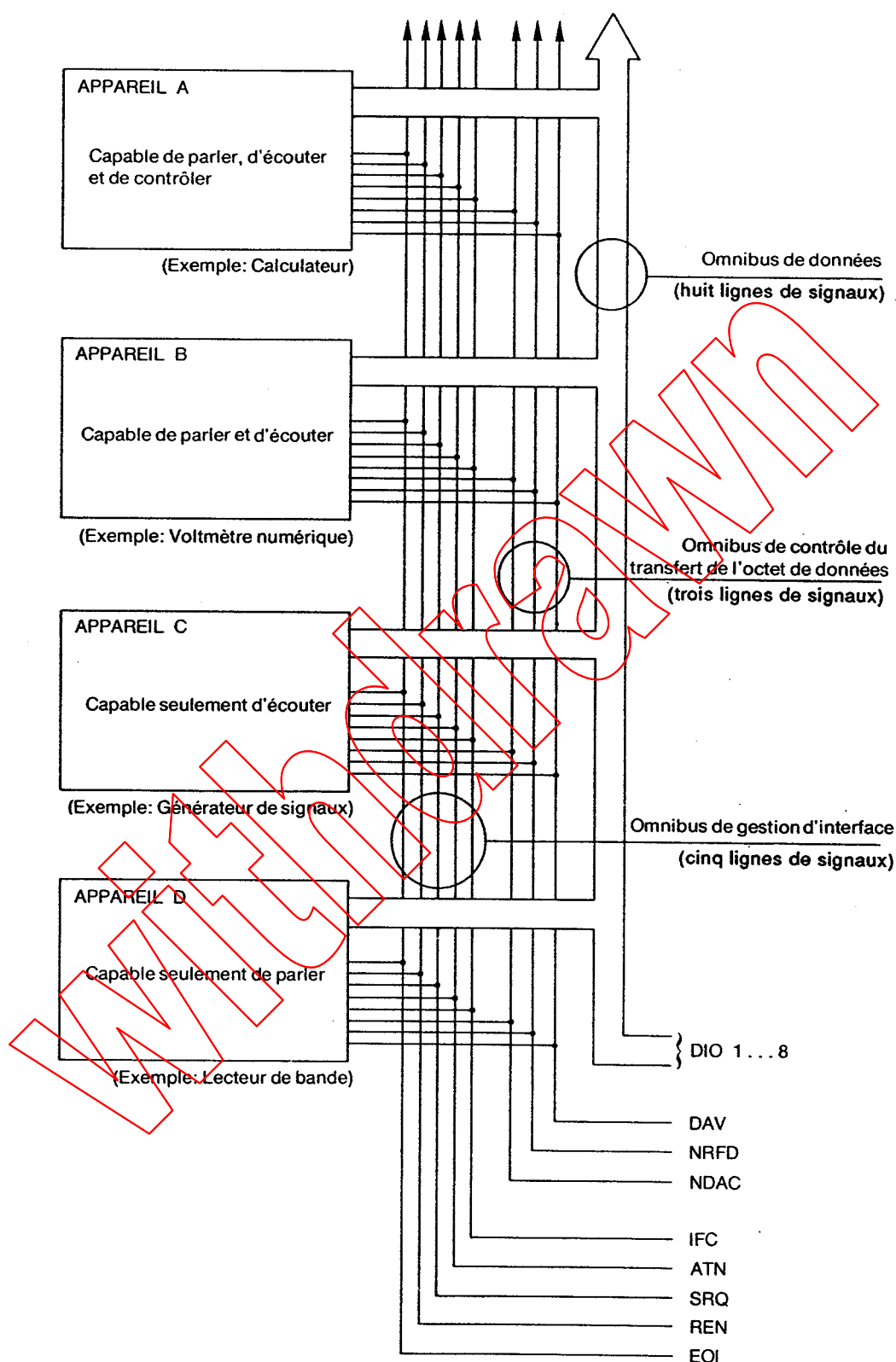


Figure 1 – Possibilité de l'interface et structure des omnibus

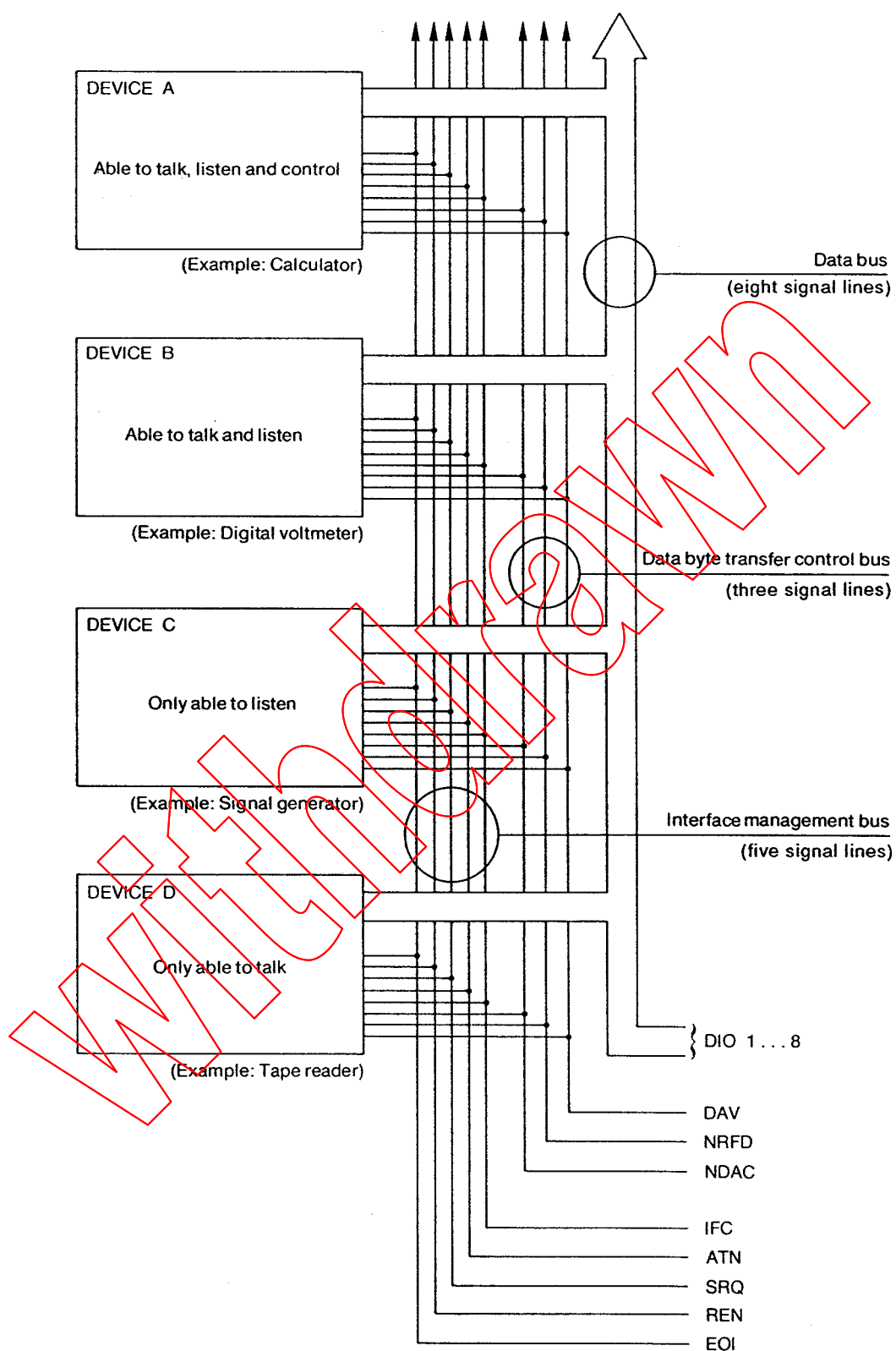


Figure 1 – Interface capabilities and bus structure

Les octets de message sont véhiculés sur les lignes de signaux DIO:

- sous forme de bits parallèles/multiplets série;
- de façon asynchrone;
- de façon bidirectionnelle.

NOTE - Un message peut être véhiculé sur une ligne individuelle de signal DIO si nécessaire.

3.3.3.2 Un jeu de trois lignes d'interface est utilisé pour transférer chaque octet de donnée sur les lignes DIO depuis un parleur ou un contrôleur à tous les écouteurs:

- a) La ligne **DONNÉE VALIDÉE** (DAV = DATA VALID) est utilisée pour indiquer que l'information sur les lignes DIO est disponible et valide.
- b) La ligne **PAS PRÊT À RECEVOIR** (NRFD = NOT READY FOR DATA) est utilisée pour indiquer que le(s) appareil(s) n'est (ne sont) pas prêt(s) à accepter les données.
- c) La ligne **DONNÉE NON ACCEPTÉE** (NDAC = NOT DATA ACCEPTED) est utilisée pour indiquer que le(s) appareil(s) n'accepte(nt) pas les données.

Les lignes DAV, NRFD et NDAC opèrent dans ce qui est appelé le dialogue à trois lignes (signaux interdépendants) pour transférer chaque octet de données à travers l'interface.

3.3.3.3 Cinq lignes d'interface sont utilisées pour organiser la circulation de l'information à travers l'interface.

- a) La ligne **ATTENTION** (ATN) est utilisée (par un contrôleur) pour définir comment les données des lignes DIO sont à interpréter et quels appareils doivent répondre à ces données.
- b) La ligne **INTERFACE LIBRE** (IFC = INTERFACE CLEAR) est utilisée (par un contrôleur) pour positionner le système d'interface, dont des parties sont contenues dans tous les appareils interconnectés, dans un état de repos connu («re-initialisation»).
- c) La ligne **SERVICE DEMANDÉ** (SRQ = SERVICE REQUEST) est utilisée (par un appareil) pour indiquer un «besoin d'attention» et pour demander une interruption de la séquence en cours.
- d) La ligne **COMMANDE À DISTANCE POSSIBLE** (REN = REMOTE ENABLE) est utilisée (par un contrôleur) en liaison avec d'autres messages, pour valider ou invalider une ou plusieurs commandes locales ayant des commandes à distance correspondantes.
- e) La ligne **FIN OU IDENTIFICATION** (EOI = END OR IDENTIFY) est utilisée (par un parleur) pour indiquer la fin d'une séquence de transfert de plusieurs octets ou, en conjonction avec ATN (par un contrôleur), pour exécuter une reconnaissance parallèle.

3.4 *Éléments du système d'interface*

Les éléments primaires de cette interface sont:

- les éléments fonctionnels;
- les éléments électriques;
- les éléments mécaniques.

Chacun est décrit dans une des sections suivantes.

Message bytes are carried on the DIO signal lines:

- in a bit-parallel byte-serial form;
- asynchronously;
- bidirectionally.

NOTE - A message may be carried on an individual DIO signal line when required.

3.3.3.2 A set of three signal lines is used to effect the transfer of each byte of data on the DIO signal lines from a talker or controller to one or more listeners:

- a) DATA VALID (DAV) is used to indicate the condition (availability and validity) of information on the DIO signal lines.
- b) NOT READY FOR DATA (NRFD) is used to indicate the condition of readiness of device(s) to accept data.
- c) NOT DATA ACCEPTED (NDAC) is used to indicate the condition of acceptance of data by device(s).

The DAV, NRFD, and NDAC signal lines operate in what is called a three-wire (inter-locked) handshake process to transfer each data byte across the interface.

3.3.3.3 Five interface signal lines are used to manage an orderly flow of information across the interface:

- a) ATTENTION (ATN) is used (by a controller) to specify how data on the DIO signal lines are to be interpreted and which devices must respond to the data.
- b) INTERFACE CLEAR (IFC) is used (by a controller) to place the interface system, portions of which are contained in all interconnected devices, in a known quiescent state.
- c) SERVICE REQUEST (SRQ) is used (by a device) to indicate the need for attention and to request an interruption of the current sequence of events.
- d) REMOTE ENABLE (REN) is used (by a controller) in conjunction with other messages, to enable or disable one or more local controls that have corresponding remote controls.
- e) END OR IDENTIFY (EOI) is used (by a talker) to indicate the end of a multiple byte transfer sequence or in conjunction with ATN (by a controller), to execute a parallel poll.

3.4 Interface system elements

The primary elements of this interface system are:

- functional elements;
- electrical elements;
- mechanical elements.

Each is described in a following section.

SECTION 2: SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES

4 Découpage fonctionnel

Un appareil est une entité matérielle conçue pour une application particulière. Il peut être découpé en trois zones fonctionnelles, chacune contenant des possibilités propres:

- fonctions spécifiques d'appareil (la définition dépend de l'application);
- fonctions d'interface (la définition est indépendante de l'application);
- logique de codage de message.

Toute communication à travers les fonctions d'interface est définie en termes de message et de liaisons d'état (voir 4.3).

Tous les messages véhiculés sur les lignes sont codés suivant la logique définie à l'article 16.

4.1 Fonctions d'appareil

Le domaine, le but, la dimension et l'organisation de la zone fonctionnelle de l'appareil (par exemple, possibilité de mesure d'un signal analogique, étendue de mesurage, modes opératoires, etc.) sont hors du cadre de cette partie. La figure 2 montre la zone fonctionnelle de l'appareil (B) pour laquelle le constructeur a une liberté complète de définition et la zone d'interface (A) pour laquelle il doit se plier aux impératifs de la présente partie.

4.2 Concepts de la fonction d'interface

4.2.1 Fonction d'interface

La fonction d'interface est l'élément du système qui apporte la disposition opérationnelle de base par laquelle un appareil peut recevoir, traiter et envoyer des messages. Plusieurs fonctions d'interface, chacune fonctionnant suivant un protocole donné, sont définies dans la présente section de la partie. Chaque fonction d'interface spécifique peut seulement recevoir ou envoyer un jeu limité de messages, compris dans une certaine classe de messages.

4.2.2 Etat de la fonction d'interface

4.2.2.1 Chaque fonction d'interface est définie comme un ou plusieurs groupes d'états enchaînés, mutuellement exclusifs.

4.2.2.2 Un état et un seul doit être actif à un instant donné dans un groupe d'états enchaînés et mutuellement exclusifs.

4.2.2.3 Pour chaque état d'une fonction d'interface, les définitions sont données pour:

- les messages qui peuvent ou doivent être envoyés dans l'interface pendant que cet état est actif;
- les conditions pour lesquelles la fonction doit quitter cet état et passer dans un des autres états dans son groupe.

Ces messages et conditions définissent les capacités de traitement de l'état.

SECTION 2: FUNCTIONAL SPECIFICATIONS

4 Functional partition

A device is a physical entity designed for a particular application. It may be partitioned conceptually into three major functional areas each containing unique capabilities:

- device functions (definition is application-dependent);
- interface functions (definition is application-independent);
- message coding logic.

All communication to or from interface functions is defined in terms of messages and state linkages (see 4.3).

All messages carried on the signal lines are coded according to the coding logic defined in clause 16.

4.1 Device functions

The scope, purpose, size, content, and organization of the device function area (e.g. analogue signal measurement capability, range, modes of operation, etc.) are beyond the scope of this part. Figure 2 illustrates the device function area (B) for which the designer has complete freedom to define device-related capability and the interface function area (A) for which the designer has no freedom to define new capability beyond that specified in this part.

4.2 Interface function concepts

4.2.1 Interface function

An interface function is the system element that provides the basic operational facility through which a device can receive, process, and send messages. A number of interface functions, each of which acts in accordance with specific protocol, are defined throughout this section of the part. Each specific interface function may only send or receive a limited set of messages within each particular class of messages.

4.2.2 Interface function state

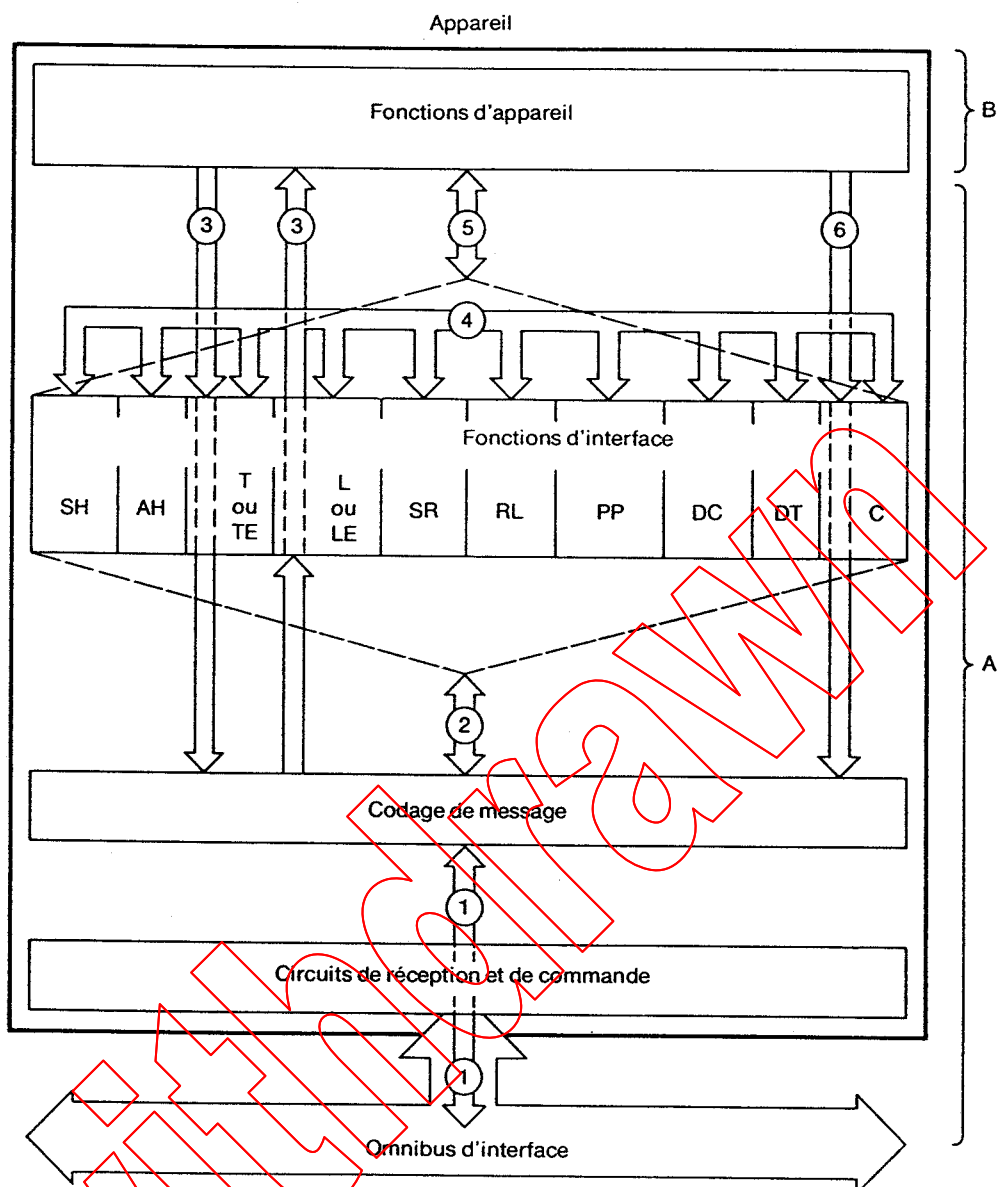
4.2.2.1 Each of the interface functions is defined in terms of one or more groups of interconnected, mutually exclusive *states*.

4.2.2.2 One and only one state shall be active at any one time within a single group of interconnected, mutually exclusive states.

4.2.2.3 For each state of an interface function definitions are given for:

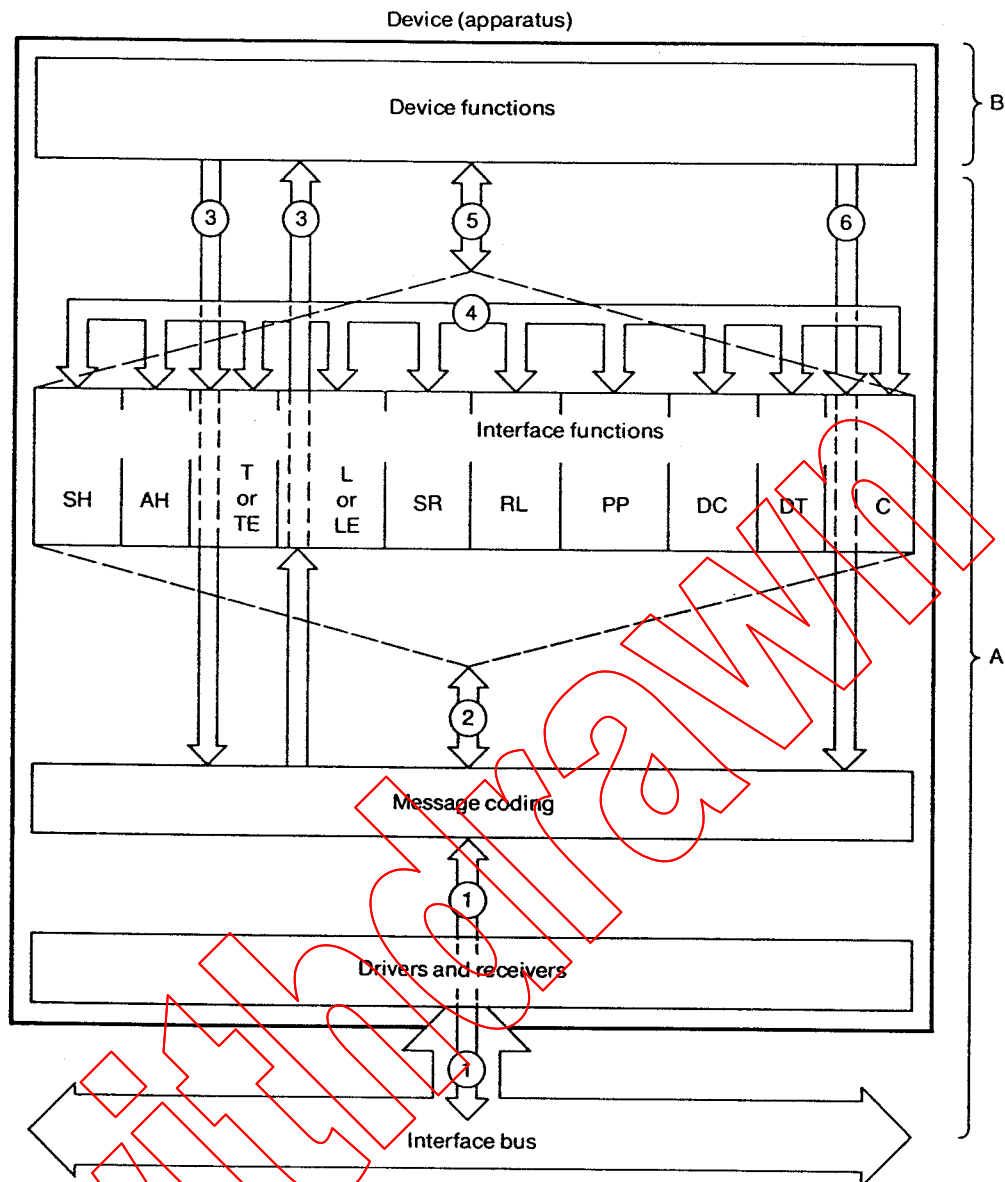
- messages which may or must be sent over the interface while that state is active, and
- conditions under which the function must leave that state and enter one of the other states in its group.

These messages and conditions define the processing capability of the state.



- A est la caractéristique définie par cette partie
- B est la caractéristique définie par le constructeur
- 1 sont les lignes de l'omnibus d'interface
- 2 sont les messages d'interface entrant et sortant des fonctions d'interface
- 3 sont les messages d'appareils entrant et sortant des fonctions d'appareil
- 4 sont les liaisons d'état entre fonctions d'interface
- 5 sont les messages locaux entre fonctions d'appareil et fonctions d'interface (les messages à destination des fonctions d'interface sont définis dans cette partie, ceux qui en sortent sont spécifiés par le constructeur de l'appareil)
- 6 sont les messages d'interface à distance envoyés par les fonctions d'appareil dans un contrôleur

Figure 2 – Découpage fonctionnel au sein d'un appareil



- A is the capability defined by this part
- B is the capability defined by the designer
- 1 are the interface bus signal lines
- 2 are the remote interface messages to and from interface functions
- 3 are the device-dependent messages to and from device functions
- 4 are the state linkages between interface functions
- 5 are the local messages between device functions and interface functions (messages to interface functions are defined in this part; messages from interface functions are specified by the designer)
- 6 are the remote interface messages sent by device functions within a controller

Figure 2 – Partition of functions within a device

4.2.3 Répertoire des fonctions d'interface

4.2.3.1 Le choix est donné au constructeur de sélectionner un jeu particulier de fonctions d'interface nécessaires pour le domaine d'application particulier d'un appareil. La figure 2 et le tableau I identifient les fonctions d'interface disponibles.

TABLEAU I

Répertoire des fonctions d'interface		
Fonction d'interface	Symbole	Parcours suivis par les messages
Dialogue source	SH	1, 2, 4, 5
Dialogue accepteur	AH	1, 2, 4, 5
Parleur ou parleur étendu	T ou TE	1, 2, 3, 4, 5
Ecouteur ou écouteur étendu	L ou LE	1, 2, 3, 4, 5
Demande d'intervention	SR	1, 2, 4, 5
Commande à distance/commande locale	RL	1, 2, 4, 5
Reconnaissance parallèle	PP	1, 2, 4, 5
Libération appareil	DC	1, 2, 4, 5
Déclenchement appareil	DT	1, 2, 4, 5
Contrôleur	C	1, 2, 4, 5, 6

4.2.3.2 La capacité totale de traitement d'un jeu de fonctions d'interface (le jeu sélectionné par le constructeur étant inclus dans l'appareil spécifique) à un moment donné est la conjonction logique des possibilités de traitement de tous les états (dans chaque fonction d'interface prise seule) qui sont actifs à ce moment:

4.2.4 Buts et perspective de la fonction d'interface

4.2.4.1 Les diagrammes d'état utilisés pour définir les fonctions d'interface n'indiquent ni implicitement ni explicitement l'existence des circuits élémentaires spécifiques qui rempliront logiquement et physiquement cette fonction; par exemple, les états n'impliquent pas tous nécessairement l'existence d'une structure bistable ou d'un autre élément de mémoire.

4.2.4.2 Les diagrammes d'état utilisés pour définir les fonctions d'interface sont établis pour permettre l'utilisation d'une grande variété de circuits logiques (par exemple, logique aléatoire, séquentielle, etc.).

4.2.4.3 Le constructeur est libre de combiner et d'établir deux ou plusieurs fonctions d'interface par un procédé logique, pourvu que toutes les conditions pour chaque état de chaque fonction d'interface définie dans cette section soient remplies.

4.2.4.4 Dans cette section de la partie, les diagrammes d'état, les descriptions, les prescriptions et lignes directrices sont écrits et devront être interprétés du *point de vue de l'appareil*. Les sections 5 et 6 décriront les interactions entre les appareils du *point de vue du système*.

4.2.4.5 Une fonction d'interface doit ignorer (ne pas répondre à) un message quelconque non spécifiquement défini.

4.2.3 Interface function repertoire

4.2.3.1 The designer is given the choice to select the particular set of interface functions necessary to fit the particular device application area. Figure 2 and table I identify the available interface functions.

TABLE I

Interface function repertoire		
Interface function	Symbol	Relevant message path
Source handshake	SH	1, 2, 4, 5
Acceptor handshake	AH	1, 2, 4, 5
Talker or extended talker	T or TE	1, 2, 3, 4, 5
Listener or extended listener	L or LE	1, 2, 3, 4, 5
Service request	SR	1, 2, 4, 5
Remote local	RL	1, 2, 4, 5
Parallel poll	PP	1, 2, 4, 5
Device clear	DC	1, 2, 4, 5
Device trigger	DT	1, 2, 4, 5
Controller	C	1, 2, 4, 5, 6

4.2.3.2 The total processing capability of a set of interface functions (designer-selected set included in a specific device) at any moment is the logic conjunction of the processing capabilities of all those states (within each individual interface function) that are active at that moment.

4.2.4 Interface function assumptions and perspective

4.2.4.1 The state diagrams used to define the interface functions do not indicate, either explicitly or implicitly, the intended existence of specific circuit elements to achieve the logical and physical implementation of a function; for example, not all states necessarily imply the existence of a latched flip-flop or other memory element.

4.2.4.2 The state diagrams used to define the interface functions are intended to permit the use of a wide variety of logic circuit implementation (e.g. random logic, sequential logic, etc.).

4.2.4.3 The designer is free to combine and implement two or more interface functions with one logic design, provided all the conditions for each state of each interface function as defined in this section are met.

4.2.4.4 Throughout this section of the part, the state diagrams, written descriptions, requirements, and guidelines are written for and should be interpreted from the *device perspective*. Sections 5 and 6 will describe the interaction among devices from the *system perspective*.

4.2.4.5 An interface function shall ignore (not respond to) any message coding not specifically defined.

4.2.4.6 Une fonction peut rester dans n'importe quel état pendant un temps plus ou moins long (incluant zéro) après que les conditions de sortie ont été remplies si cela n'est pas en conflit avec les contraintes spécifiées.

4.3 Concepts de message

4.3.1 Message

Chaque message représente une grandeur d'information et sera reçu comme vrai ou faux à un instant spécifié.

Toutes les communications entre la fonction d'interface et son environnement sont faites par les messages envoyés ou reçus.

4.3.2 Parcours et contenu d'un message local

4.3.2.1 Les messages transitant entre une fonction d'appareil et une fonction d'interface sont appelés *messages locaux*.

4.3.2.2 Les messages locaux transitent entre des fonctions d'appareil et des fonctions d'interface (voir figure 2, parcours de message 5).

NOTE - Certains messages locaux sont véhiculés comme messages à distance et vice versa.

4.3.2.3 Le constructeur n'est pas autorisé à introduire de nouveaux messages locaux aux fonctions d'interface.

4.3.2.4 Le constructeur est autorisé à introduire un message local dérivé de n'importe quel état d'une fonction d'interface quelconque dans une (des) fonction(s) appareil.

4.3.2.5 Les messages locaux envoyés par les fonctions d'appareil doivent exister pendant un temps suffisant pour permettre les transitions d'état exigées.

4.3.3 Parcours et contenu des messages à distance

4.3.3.1 Les messages envoyés par l'interface entre les fonctions d'interface de différents appareils sont appelés *messages à distance*.

4.3.3.2 Chaque message à distance est soit un *message d'interface* soit un *message d'appareil*.

4.3.3.3 Chaque message d'interface est envoyé pour provoquer une transition d'état dans une autre fonction d'interface. Un message d'interface n'est pas transmis à l'appareil quand il est reçu par une fonction d'interface (voir figure 2, parcours de message 2).

4.3.3.4 Les messages d'appareil sont véhiculés entre les fonctions d'appareil et la logique de codage de message par l'intermédiaire de fonctions d'interface définies. Cela ne provoquera pas de transitions d'état dans les fonctions d'interface. Des informations de programmation d'appareil, de mesurage, et d'état (voir figure 2, parcours de message 3) sont des exemples de messages d'appareil.

4.2.4.6 A function may stay in any state for any amount of time (including zero) after exit conditions are met if this is not in conflict with specified constraints.

4.3 *Message concepts*

4.3.1 *Message*

Each message represents a quantity of information and will be received either true or false at any specific time.

All communication between an interface function and its environment is accomplished through messages sent or received.

4.3.2 *Local message route and content*

4.3.2.1 Messages sent between a device function and an interface function are called *local messages*.

4.3.2.2 Local messages flow between device functions and interface functions (see figure 2, message route 5).

NOTE - Certain local messages are conveyed as remote messages and vice versa.

4.3.2.3 The designer is not allowed to introduce new local messages to interface functions.

4.3.2.4 The designer is allowed to introduce a local message derived from any state of any interface function to device function(s).

4.3.2.5 Local messages sent by device functions shall exist for enough time to cause the required state transitions.

4.3.3 *Remote message route and content*

4.3.3.1 Messages sent via the interface between interface functions of different devices are called *remote messages*.

4.3.3.2 Each remote message is either an *interface message* or a *device-dependent message*.

4.3.3.3 Each interface message is sent to cause a state transition within another interface function. An interface message will not be passed along to the device when received by an interface function (as shown in figure 2, message route 2).

4.3.3.4 Device-dependent messages are passed between the device functions and the message-coding logic via specified interface functions. These will cause no state transitions within the interface functions. Examples of device-dependent messages include device programming data, device measurement data, and device status data (as shown in figure 2, message route 3).

4.3.4 *Parcours et contenu de liaison d'état*

4.3.4.1 Une liaison d'état est l'interaction logique de deux fonctions d'interface, dans laquelle la transition à un état actif d'une fonction d'interface dépend de l'existence d'un état actif donné de l'autre fonction d'interface, comme indiqué à la figure 2, parcours de message 4.

4.3.5 *Codage de message*

4.3.5.1 Le codage d'un message est l'action de traduire des messages à distance en provenance ou à destination des lignes de signaux.

4.3.5.2 Un message envoyé sur une seule ligne est appelé *message uniligne*. Deux ou plus de ces messages peuvent être envoyés simultanément.

4.3.5.3 Un message qui partage un jeu de lignes avec d'autres messages, sous forme d'un groupe mutuellement exclusif, est appelé *message multiligne*. Un seul message multiligne (octet message) peut être envoyé à la fois.

4.3.6 *Classification des messages multilignes*

4.3.6.1 Les messages multilignes sont interprétés comme étant des messages d'interface lorsque le message ATN est vrai.

4.3.6.2 Les messages multilignes sont interprétés comme étant des messages d'appareil lorsque le message ATN est faux.

4.3.6.3 Le message ATN, lorsqu'il est correct, permet d'accepter et de traiter les classes spécifiques de messages multilignes suivantes:

- ordres universels (tous appareils indépendamment des états de la fonction d'interface);
- ordres adressés (tous appareils appelés à écouter);
- adresses (pour tous les appareils);
- adresses ou ordres secondaires (tous appareils étant rendus disponibles par une adresse ou un ordre primaire).

Voir au tableau XXXVI, une liste des commandes spécifiques.

4.3.6.4 Chaque appareil, lorsque le message ATN est faux, peut accepter et traiter son propre message d'appareil après avoir été appelé à écouter.

4.3.7 *Conventions de transfert de message*

4.3.7.1 *Conventions de transfert de message à distance*

- a) La valeur (vraie ou fausse) de tous les messages à distance capables d'être envoyés par un appareil doit être dictée à tout moment par les états actifs de ses fonctions d'interface.
- b) La (les) ligne(s) d'interface utilisée(s) pour envoyer une valeur de message doit (doivent) être maintenue(s) aux niveaux définis par le tableau XXXVIII: Codage des messages à distance.

4.3.4 *State linkage route and content*

4.3.4.1 A state linkage is the logical interconnection of two interface functions where the transition to an active state of one interface function is dependent on the existence of a specified active state of another interface function as indicated in figure 2, message route 4.

4.3.5 *Message coding*

4.3.5.1 Message coding is the act of translating remote messages to or from interface signal-line values.

4.3.5.2 A message sent over a single signal line is called a *uniline message*. Two or more of these messages can be sent concurrently.

4.3.5.3 A message which shares a group of signal lines with other messages, in some mutually exclusive set, is called a *multiline message*. Only one multiline message (message byte) can be sent at one time.

4.3.6 *Classification of multiline messages*

4.3.6.1 Multiline messages are interpreted as interface messages when the ATN message is true.

4.3.6.2 Multiline messages are interpreted as device-dependent messages when the ATN message is false.

4.3.6.3 The ATN message, when true, enables the accepting and processing of these specific classes of multiline messages:

- universal commands (all devices independent of interface function states);
- addressed commands (all devices addressed to listen);
- addresses (all devices);
- secondary addresses or commands (all devices enabled by a primary address or command)

For a list of specific commands, see table XXXVI.

4.3.6.4 Each device, when the ATN message is false, may accept and process its own device-dependent message when addressed to listen.

4.3.7 *Message transfer conventions*

4.3.7.1 *Remote message transfer conventions*

- a) The value (true or false) of all remote messages capable of being sent by a device shall at all times be as dictated by active states of its interface functions.
- b) The interface signal line(s) used to send a message value shall be set to the levels specified by the remote message coding table XXXVIII.

c) Du fait que le fonctionnement normal de l'interface permet à deux appareils ou plus d'envoyer simultanément des valeurs opposées de messages à distance, on doit appliquer une méthode pour résoudre ces conflits. Cela est réalisé en utilisant deux types de transfert de message à travers l'interface: transfert *actif* et transfert *passif*. L'interface est structurée de façon que dans tout conflit entre deux valeurs de message, l'une d'elles soit active et l'autre passive. Les messages seront transférés de façon que la valeur active *prévale* sur la valeur passive dans tous les cas de conflit.

d) Un message à distance peut être transféré de quatre façons;

- Une valeur *active vraie* envoyée est garantie comme étant la valeur reçue (l'appareil n'a pas besoin qu'elle soit confirmée).
- Une valeur *passive vraie* émise n'est pas garantie comme étant la valeur reçue (l'appareil doit lui permettre d'être confirmée).
- Une valeur *active fausse* envoyée est garantie comme étant la valeur reçue (l'appareil n'a pas besoin qu'elle soit confirmée).
- Une valeur *passive fausse* émise n'est pas garantie comme étant la valeur reçue (l'appareil doit lui permettre d'être confirmée).

e) Dans le texte, les termes «vrai» et «faux», s'ils ne comportent pas de qualificatifs, signifient implicitement «actif vrai» et «actif faux» pendant toutes les discussions des valeurs du message à distance envoyé par une fonction d'interface.

f) Pour deux messages à distance spécifiques: DAC et RFD, seules les valeurs fausses sont définies comme actives. Ainsi, une opération ET peut être considérée comme réalisée sur les lignes d'interface (voir article 33).

g) Pour un message à distance SRQ, seules les valeurs vraies sont définies comme actives. Ainsi, une opération OU peut être considérée comme réalisée sur les lignes d'interface (voir article 33).

h) Seuls les messages multilignes à envoyer comme vrais seront spécifiés pour un état de la fonction d'interface du fait que les messages multilignes (envoyés via les lignes DIO) sont par nature mutuellement exclusifs. Il est entendu que tout message multiligne non spécifié est envoyé passif faux quand cet état est actif.

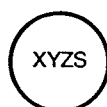
4.3.7.2 Conventions de transfert d'un message local

- a) Le codage des messages locaux est en dehors du domaine de la présente partie et est laissé à l'initiative du constructeur de l'appareil.
- b) Il est recommandé que les messages locaux qualifiant les transitions dans un groupe d'états de fonction d'interface mutuellement exclusifs soient eux-mêmes mutuellement exclusifs.

5 Notation utilisée pour définir les fonctions d'interface

5.1 Notation du diagramme d'états

5.1.1 Chaque état qu'une fonction d'interface peut occuper est représenté graphiquement par un cercle. Un groupe de quatre lettres majuscules mnémoniques, toujours terminé par un S, est placé dans le cercle pour identifier l'état.



c) Since normal interface operation allows two or more devices to simultaneously send opposite values of the remote messages, a technique must be provided for resolving these conflicts. This is accomplished by implementing two types of message transfer over the interface, *active* transfer and *passive* transfer. The interface is structured so that in all conflicts between two message values, one of them will be active and the other passive. Messages must be transferred in such a way that the active value *overrides* the passive value in every conflict that arises.

d) A remote message can be transferred in one of four ways:

- An *active true* value being sent is guaranteed to be the value received (the device need not allow it to be overridden).
- A *passive true* value being sent is not guaranteed to be the value received (the device must allow it to be overridden).
- An *active false* value being sent is guaranteed to be the value received (the device need not allow it to be overridden).
- A *passive false* value being sent is not guaranteed to be the value received (the device must allow it to be overridden).

e) Throughout the text, the terms "true" and "false" if not qualified are assumed to mean "active true" and "active false" during all discussions of remote message values sent by an interface function.

f) For two specific remote messages, DAC and RFD, only false values are defined to be sent actively. Thus, an AND operation can be considered to be performed on the interface signal lines (see clause 33).

g) For one remote message, SRQ, only true values are defined to be sent actively. Thus, an OR operation can be considered to be performed on the interface signal line (see clause 33).

h) Only the multiline message(s) to be sent true will be specified for an interface function state since multiline messages (sent via the DIO lines) are by their nature mutually exclusive. It should be understood that all unspecified multiline messages are sent passive false while that state is active.

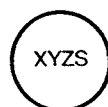
4.3.7.2 Local message transfer conventions

- a) The coding of local messages is beyond the scope of this part and is left to the discretion of the device designer.
- b) It is recommended that local messages qualifying transitions within any group of mutually exclusive states of an interface function be themselves mutually exclusive.

5 Notation used to specify interface functions

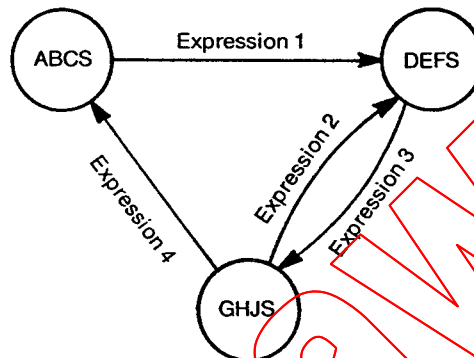
5.1 State diagram notation

5.1.1 Each state that an interface function can assume is represented graphically as a circle. A four-letter upper-case mnemonic, always ending in an S, is used within the circle to identify the state.



5.1.2 Toutes les *transitions* permises entre les états d'une fonction d'interface sont représentées par des flèches les joignant.

5.1.3 Chaque transition est qualifiée par une *expression* dont la valeur est soit vraie soit fausse. La fonction d'interface doit rester dans son état si toutes les expressions qui définissent les transitions conduisant aux autres états sont fausses. La fonction d'interface doit entrer dans l'état indiqué par la flèche, si, et seulement si, une de ces expressions devient vraie. La fonction d'interface peut entrer dans le nouvel état à tout instant, après que l'(les) expression(s) définissant les transitions est (sont) devenue(s) vraie(s) (sans spécification de temps).



5.1.3.1 Une expression se compose d'un ou plusieurs messages locaux, messages à distance, liaisons d'état ou limites minimales de temps utilisés en conjonction avec les opérateurs ET, OU ou NON.

5.1.3.2 Un message local allant à une fonction d'interface est représenté par trois lettres minuscules mnémoniques, exemple: *rdy*. (Dans le texte, les mnémoniques des messages locaux sont écrites en italique pour plus de clarté; par exemple: *rdy*.)

5.1.3.3 Un message à distance (reçu à travers l'interface) est représenté par trois lettres majuscules mnémoniques; par exemple: ATN.

5.1.3.4 Une liaison venant d'un autre diagramme d'états est représentée par quatre lettres mnémoniques placées dans un cadre ovale; exemple (LACS). Une liaison d'état est vraie si l'état est actif, fausse dans le cas contraire.

5.1.3.5 Une limite de temps minimale est représentée par le symbole «*Tn*». Ce symbole définit la valeur vraie seulement après que l'interface a été dans l'état générateur de la transition correspondante pendant la durée spécifiée. Il restera vrai jusqu'à ce que l'état finisse d'exister. Les valeurs des limites de temps sont indiquées dans le tableau XXXIX.

5.1.3.6 L'opérateur «ET» (AND) est représenté par le symbole « $\wedge$ ».

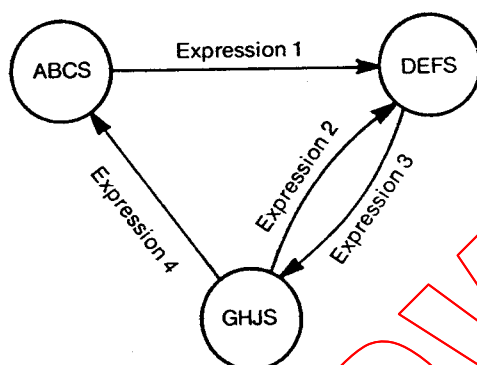
5.1.3.7 L'opérateur «OU» (OR) est représenté par le symbole « $\vee$ ».

5.1.3.8 L'opérateur «ET» (AND) est prépondérant sur l'opérateur «OU» (OR) à l'intérieur d'une expression sauf indication contraire au moyen de parenthèses.

5.1.3.9 L'opérateur «NON» (NOT) est représenté par une barre horizontale placée au-dessus de la partie de l'expression à inverser. Le résultat de l'expression inversée a une valeur vraie si, et seulement si, la valeur de l'expression sous la barre est fausse.

5.1.2 All permissible *transitions* between states of an interface function are represented graphically by arrows between them.

5.1.3 Each transition is qualified by an *expression* whose value is either true or false. The interface function must remain in its current state if all expressions which qualify transitions leading to other states are false. The interface function must enter the state pointed to if, and only if, one of these expressions becomes true. The new state may be entered at any time after the expression(s) become(s) true, unless a time value is specified.



5.1.3.1 An expression consists of one or more local messages, remote messages, state linkages, or minimum time limits used in conjunction with the operators AND, OR, or NOT.

5.1.3.2 A local message to an interface function is represented by a three-letter mnemonic written in lower case; for example, *rdy*. (Within the text, local message mnemonics are written in italics for clarity: e.g. *rdy*.)

5.1.3.3 A remote message (received via the interface) is represented by a three-letter mnemonic written in upper case; for example ATN.

5.1.3.4 A linkage from another state diagram is represented by a four-letter mnemonic enclosed in an oval; for example (LACS). A state linkage is true if the enclosed state is currently active; otherwise, it is false.

5.1.3.5 A minimum time-limit is represented by the symbol "*Tn*". This symbol achieves a true value only after the interface has been in the state originating the corresponding transition for the time value specified. It will remain true until the state is exited. The values for these time-limits are contained in table XXXIX.

5.1.3.6 The "AND" operator is represented by the symbol " $\wedge$ ".

5.1.3.7 The "OR" operator is represented by the symbol " $\vee$ ".

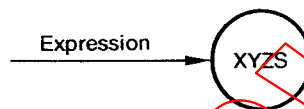
5.1.3.8 The "AND" operator takes precedence over the "OR" operator within an expression unless otherwise specified by parentheses.

5.1.3.9 The "NOT" operator is represented by a horizontal bar placed over the portion of the expression to be negated. The resulting negated expression has a true value if, and only if, the value of the expression under the bar is false.

5.1.4 Si une transition est en plus qualifiée par une limite de temps maximale «(en moins de tn)», alors la transition considérée doit avoir lieu dans le temps spécifié après que l'expression soit devenue vraie. Les valeurs de ces limites de temps sont contenues dans le tableau XXXIX.

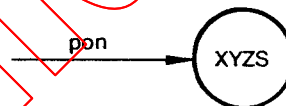
5.1.5 Si une partie d'une expression est facultative en ce sens que sa valeur vraie n'est pas nécessaire pour que l'expression complète soit vraie (au choix du constructeur). Dans ce cas elle est mise entre crochets «[...]».

5.1.6 Si une expression spécifique est la cause d'une transition vers un état à partir de tous les autres états du diagramme, une abréviation est utilisée à la place de toutes les transitions individuelles. Une flèche, n'ayant pas d'état pour origine, symbolise cette condition et est censée avoir une origine dans tous les états (c'est-à-dire IFC ou REN). Il est de plus admis que ces mêmes expressions sont fausses (c'est-à-dire $\overline{\text{IFC}}$ ou $\overline{\text{REN}}$) pour permettre toutes les autres transitions du diagramme; elles sont donc omises de ces diagrammes.

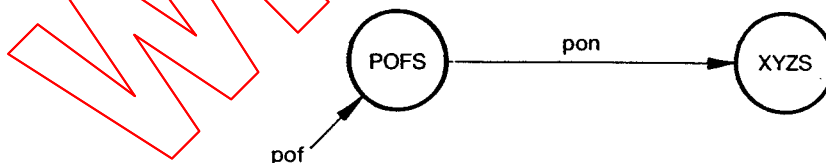


5.1.7 Bien que «coupure de l'alimentation» (POFS = power-off) soit un état disponible de la plupart des fonctions d'interface et doit normalement figurer sur tous les schémas avec une transition conduisant à l'état dans lequel on entre au moment «mise sous tension» (power-on), une abréviation est utilisée figurant le pseudo-message «pon» donnant naissance à une transition au premier état apparaissant lorsque l'alimentation est mise en route.

- notation abrégée utilisée dans un diagramme d'états:



- représentation complète contenue dans le symbole ci-dessus:



5.2 Notation de sortie de message

5.2.1 Le tableau de sortie de message inclus dans chaque diagramme d'état de fonction d'interface résume seulement les messages à distance autorisés à être émis pendant chacun des états de la fonction.

5.2.2 Les lignes du tableau indiquent les états de la fonction d'interface.

5.2.3 Les colonnes du tableau indiquent les messages à distance autorisés à être émis durant au moins un état de la fonction d'interface.