

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1131-2**

Première édition
First edition
1992-09

Automates programmables –

Partie 2:
Spécifications et essais des équipements

Programmable controllers –

Part 2:
Equipment requirements and tests

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	10
INTRODUCTION	12
 Articles	
1 Généralités	14
1.1 Domaine d'application	14
1.2 Objet de la norme	14
1.3 Objet de la présente partie	16
1.4 Définitions	16
1.5 Références normatives	30
2 Conditions de service et prescriptions liées à l'environnement physique	34
2.1 Conditions de service normales	34
2.1.1 Conditions liées à l'environnement physique	34
2.1.2 Conditions de service et prescriptions électriques	36
2.1.3 Conditions de service et prescriptions mécaniques	38
2.2 Conditions de service spéciales	42
2.3 Prescriptions relatives au transport et au stockage des modules et des sous-ensembles	42
2.3.1 Température	42
2.3.2 Humidité relative	42
2.3.3 Pression barométrique	42
2.3.4 Chutes libres	42
2.3.5 Autres conditions	44
2.3.6 Informations à fournir par le constructeur	44
2.4 Conditions de transport et de stockage pour des configurations d'AP incorporées dans des ensembles de commande complets	44
3 Prescriptions électriques	44
3.1 Généralités	44
3.2 Alimentation en c.a. et en c.c.	48
3.2.1 Réseau d'alimentation	48
3.2.2 Sauvegarde mémoire	50
3.2.3 Informations à fournir par le constructeur	52
3.3 E/S tout-ou-rien	54
3.3.1 Entrées tout-ou-rien (absorption de courant)	56
3.3.2 Sorties tout-ou-rien à émission de courant pour courant alternatif	64
3.3.3 Sorties tout-ou-rien à émission de courant pour courant continu	70
3.4 E/S analogiques	74
3.4.1 Entrées analogiques	74
3.4.2 Sorties analogiques	78
3.5 Interfaces de communication	82
3.5.1 Prescriptions générales	82
3.5.2 Informations à fournir par le constructeur	82

CONTENTS

	Page
FOREWORD	11
INTRODUCTION	13
 Clause	
1 General	15
1.1 Scope	15
1.2 Object of the standard	15
1.3 Object of this part	17
1.4 Definitions	17
1.5 Normative references	31
2 Service conditions and physical environment related requirements	35
2.1 Normal service conditions	35
2.1.1 Physical environmental conditions	35
2.1.2 Electrical service conditions and requirements	37
2.1.3 Mechanical service conditions and requirements	39
2.2 Special service conditions	43
2.3 Requirements for transport and storage of modules and subassemblies	43
2.3.1 Temperature	43
2.3.2 Relative humidity	43
2.3.3 Atmospheric pressure	43
2.3.4 Free falls	43
2.3.5 Other conditions	45
2.3.6 Information to be provided by the manufacturer	45
2.4 Transport and storage conditions of PC-systems incorporated in complete control assemblies	45
3 Electrical requirements	45
3.1 General	45
3.2 A.C. and d.c. power supply	49
3.2.1 Incoming power supply	49
3.2.2 Memory back-up	51
3.2.3 Information to be provided by the manufacturer	53
3.3 Digital I/Os	55
3.3.1 Digital inputs (current sinking)	57
3.3.2 Current sourcing digital outputs for alternating currents	65
3.3.3 Current sourcing digital outputs for direct current	71
3.4 Analog I/Os	75
3.4.1 Analog inputs	75
3.4.2 Analog outputs	79
3.5 Communication interfaces	83
3.5.1 General requirements	83
3.5.2 Information to be provided by the manufacturer	83

Articles	Pages
3.6 Processeur(s) principal(aux) et mémoire(s) de la configuration d'AP	82
3.6.1 Généralités	82
3.6.2 Prescriptions	82
3.6.3 Informations à fournir par le constructeur	82
3.7 Stations d'entrée/sortie déportées (RIOS)	84
3.7.1 Prescriptions	84
3.7.2 Informations à fournir par le constructeur	84
3.8 Périphériques (outils de programmation et de mise au point, équipement de test, interface homme-machine)	86
3.8.1 Prescriptions	86
3.8.2 Informations à fournir par le constructeur	88
3.9 Immunité au bruit et bruit rayonné	88
3.9.1 Prescriptions relatives à l'immunité au bruit électrique	88
3.9.2 Informations à fournir par le constructeur	90
3.9.3 Bruit rayonné	90
3.10 Propriétés diélectriques	92
3.10.1 Généralités	92
3.10.2 Prescriptions relatives à la rigidité diélectrique	92
3.10.3 Informations à fournir par le constructeur	94
3.11 Auto-tests et diagnostics	96
3.11.1 Généralités	96
3.11.2 Prescriptions	96
3.11.3 Informations à fournir par le constructeur	96
4 Prescriptions mécaniques	96
4.1 Généralités	96
4.2 Protection contre le danger d'électrocution	98
4.2.1 Equipement de classe I	98
4.2.2 Equipement de classe II	98
4.2.3 Equipement de classe III - Circuit à très basse tension de sécurité (TBTS/SELV)	100
4.3 Prescriptions relatives aux distances dans l'air et aux lignes de fuite	100
4.3.1 Distances dans l'air relatives à la catégorie de surtension normale	102
4.3.2 Distances dans l'air pour les micro-environnements où les tensions sont connues et contrôlées	104
4.3.3 Lignes de fuite pour isolation principale et isolation supplémentaire	106
4.3.4 Lignes de fuite pour isolation renforcée	116
4.4 Prescriptions relatives à l'inflammabilité des matériaux isolants	116
4.4.1 Matériaux non métalliques	116
4.4.2 Limites de température des matériaux	116
4.5 Enveloppes	118
4.5.1 Evaluation des enveloppes pour les équipements ouverts (dissipation d'énergie)	118
4.5.2 Parties mobiles dans les dispositifs non portables	120
4.5.3 Enveloppes pour équipement portable	120
4.6 Prescriptions mécaniques de raccordement des bornes	122
4.6.1 Prescriptions constructives	122
4.6.2 Capacité de raccordement	122
4.6.3 Informations à fournir par le constructeur	124

Clause	Page
3.6 Main processing unit(s) and memory(ies) of the PC-system	83
3.6.1 General	83
3.6.2 Requirements	83
3.6.3 Information to be provided by the manufacturer	83
3.7 Remote input/output stations (RIOSs)	85
3.7.1 Requirements	85
3.7.2 Information to be provided by the manufacturer	85
3.8 Peripherals (PADTs, TEs, MMIs)	87
3.8.1 Requirements	87
3.8.2 Information to be provided by the manufacturer	89
3.9 Noise immunity and emitted noise	89
3.9.1 Electrical noise immunity requirements	89
3.9.2 Information to be provided by the manufacturer	91
3.9.3 Emitted noise	91
3.10 Dielectric properties	93
3.10.1 General	93
3.10.2 Dielectric withstand requirements	93
3.10.3 Information to be provided by the manufacturer	95
3.11 Self-tests and diagnostics	97
3.11.1 General	97
3.11.2 Requirements	97
3.11.3 Information to be provided by the manufacturer	97
4 Mechanical requirements	97
4.1 General	97
4.2 Protection against electrical shock hazard	99
4.2.1 Class I equipment	99
4.2.2 Class II equipment	99
4.2.3 Class III equipment and safety extra low voltage (SELV) circuits	101
4.3 Clearance and creepage distances requirements	101
4.3.1 Clearances relating to normal overvoltage category	103
4.3.2 Clearances for micro-environment where the voltages are known and controlled	105
4.3.3 Creepage distances for basic and supplementary insulation	107
4.3.4 Creepage distances for reinforced insulation	117
4.4 Flammability requirements for insulating materials	117
4.4.1 Non-metallic materials	117
4.4.2 Temperature limits of materials	117
4.5 Enclosures	119
4.5.1 Evaluation of enclosures for open equipment (power dissipation)	119
4.5.2 Moving parts in non-portable devices	121
4.5.3 Enclosures for portable equipment	121
4.6 Terminal connection mechanical requirements	123
4.6.1 Constructional requirements	123
4.6.2 Connecting capacity	123
4.6.3 Information to be provided by the manufacturer	125

Articles	Pages
4.7 Dispositions relatives à la terre de protection	124
4.7.1 Prescriptions constructives	124
4.7.2 Borne de terre de protection	126
4.8 Terre fonctionnelle	126
4.9 Câbles et cordons d'interconnexion	126
4.9.1 Généralités	126
4.9.2 Câblage interne à la configuration d'AP (câblage interne)	126
4.9.3 Connecteurs et câblage externe de la configuration d'AP (câblage externe)	128
4.9.4 Câblages interne et externe	128
4.10 Raccordement (insertion) / retrait des unités amovibles	128
4.11 Prescriptions pour les batteries (piles)	130
4.11.1 Généralités	130
4.11.2 Batteries (piles) non rechargeables	130
4.11.3 Sauvegarde mémoire	130
4.12 Marquages et identification	130
4.12.1 Prescriptions générales relatives aux marquages	130
4.12.2 Prescriptions générales relatives à l'identification	132
5 Informations à fournir par le constructeur	134
5.1 Généralités	134
5.2 Index des informations à fournir	134
5.3 Type et contenu de la documentation écrite	138
5.3.1 Catalogues et fiches techniques	138
5.3.2 Manuels utilisateur	138
5.3.3 Documentation technique	138
5.4 Informations relatives au respect de cette norme	138
5.5 Informations relatives à la fiabilité	138
5.6 Informations relatives à la sécurité	140
6 Essais et vérifications	140
6.1 Généralités	140
6.2 Conformité à cette norme	140
6.3 Essais de type	142
6.3.1 Equipement à essayer	142
6.3.2 Procédure de vérification	144
6.3.3 Conditions générales des essais	146
6.3.4 Essais climatiques	148
6.3.5 Essais mécaniques	154
6.3.6 Essais électriques	168
6.3.7 Vérification des caractéristiques d'alimentation en c.a. et c.c.	182
6.3.8 Vérification des caractéristiques d'entrée/sortie	196
6.3.9 Vérification des caractéristiques du processeur principal	204
6.3.10 Vérification des stations d'E/S déportées	204
6.3.11 Vérification des caractéristiques des périphériques	206
6.3.12 Vérification des auto-tests et des diagnostics de la configuration d'AP type	206
6.3.13 Vérification du marquage et de la documentation du constructeur ...	206

Clause	Page
4.7 Provisions for protective earthing	125
4.7.1 Constructional requirements	125
4.7.2 Protective earthing terminal	127
4.8 Functional earthing	127
4.9 Interconnecting cables and cords	127
4.9.1 General	127
4.9.2 Wiring internal to the PC-system (internal wiring)	127
4.9.3 Connectors and wiring external to the PC-system (external wiring)	129
4.9.4 Internal and external wiring	129
4.10 Plugging/unplugging of removable units	129
4.11 Battery requirements	131
4.11.1 General	131
4.11.2 Non-rechargeable batteries	131
4.11.3 Memory back-up	131
4.12 Markings and identification	131
4.12.1 General marking requirements	131
4.12.2 General identification requirements	133
5 Information to be provided by the manufacturer	135
5.1 General	135
5.2 Index of information to be provided	135
5.3 Type and contents of written documentation	139
5.3.1 Catalogues and datasheets	139
5.3.2 User's manuals	139
5.3.3 Technical documentation	139
5.4 Information on compliance with this standard	139
5.5 Information on reliability	139
5.6 Information on safety	141
6 Tests and verifications	141
6.1 General	141
6.2 Compliance with this standard	141
6.3 Type tests	143
6.3.1 Equipment to be tested	143
6.3.2 Verification procedure	145
6.3.3 General conditions for tests	147
6.3.4 Climatic tests	149
6.3.5 Mechanical tests	155
6.3.6 Electrical tests	169
6.3.7 Verification of a.c. and d.c. power supply characteristics	183
6.3.8 Verification of input/output characteristics	197
6.3.9 Verification of MPU characteristics	205
6.3.10 Verification of remote I/O stations	205
6.3.11 Verification of peripheral characteristics	207
6.3.12 Verification of basic PC-system self-tests and diagnostics	207
6.3.13 Verification of markings and manufacturer's documentation	207

Articles	Pages
6.4 Essais de routine	208
6.4.1 Essais de rigidité diélectrique	208
6.4.2 Essai de continuité de la terre de protection (essai de robustesse) ..	212

Annexes

A	Illustration des définitions du matériel de la configuration d'AP	214
B	Tableau d'équations d'entrée	216
C	Niveaux d'immunité supérieurs recommandés pour les essais de bruit électrique	218
D	Facteurs de correction des tensions d'essai	220
E	Essai des sorties protégées	222

Withdrawing

Clause	Page
6.4 Routine tests	209
6.4.1 Dielectric strength tests	209
6.4.2 Protective earthing continuity test (withstand test)	213

ANNEXES

A	Illustration of PC-system hardware definitions	215
B	Input table equations	217
C	Recommended higher immunity levels for electrical noise tests	219
D	Correction factors for test voltages	221
E	Testing of protected outputs	223

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

AUTOMATES PROGRAMMABLES -

Partie 2: Spécifications et essais des équipements

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente partie de la Norme internationale CEI 1131 a été établie par le sous-comité 65A: Dispositifs, du comité d'études n° 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
65A(BC)22	65A(BC)27

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

Les annexes A, B et D font partie intégrante de cette partie.

Les annexes C et E sont données uniquement à titre d'information.

La CEI 1131 comprendra les parties suivantes, dont celle-ci est la deuxième, présentées sous le titre général: Automates programmables.

Partie 1: 1992, Informations générales.

Partie 2: 1992, Spécifications et essais des équipements.

Partie 3: Langages de programmation (*en cours d'impression*).

Partie 4: Recommandations à l'utilisateur (*à l'étude*).

Partie 5: Spécification service de messagerie (*à l'étude*).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PROGRAMMABLE CONTROLLERS –

Part 2: Equipment requirements and tests

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This part of International Standard IEC 1131 has been prepared by sub-committee 65A: Devices, of IEC technical committee No. 65: Industrial-process measurement and control.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
65A(CO)22	65A(CO)27

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

Annexes A, B and D form an integral part of this part of IEC 1131.

Annex C and E are for information only.

IEC 1131 will consist of the following parts, of which this is the second, under the general title: Programmable controllers.:

Part 1: 1992, General information.

Part 2: 1992, Equipment requirements and tests.

Part 3: Programming languages (*being printed*).

Part 4: User guidelines (*under consideration*).

Part 5: Messaging service specification (*under consideration*).

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 1131 fait partie d'une série de normes relatives aux automates programmables et aux périphériques associés et doit être lue conjointement aux autres parties de cette série.

En cas de conflit entre cette norme et d'autres normes de la CEI (à l'exception des normes de base concernant la sécurité), les dispositions de cette norme prévaudront dans le domaine des automates programmables et de leurs périphériques associés.

On ne peut se prévaloir du respect des parties 1 et 2 de cette norme sans que *tous les essais et vérifications requis à la partie 2 n'aient été réalisés*. Voir 5.4 pour plus de détails.

Les termes relatifs à un concept général sont définis dans la partie 1. Les termes plus particuliers sont repris dans chaque partie.

Withdrawn

INTRODUCTION

This part of IEC 1131 constitutes part 2 of a series of standards on programmable controllers and the associated peripherals and should be read in conjunction with the other parts of the series.

Where a conflict exists between this and other IEC standards (except basic safety standards), the provisions of this standard should be considered to govern in the area of programmable controllers and their associated peripherals.

Compliance with Parts 1 and 2 of this standard cannot be claimed unless *all tests and verifications required in part 2 are complied with*. See 5.4 for details.

Terms of general use are defined in part 1. The more specific terms are defined in a dedicated clause of each part.

Withdrawn

AUTOMATES PROGRAMMABLES –

Partie 2: Spécifications et essais des équipements

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La Norme internationale CEI 1131 s'applique aux automates programmables et à leurs périphériques associés tels que les outils de programmation et de mise au point (PADT), équipements de test (TE), et les interfaces homme-machine (MMI), etc.

Les équipements concernés par cette norme sont destinés à être utilisés dans la catégorie de surtension II (selon la CEI 364-4-443), dans des installations basse tension, dans lesquelles la tension nominale d'alimentation réseau ne dépasse pas 1 000 V c.a. (50 Hz/60 Hz) ou 1 500 V c.c. pour le contrôle et la commande de machines et de processus industriels.

Les automates programmables et les périphériques associés sont considérés comme éléments constitutifs d'un système de commande et peuvent être fournis sous la forme d'équipement ouvert ou fermé. C'est pourquoi *cette norme ne s'applique pas au système automatisé* dans lequel la configuration d'automate programmable n'est qu'un des éléments constitutifs de base parmi tant d'autres, parmi lesquels il y a son programme d'application.

Les automates programmables étant des éléments constitutifs, la sécurité de l'ensemble du système automatisé, y compris celle de l'installation et de l'application dépasse le cadre de cette norme. Pour de plus amples informations, se référer à la CEI 1131-4, destinée à aider les utilisateurs à réduire les risques. Cependant, l'immunité au bruit électrique et la détection des erreurs de fonctionnement des configurations d'AP, par exemple l'utilisation du contrôle de parité, des diagnostics d'auto-tests, etc., sont évoqués.

1.2 *Objet de la norme*

Les objectifs de cette norme sont les suivants:

- donner les définitions et identifier les principales caractéristiques permettant de sélectionner et d'utiliser les automates programmables et leurs périphériques associés;
- déterminer les prescriptions minimales relatives aux caractéristiques fonctionnelles, aux conditions de service, aux caractéristiques constructives, à la sécurité générale ainsi qu'aux essais applicables aux automates programmables et à leurs périphériques associés;
- définir pour chacun des langages de programmation les plus couramment utilisés: les principaux champs d'application, les règles syntaxiques et sémantiques, des ensembles de base simples mais complets d'éléments de programmation, les essais applicables et des moyens pour que les constructeurs puissent étendre ou adapter ces ensembles de base pour la construction de leurs propres automates programmables;
- fournir à l'utilisateur des informations générales didactiques et des recommandations quant à l'application;

PROGRAMMABLE CONTROLLERS –

Part 2: Equipment requirements and tests

1 General

1.1 Scope

This International Standard applies to programmable controllers and their associated peripherals such as programming and debugging tools (PADTs), test equipment (TE) and man-machine interfaces (MMIs), etc.

Equipment covered in this standard is intended for use in overvoltage category II (see IEC 364-4-443), in low voltage installations, where the rated mains supply voltage does not exceed 1 000 V a.c. (50/60 Hz), or 1 500 V d.c., for the control and command of machines and industrial processes.

Programmable controllers and the associated peripherals are considered as components of a control system and may be provided as enclosed or open equipment. Therefore, *this standard does not deal with the automated system* in which the programmable controller system is but one basic component among many others including its application program.

Since programmable controllers are component devices, overall automated system safety including installation and application is beyond the scope of this standard. For further information, refer to IEC 1131-4 which is intended to help users in reducing the risks. However, electrical noise immunity and error detecting of the PC-system operation such as the use of parity checking, self-testing diagnostics, etc., are addressed.

1.2 Object of the standard

The purposes of this standard are:

- to establish the definitions and identify the principal characteristics relevant to the selection and application of programmable controllers and their associated peripherals;
- to specify the minimum requirements for the functional characteristics, service conditions, construction characteristics, general safety, and tests applicable to programmable controllers and the associated peripherals;
- to define, for each of the most commonly used programming languages: major field of application, syntactic and semantic rules, simple but complete basic sets of programming elements, applicable tests and means by which manufacturers may expand or adapt those basic sets to their own programmable controller implementations;
- to give general tutorial information and application guidelines to the user;

- définir la communication entre les automates programmables et d'autres systèmes électroniques au moyen de la spécification de messagerie industrielle (MMS) définie dans l'ISO/IEC 9506.

Withdrawn

- to define the communication between programmable controllers and other electronic systems using the Manufacturing Message Specification (MMS) defined in ISO/IEC 9506.

Withdrawn