



IEC 61131-2

Edition 4.0 2017-08

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Industrial-process measurement and control – Programmable controllers –  
Part 2: Equipment requirements and tests**

**Mesurage et contrôle des processus industriels – Automates programmables –  
Partie 2: Exigences et essais des équipements**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 25.040.40; 35.240.50

ISBN 978-2-8322-4580-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

|   |    |
|---|----|
| FOREWORD.....   | 7  |
| INTRODUCTION.....   | 9  |
| 1 Scope.....  | 10 |
| 2 Normative references .....  | 12 |
| 3 Terms, definitions, abbreviated terms, acronyms, conventions and symbols .....  | 13 |
| 3.1 Terms and definitions.....  | 13 |
| 3.2 Abbreviated terms, acronyms, conventions and symbols.....   | 18 |
| 4 Compliance and type tests.....  | 19 |
| 4.1 Compliance with this standard .....   | 19 |
| 4.2 Type tests .....  | 20 |
| 4.2.1 General .....   | 20 |
| 4.2.2 Equipment to be tested (equipment under test/EUT).....  | 20 |
| 4.2.3 Special features for EMC tests .....  | 23 |
| 4.2.4 Withstand test conditions.....  | 23 |
| 4.2.5 Climatic tests.....   | 23 |
| 4.2.6 Functionality verification with temperature .....   | 23 |
| 4.2.7 Verification procedure.....   | 27 |
| 4.2.8 Requirements for test programmes and proper functioning verification<br>procedures (PFVPs) to be provided by the manufacturer ..... | 28 |
| 4.2.9 EMC Performance criteria.....   | 28 |
| 4.2.10 General facility/laboratory conditions for tests .....   | 29 |
| 4.3 Test report.....  | 29 |
| 5 Normal service conditions and requirements.....   | 30 |
| 5.1 General.....  | 30 |
| 5.2 Operating conditions and requirements.....  | 30 |
| 5.2.1 Ambient temperature and relative humidity .....   | 30 |
| 5.2.2 Altitude .....  | 34 |
| 5.3 Mechanical operating conditions and requirements .....  | 35 |
| 5.3.1 General .....   | 35 |
| 5.3.2 Vibrations .....  | 35 |
| 5.3.3 Shock .....   | 36 |
| 5.3.4 Free falls (portable and hand-held equipment).....  | 36 |
| 5.4 Transport and storage conditions and requirements .....   | 37 |
| 5.4.1 General .....   | 37 |
| 5.4.2 Ambient temperature and relative humidity .....   | 37 |
| 5.4.3 Altitude .....  | 39 |
| 5.4.4 Free falls (in manufacturer's original packaging).....  | 39 |
| 6 Functional requirements .....   | 40 |
| 6.1 General.....  | 40 |
| 6.2 Power input ports.....  | 41 |
| 6.2.1 Requirements .....  | 41 |
| 6.2.2 Verification of power input ports (a.c. or d.c.).....   | 42 |
| 6.3 Memory power back-up.....   | 46 |
| 6.3.1 Requirements .....  | 46 |
| 6.3.2 Verification of memory power back-up requirements.....  | 46 |
| 6.4 Digital I/Os.....   | 48 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 6.4.1  | General .....  | 48 |
| 6.4.2  | Positive logic digital I/Os (sinking inputs / sourcing outputs) .....                                  | 48 |
| 6.4.3  | Negative logic digital I/Os (sourcing inputs / sinking outputs) .....                                  | 48 |
| 6.4.4  | Digital inputs (positive logic, current sinking) .....   | 49 |
| 6.4.5  | Digital outputs for alternating currents (positive logic, current sourcing) .....                      | 52 |
| 6.4.6  | Digital outputs for direct current (current sourcing) .....  | 57 |
| 6.4.7  | Requirements for discrete channel compatibility with IEC 61131-9 SDCI .....                            | 61 |
| 6.4.8  | Special digital I/O interfaces .....   | 61 |
| 6.5    | Analog I/Os .....  | 61 |
| 6.5.1  | General .....  | 61 |
| 6.5.2  | Analog inputs .....  | 61 |
| 6.5.3  | Analog outputs .....   | 61 |
| 6.5.4  | Analog temperature inputs .....  | 62 |
| 6.5.5  | Requirements for analog channel compatibility with HART® (Highway Addressable Remote Transducer) ..... | 62 |
| 6.5.6  | Verification of analog I/Os .....  | 62 |
| 6.6    | Communication interface requirements .....   | 64 |
| 6.6.1  | General .....  | 64 |
| 6.6.2  | Verification of communication interface requirements .....   | 64 |
| 6.7    | Main processing unit(s) and memory(ies) requirements .....   | 64 |
| 6.7.1  | General .....  | 64 |
| 6.7.2  | Verification of processing unit requirements .....   | 64 |
| 6.8    | Remote input/output station (RIOS) requirements .....  | 65 |
| 6.8.1  | General .....  | 65 |
| 6.8.2  | Verification of local and remote I/O stations .....  | 65 |
| 6.9    | Peripherals (PADTs, TEs, HMIs) requirements .....  | 66 |
| 6.9.1  | General .....  | 66 |
| 6.9.2  | Verification of peripheral (PADTs, TEs, HMIs) requirements .....                                       | 67 |
| 6.10   | Self-tests and diagnostics requirements .....  | 67 |
| 6.10.1 | General .....  | 67 |
| 6.10.2 | Verification of self-tests and diagnostics .....   | 67 |
| 6.11   | Functional earth .....   | 68 |
| 6.12   | Requirements for information on normal service and function .....                                      | 68 |
| 7      | Electromagnetic compatibility (EMC) requirements .....   | 68 |
| 7.1    | General .....  | 68 |
| 7.2    | Emission requirements .....  | 70 |
| 7.3    | EMC immunity requirements .....  | 71 |
| 7.3.1  | Immunity levels .....  | 71 |
| 7.3.2  | Voltage dips and interruptions power ports .....   | 77 |
| 7.4    | Requirements for information on EMC installation .....   | 78 |
| 8      | Marking requirements and information to be provided by the manufacturer .....                          | 78 |
| 8.1    | Verification .....   | 78 |
| 8.2    | General marking requirements .....   | 78 |
| 8.2.1  | Minimum marking requirement .....  | 78 |
| 8.2.2  | Functional identifications .....   | 79 |
| 8.2.3  | Functional earth terminals markings .....  | 79 |
| 8.2.4  | Documentation markings .....   | 79 |
| 8.3    | Information format and content .....   | 79 |
| 8.3.1  | Information format .....   | 79 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| 8.3.2        | Information content.....  | 80  |
| 8.3.3        | Information on compliance with this standard.....   | 80  |
| 8.3.4        | Information on shipping and storage .....   | 80  |
| 8.3.5        | Information on a.c. and d.c. power supply.....  | 80  |
| 8.3.6        | Information on digital inputs (current sinking) .....                                     | 81  |
| 8.3.7        | Information on digital outputs for alternating currents (current sourcing) .....          | 81  |
| 8.3.8        | Information on digital outputs for direct current (current sourcing).....                 | 82  |
| 8.3.9        | Information on analog inputs.....   | 82  |
| 8.3.10       | Information on analog outputs .....   | 84  |
| 8.3.11       | Information on communication interfaces .....   | 86  |
| 8.3.12       | Information on main processing unit(s) and memory(ies) .....                              | 86  |
| 8.3.13       | Information on remote input/output station (RIOS) .....                                   | 86  |
| 8.3.14       | Information on peripherals (PADTs, TEs, HMIs).....  | 87  |
| 8.3.15       | Information on self-tests and diagnostics .....   | 87  |
| 8.4          | Information on EMC installation .....   | 88  |
| 8.5          | Information on reliability.....   | 88  |
| Annex A      | (informative) Temperature derating for altitude .....                                     | 89  |
| A.1          | Standard atmosphere modelling.....  | 89  |
| A.1.1        | Ambient temperature .....   | 89  |
| A.1.2        | Aerostatics equation .....  | 89  |
| A.1.3        | Air density .....   | 90  |
| A.1.4        | Radiation.....  | 90  |
| A.1.5        | Derating ratio.....   | 91  |
| A.1.6        | Comparison with IEEE1613 .....  | 91  |
| Annex B      | (informative) Digital input standard operating range equations.....                       | 93  |
| Annex C      | (normative) Zone C – EMC immunity levels .....  | 94  |
| Annex D      | (normative) Legacy techniques that are out-dated and not recommended for new design ..... | 97  |
| D.1          | Background .....  | 97  |
| D.2          | Ambient temperature .....   | 97  |
| D.3          | Type 2 digital input .....  | 97  |
| D.3.1        | Definition .....  | 97  |
| D.3.2        | Background .....  | 97  |
| D.4          | Analog inputs.....  | 98  |
| D.5          | Analog outputs.....   | 99  |
| D.6          | CRT displays .....  | 99  |
| Annex E      | (informative) Application reasoning for a.c. and d.c. interruptions .....                 | 101 |
| Annex F      | (normative) Digital I/O: Current-sourcing input and current-sinking output.....           | 102 |
| F.1          | Digital I/O (negative logic).....   | 102 |
| F.2          | Function and verification .....   | 104 |
| Bibliography | .....   | 105 |
| Figure 1     | – Equipment in the scope and not in the scope .....                                       | 11  |
| Figure 2     | – Example EUT configurations .....  | 21  |
| Figure 3     | – General temperature test environment .....  | 24  |
| Figure 4     | – Vented equipment .....  | 25  |
| Figure 5     | – Non-vented equipment .....  | 26  |

|  |     |
|--|-----|
| Figure 6 – Panel mounted equipment extending through the wall of a cabinet.....                                  | 27  |
| Figure 7 – Typical interface/port diagram of a modular control equipment.....                                    | 41  |
| Figure 8 – Gradual shut-down/start-up test .....   | 44  |
| Figure 9 – Fast supply voltage variation test.....   | 45  |
| Figure 10 – Slow supply voltage variation test .....   | 45  |
| Figure 11 – Positive logic (sinking inputs / sourcing outputs) .....   | 48  |
| Figure 12 – U-I operation regions of current-sinking inputs .....  | 49  |
| Figure 13 – Input Type 3 Diagnostic.....   | 51  |
| Figure 14 – Temporary overload waveform for digital a.c. outputs.....  | 53  |
| Figure 15 – Temporary overload waveform for digital d.c. outputs.....  | 58  |
| Figure 16 – EMC zones .....  | 69  |
| Figure A.1 – A small atmosphere element.....   | 89  |
| Figure E.1 – d.c. distribution to control equipment and faults .....   | 101 |
| Figure F.1 – Negative logic (sourcing inputs / sinking outputs).....   | 102 |
| Figure F.2 – Positive logic with faults.....   | 103 |
| Figure F.3 – Negative logic with faults .....  | 104 |
|  |     |
| Table 1 – Criteria to prove the performance of an EUT against EMC disturbances .....                             | 29  |
| Table 2 – General facility/laboratory conditions for tests .....   | 29  |
| Table 3 – Operating environments, ambient temperature and relative humidity .....                                | 30  |
| Table 4 – Dry-heat withstand and immunity tests .....  | 31  |
| Table 5 – Cold withstand and immunity tests .....  | 32  |
| Table 6 – Change of temperature, withstand and immunity tests.....   | 33  |
| Table 7 – Cyclic (12 + 12) damp-heat withstand test.....   | 34  |
| Table 8 – Multiplication factors for equipment ambient temperature of operation at altitudes up to 5 000 m ..... | 35  |
| Table 9 – Sinusoidal vibration conditions .....  | 35  |
| Table 10 – Immunity vibration test .....   | 36  |
| Table 11 – Immunity shock test.....  | 36  |
| Table 12 – Free fall on concrete floor for portable and hand-held equipment .....                                | 37  |
| Table 13 – Storage environments, ambient temperature and relative humidity .....                                 | 38  |
| Table 14 – Transportation environments, ambient temperature and humidity .....                                   | 38  |
| Table 15 – Free fall on concrete floor in manufacturer’s original packaging.....                                 | 39  |
| Table 16 – Rated values and operating ranges of incoming power supply .....                                      | 41  |
| Table 17 – Voltage interruptions (functional requirements).....  | 42  |
| Table 18 – Voltage ripple and frequency range immunity test.....   | 43  |
| Table 19 – Gradual shut-down/start-up test .....   | 44  |
| Table 20 – Supply voltage variation tests.....   | 44  |
| Table 21 – Voltage interruptions immunity test (Functional tests).....   | 46  |
| Table 22 – Back-up duration withstand test.....  | 47  |
| Table 23 – Change of energy source test.....   | 47  |
| Table 24 – Operating ranges for digital inputs (current sinking).....  | 50  |
| Table 25 – Rated values and operating ranges for current sourcing digital a.c. outputs.....                      | 52  |

|   |    |
|---|----|
| Table 26 – Overload test circuit values .....   | 55 |
| Table 27 – Endurance test circuit values.....   | 55 |
| Table 28 – Overload and short-circuit tests for digital outputs .....   | 56 |
| Table 29 – Rated values and operating ranges (d.c.) for current-sourcing digital d.c. outputs .....                                   | 57 |
| Table 30 – Overload and short-circuit tests for digital outputs .....   | 60 |
| Table 31 – Rated values and impedance limits for analog inputs .....  | 61 |
| Table 32 – Rated values and impedance limits for analog outputs .....   | 61 |
| Table 33 – Analog output overload immunity test .....   | 63 |
| Table 34 – Insertion/withdrawal of removable units .....  | 66 |
| Table 35 – EMC zones & protection considerations.....   | 70 |
| Table 36 – Enclosure port tests, Zones A and B.....   | 71 |
| Table 37 – Conducted immunity tests, Zone B .....   | 72 |
| Table 38 – Conducted immunity tests, zone A.....  | 73 |
| Table 39 – Electrostatic discharge immunity test.....   | 74 |
| Table 40 – Radiated electromagnetic field immunity test.....  | 75 |
| Table 41 – Power-frequency magnetic field immunity test .....   | 75 |
| Table 42 – Fast transient burst immunity test.....  | 76 |
| Table 43 – High-energy surge immunity test .....  | 76 |
| Table 44 – Conducted r.f. immunity test.....  | 77 |
| Table 45 – Voltage dips and interruptions (EMC requirements).....   | 77 |
| Table 46 – Voltage dips and interruptions immunity test (EMC tests) <sup>f</sup> .....  | 78 |
| Table 47 – Analog input static characteristics .....  | 83 |
| Table 48 – Analog input dynamic characteristics.....  | 83 |
| Table 49 – Analog input general characteristics .....   | 84 |
| Table 50 – Analog input miscellaneous characteristics.....  | 84 |
| Table 51 – Analog output static characteristics .....   | 84 |
| Table 52 – Analog output dynamic characteristics.....   | 85 |
| Table 53 – Analog output general characteristics .....  | 85 |
| Table 54 – Analog output miscellaneous characteristics .....  | 85 |
| Table A.1 – Component temperature derating with altitude, 2 000 m as reference .....  | 91 |
| Table A.2 – Component temperature derating with altitude, 1 500 m as reference, and 20 °C at the sea level standard temperature ..... | 91 |
| Table C.1 – Enclosure port tests, Zone C.....   | 94 |
| Table C.2 – Conducted immunity tests, Zone C.....   | 95 |
| Table C.3 – Damped oscillatory wave immunity test.....  | 96 |
| Table D.1 – Standard operating ranges for Type 2 digital inputs (current sinking) .....   | 98 |
| Table D.2 – Rated values and impedance limits for analog inputs .....   | 99 |
| Table D.3 – Rated values and impedance limits for analog outputs .....  | 99 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL –  
PROGRAMMABLE CONTROLLERS –****Part 2: Equipment requirements and tests**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61131-2 has been prepared by subcommittee 65B: Measurement and control devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) removal of safety requirements and instead pointing to IEC 61010-2-201;
- b) addition of negative logic digital inputs and outputs;
- c) addition of Type 3-d digital input;
- d) addition of 2,7 GHz to 6 GHz requirement for Radio-frequency electro-magnetic amplitude modulated immunity;

- e) clarification of temperature testing;
- f) clarification of type testing;
- g) deprecation of certain technologies;
- h) general update of multiple aspects of functionality and EMC;
- i) reorganization of clauses to associate requirements and verifications more closely.

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

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 65B/1083/FDIS | 65B/1091/RVD     |

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 61131 series, published under the general title *Industrial-process measurement and control – Programmable controllers*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**



## INTRODUCTION

IEC 61131-2 is part of a series of standards on industrial control equipment, including programmable controllers, and their associated peripherals and should be read in conjunction with the other parts of the series. However, it can be read and applied alone.

Where a conflict exists between this and other IEC standards, the provisions of this standard should be considered to govern in the area of industrial control equipment, including programmable controllers, and their associated peripherals.

This standard defines for industrial control equipment the following:

- Testing and verifications methods (Clause 4);
- Operating conditions (5.2);
- Temperature and climatic tests (5.2.1);
- Mechanical requirements and tests (5.3);
- Functional requirements and tests for power supplies, I/Os and other components (Clause 6);
- EMC requirements and tests (Clause 7);
- Marking and documentation requirements (Clause 8).

Product safety requirements for PLC and the other types of industrial control equipment now in the scope of this standard are specified in IEC 61010-2-201, which replaces the requirements of Clauses 11 to 14 of IEC 61131-2:2007.

The operating conditions and the temperature derating for altitudes are aligned with IEC 61010-2-201:–1.

---

<sup>1</sup> Under preparation. Stage at the time of publication: IEC /CDV 61010-2-201:2016.

# INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL – PROGRAMMABLE CONTROLLERS –

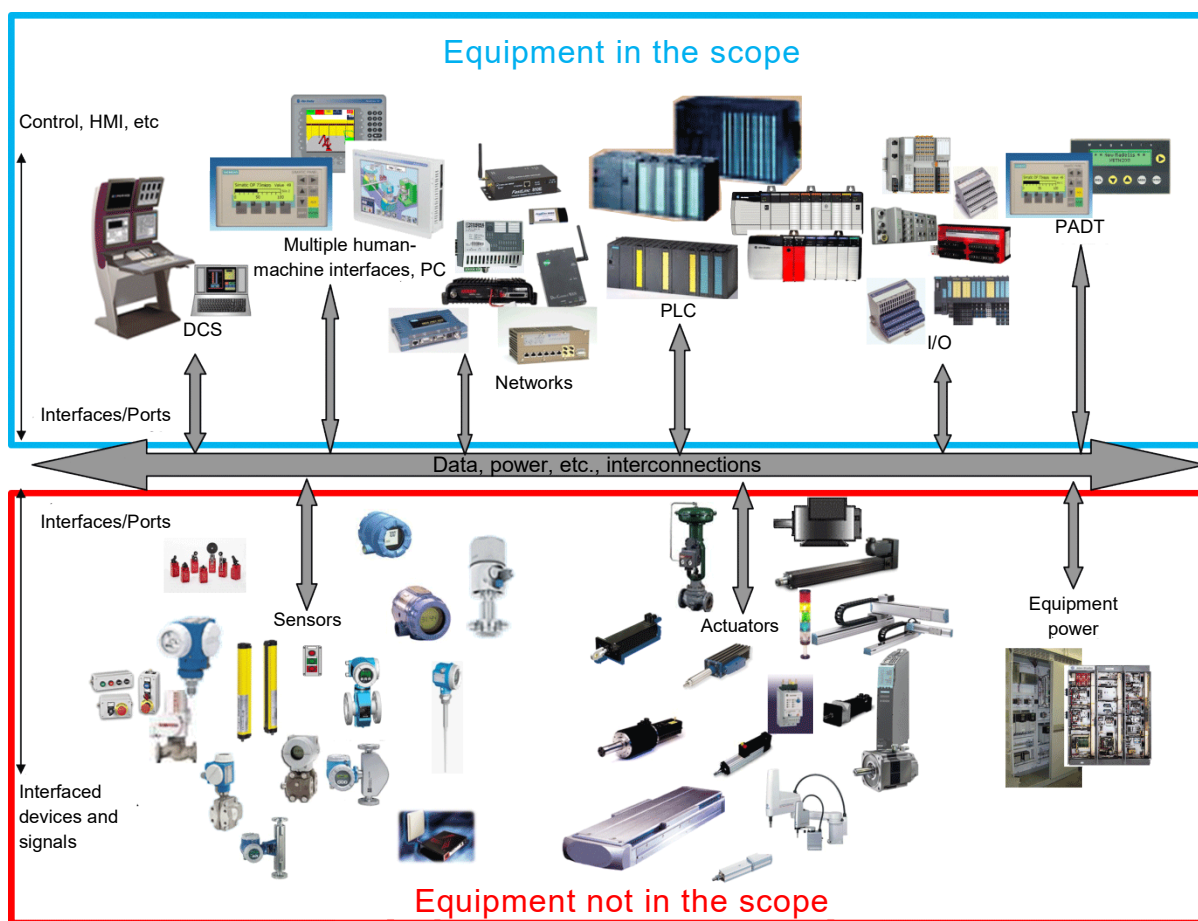
## Part 2: Equipment requirements and tests

### 1 Scope

This part of IEC 61131 specifies functional and electromagnetic compatibility requirements and related verification tests for industrial control equipment of the following types:

- programmable controllers (PLC);
- programmable automation controller (PAC);
- remote I/O;
- programming and debugging tools (PADTs);
- industrial PC (computers) and industrial panel PC;
- displays and human-machine Interfaces (HMI) for industrial use;
- distributed control system (DCS), and DCS components that are listed here in the scope;
- any product where the primary purpose is performing the function of industrial control equipment, including PLC and/or PAC, and/or their associated peripherals which have as their intended use the control and command of machines, automated manufacturing and industrial processes, e.g. discrete, batch and continuous control.

In this document “control equipment” is equivalent to “industrial control equipment” as are PLC and PAC.



IEC

**Figure 1 – Equipment in the scope and not in the scope**

Components of the above named equipment (see Figure 1) included in the scope of this standard are:

- (auxiliary) stand-alone power supplies;
- peripherals such as digital and analog I/O;
- industrial network equipment.

Control equipment and their associated peripherals are intended to be used in an industrial environment and may be provided as open or enclosed equipment.

If control equipment or its associated peripherals are intended for use in other environments (light industrial, commercial, residential), then the specific requirements, standards and installation practices for those other environments shall be additionally applied to the control equipment and its associated peripherals.

Equipment covered in this standard is intended for use in overvoltage category II (IEC 60664-1) in low-voltage installations, where the rated equipment supply voltage does not exceed AC 1 000 V r.m.s. (50/60 Hz), or DC 1 000 V. If control equipment or their associated peripherals are applied in overvoltage category III installations, then additional analysis will be required to determine the suitability of the equipment for those applications.

The object of this standard is to establish the definitions and identify the principal characteristics relevant to the selection and application of control equipment and their associated peripherals.

This standard also specifies:

- a) service (operating, storage and transportation) requirements for control equipment and their associated peripherals (Clause 5);
- b) functional requirements for control equipment and their associated peripherals (Clause 6);
- c) EMC requirements for control equipment and their associated peripherals (Clause 7);
- d) information that the manufacturer is required to supply (Clause 8).

Safety requirements for control equipment and their associated peripherals are specified in IEC 61010-2-201.

The requirements of IEC Guide 106, “Guide for specifying environmental conditions for equipment performance rating”, and IEC Guide 107 “Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications,” are incorporated herein.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-31, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60947-5-1:2016, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3 : Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-18:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-18: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory waves immunity test*

IEC 61000-6-1:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-2:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 61010-2-201:–2, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-201: Particular requirements for control equipment*

IEC 61131-1, *Programmable controllers – Part 1: General information*

IEC 61131-3, *Programmable controllers – Part 3: Programming languages*

IEC 61131-9, *Programmable controllers – Part 9: Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators (SDCI)*

IEC TR 61131-4, *Programmable controllers – Part 4: User guidelines*

IEC 61158 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*

IEC 61784 (all parts), *Industrial communication networks – Profiles*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols* (available at <http://www.iso.org/obp>)

ANSI/ISA-50.00.01-1975 – (R2012), *Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Instruments*

HCF\_SPEC-13, *HART (Highway Addressable Remote Transducer) Communication Protocol Specification, Rev 7.5*

---

<sup>2</sup> Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/ADIS 61010-2-201:2016.

## SOMMAIRE

|  |     |
|--|-----|
| AVANT-PROPOS .....   | 114 |
| INTRODUCTION.....  | 116 |
| 1 Domaine d'application .....  | 117 |
| 2 Références normatives .....  | 119 |
| 3 Termes, définitions, abréviations, acronymes, conventions et symboles .....  | 121 |
| 3.1 Termes et définitions .....  | 121 |
| 3.2 Abréviations, acronymes, conventions et symboles.....  | 125 |
| 4 Conformité et essais de type .....   | 127 |
| 4.1 Conformité à la présente norme .....   | 127 |
| 4.2 Essais de type .....   | 127 |
| 4.2.1 Généralités.....   | 127 |
| 4.2.2 Équipement à soumettre à l'essai (équipement à l'essai/EUT) .....  | 128 |
| 4.2.3 Fonctions spéciales pour les essais de CEM .....   | 131 |
| 4.2.4 Conditions des essais de robustesse.....   | 131 |
| 4.2.5 Essais climatiques .....   | 131 |
| 4.2.6 Vérification de la fonctionnalité en fonction de la température .....  | 131 |
| 4.2.7 Procédure de vérification .....  | 136 |
| 4.2.8 Exigences relatives aux programmes d'essai et aux procédures de<br>vérification de bon fonctionnement (PVBF) à fournir par le constructeur ..... | 136 |
| 4.2.9 Critères de performances CEM.....  | 137 |
| 4.2.10 Conditions générales d'installation/de laboratoire pour les essais .....  | 137 |
| 4.3 Rapport d'essai.....   | 138 |
| 5 Conditions normales de service et exigences .....  | 138 |
| 5.1 Généralités .....  | 138 |
| 5.2 Conditions de fonctionnement et exigences .....  | 138 |
| 5.2.1 Température ambiante et humidité relative .....  | 138 |
| 5.2.2 Altitude .....   | 143 |
| 5.3 Conditions d'exploitation et exigences mécaniques .....  | 144 |
| 5.3.1 Généralités.....   | 144 |
| 5.3.2 Vibrations .....   | 144 |
| 5.3.3 Chocs .....  | 145 |
| 5.3.4 Chutes libres (équipement portable et matériel portatif (à main)) .....  | 146 |
| 5.4 Conditions et exigences de transport et de stockage.....   | 146 |
| 5.4.1 Généralités.....   | 146 |
| 5.4.2 Température ambiante et humidité relative .....  | 147 |
| 5.4.3 Altitude .....   | 148 |
| 5.4.4 Chutes libres (dans le conditionnement d'origine du constructeur).....   | 148 |
| 6 Exigences fonctionnelles .....   | 149 |
| 6.1 Généralités .....  | 149 |
| 6.2 Accès d'entrée d'alimentation .....  | 151 |
| 6.2.1 Exigences.....   | 151 |
| 6.2.2 Vérification des accès d'entrée d'alimentation (courant alternatif ou<br>courant continu).....   | 153 |
| 6.3 Alimentation de sauvegarde de mémoire.....   | 157 |
| 6.3.1 Exigences.....   | 157 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 6.3.2  | Vérification des exigences relatives à l'alimentation de sauvegarde de mémoire .....  | 158 |
| 6.4    | Entrées/sorties numériques.....   | 159 |
| 6.4.1  | Généralités.....  | 159 |
| 6.4.2  | E/S numériques à logique positive (entrées à absorption / sorties à émission).....  | 159 |
| 6.4.3  | E/S numériques à logique négative (entrées à émission / sorties à absorption) .....   | 160 |
| 6.4.4  | Entrées numériques (à absorption de courant à logique positive) .....   | 160 |
| 6.4.5  | Sorties numériques pour courants alternatifs (émission de courant à logique positive) .....   | 165 |
| 6.4.6  | Sorties numériques pour courant continu (émission de courant) .....   | 171 |
| 6.4.7  | Exigences relatives à la compatibilité des voies discrètes avec la SDCI définie dans l'IEC 61131-9.....   | 175 |
| 6.4.8  | Interfaces d'E/S numériques particulières .....   | 176 |
| 6.5    | Entrées/sorties analogiques .....   | 176 |
| 6.5.1  | Généralités.....  | 176 |
| 6.5.2  | Entrées analogiques .....   | 176 |
| 6.5.3  | Sorties analogiques .....   | 176 |
| 6.5.4  | Entrées analogiques de température .....  | 176 |
| 6.5.5  | Exigences relatives à la compatibilité des voies analogiques avec HART® (transducteur à distance adressable par bus).....   | 177 |
| 6.5.6  | Vérification des E/S analogiques .....  | 177 |
| 6.6    | Exigences relatives aux interfaces de communication .....   | 179 |
| 6.6.1  | Généralités.....  | 179 |
| 6.6.2  | Vérification des exigences relatives à l'interface de communication.....  | 179 |
| 6.7    | Exigences relatives au(x)processeur(s) et à la ou aux mémoires .....  | 179 |
| 6.7.1  | Généralités.....  | 179 |
| 6.7.2  | Vérification des exigences relatives au processeur .....  | 180 |
| 6.8    | Exigences relatives aux stations d'entrée/sortie déportées (RIOS).....  | 180 |
| 6.8.1  | Généralités.....  | 180 |
| 6.8.2  | Vérification des stations d'E/S locales et déportées .....  | 180 |
| 6.9    | Exigences relatives aux périphériques (outils de programmation et de mise au point ou PADT, équipements d'essai ou TE, interfaces homme-machine ou IHM).....                | 181 |
| 6.9.1  | Généralités.....  | 181 |
| 6.9.2  | Vérification des exigences relatives aux périphériques (outils de programmation et de mise au point [PADT], équipements d'essai [TE], interfaces homme-machine [IHM]) ..... | 182 |
| 6.10   | Exigences relatives aux auto-essais et aux diagnostics .....  | 182 |
| 6.10.1 | Généralités.....  | 182 |
| 6.10.2 | Vérification des auto-essais et des diagnostics .....   | 183 |
| 6.11   | Terre fonctionnelle.....  | 183 |
| 6.12   | Exigences relatives aux informations sur le service et la fonction dans des conditions normales .....   | 183 |
| 7      | Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM).....   | 183 |
| 7.1    | Généralités .....   | 183 |
| 7.2    | Exigences en matière d'émission .....   | 187 |
| 7.3    | Exigences en matière d'immunité CEM .....   | 187 |
| 7.3.1  | Niveaux d'immunité .....  | 187 |
| 7.3.2  | Creux et coupures de tension sur les accès d'alimentation .....   | 196 |

|                        |   |     |
|------------------------|---|-----|
| 7.4                    | Exigences relatives aux informations sur la mise en place de la CEM .....   | 197 |
| 8                      | Exigences de marquage et informations à fournir par le constructeur .....   | 197 |
| 8.1                    | Vérification .....  | 197 |
| 8.2                    | Exigences générales de marquage .....   | 197 |
| 8.2.1                  | Exigences minimales de marquage .....   | 197 |
| 8.2.2                  | Identifications fonctionnelles .....  | 198 |
| 8.2.3                  | Marquages des bornes de terre fonctionnelle .....   | 198 |
| 8.2.4                  | Marquages de documentation .....  | 198 |
| 8.3                    | Format et contenu des informations .....  | 198 |
| 8.3.1                  | Format des informations .....   | 198 |
| 8.3.2                  | Contenu des informations .....  | 199 |
| 8.3.3                  | Informations relatives à la conformité à la présente norme .....  | 199 |
| 8.3.4                  | Informations relatives à l'expédition et au stockage .....  | 199 |
| 8.3.5                  | Informations relatives à l'alimentation en courant alternatif et en courant continu .....   | 199 |
| 8.3.6                  | Informations relatives aux entrées numériques (absorption de courant) .....   | 200 |
| 8.3.7                  | Informations relatives aux sorties numériques en courant alternatif (émission de courant) .....   | 201 |
| 8.3.8                  | Informations relatives aux sorties numériques en courant continu (émission de courant) .....  | 201 |
| 8.3.9                  | Informations relatives aux entrées analogiques .....  | 202 |
| 8.3.10                 | Informations relatives aux sorties analogiques .....  | 204 |
| 8.3.11                 | Informations relatives aux interfaces de communication .....  | 205 |
| 8.3.12                 | Informations relatives au(x) processeur(s) principal(aux) et à la ou aux mémoires .....   | 205 |
| 8.3.13                 | Informations relatives aux stations d'entrée/sortie déportées (RIOS) .....  | 206 |
| 8.3.14                 | Informations relatives aux périphériques (outils de programmation et de mise au point [PADT], équipements d'essai [TE], interfaces homme-machine [IHM]) ..... | 207 |
| 8.3.15                 | Informations relatives aux auto-essais et aux diagnostics .....   | 207 |
| 8.4                    | Informations relatives à la mise en place de la CEM .....   | 208 |
| 8.5                    | Informations relatives à la fiabilité .....   | 208 |
| Annexe A (informative) | Déclassement en température en fonction de l'altitude .....   | 209 |
| A.1                    | Modélisation de l'atmosphère type .....   | 209 |
| A.1.1                  | Température ambiante .....  | 209 |
| A.1.2                  | Équation de l'aérostatique .....  | 209 |
| A.1.3                  | Densité de l'air .....  | 210 |
| A.1.4                  | Rayonnement .....   | 210 |
| A.1.5                  | Rapport de déclassement .....   | 210 |
| A.1.6                  | Comparaison avec la norme IEEE 1613 .....   | 211 |
| Annexe B (informative) | Équations des plages de fonctionnement normalisées pour les entrées numériques .....  | 212 |
| Annexe C (normative)   | Niveaux d'immunité CEM – Zone C .....   | 214 |
| Annexe D (normative)   | Techniques héritées obsolètes non recommandées pour de nouvelles conceptions .....  | 217 |
| D.1                    | Contexte .....  | 217 |
| D.2                    | Température ambiante .....  | 217 |
| D.3                    | Entrée numérique de type 2 .....  | 217 |
| D.3.1                  | Définition .....  | 217 |
| D.3.2                  | Contexte .....  | 217 |



|                        |  |     |
|------------------------|--|-----|
| D.4                    | Entrées analogiques .....  | 219 |
| D.5                    | Sorties analogiques .....  | 219 |
| D.6                    | Écrans à tube cathodique .....   | 220 |
| Annexe E (informative) | Raisonnement pour l'application des coupures de courant alternatif et de courant continu.....                | 221 |
| Annexe F (normative)   | E/S numérique: Entrée à émission de courant et sortie à absorption de courant .....                          | 223 |
| F.1                    | E/S numérique (logique négative) .....   | 223 |
| F.2                    | Fonctionnalité et vérification .....   | 225 |
| Bibliographie.....     |  | 226 |
|                        |  |     |
| Figure 1               | – Équipements relevant du domaine d'application et équipements ne relevant pas du domaine d'application..... | 118 |
| Figure 2               | – Exemple de configurations d'EUT.....   | 129 |
| Figure 3               | – Environnement général d'essai de température .....   | 132 |
| Figure 4               | – Équipement aéré.....   | 133 |
| Figure 5               | – Équipement non aéré .....  | 134 |
| Figure 6               | – Équipement monté sur panneau dont l'extension traverse la paroi d'un coffret .....                         | 135 |
| Figure 7               | – Schéma type des interfaces/accès d'un équipement de commande modulaire.....                                | 151 |
| Figure 8               | – Essai d'interruption/mise en route progressives.....   | 155 |
| Figure 9               | – Essai de variation rapide de la tension d'alimentation .....   | 156 |
| Figure 10              | – Essai de variation lente de la tension d'alimentation.....   | 156 |
| Figure 11              | – E/S numériques à logique positive (entrées à absorption / sorties à émission).....                         | 159 |
| Figure 12              | – Domaines de fonctionnement U-I des entrées à absorption de courant .....                                   | 161 |
| Figure 13              | – Type d'entrée 3: Diagnostic.....   | 164 |
| Figure 14              | – Forme d'onde de surcharge temporaire pour les sorties alternatives numériques.....                         | 166 |
| Figure 15              | – Forme d'onde de surcharge temporaire pour les sorties continues numériques.....                            | 172 |
| Figure 16              | – Zones CEM .....  | 185 |
| Figure A.1             | – Petit élément atmosphérique.....   | 209 |
| Figure E.1             | – Distribution de courant continu aux équipements de commande et défauts .....                               | 221 |
| Figure F.1             | – Logique négative (entrées à émission / sorties à absorption) .....   | 223 |
| Figure F.2             | – Logique positive avec défauts .....  | 224 |
| Figure F.3             | – Logique négative avec défauts.....   | 225 |
|                        |  |     |
| Tableau 1              | – Critères de démonstration des performances d'un EUT en présence de perturbations CEM .....                 | 137 |
| Tableau 2              | – Conditions générales d'installation/de laboratoire pour les essais.....                                    | 138 |
| Tableau 3              | – Environnements d'exploitation, température ambiante et humidité relative.....                              | 139 |
| Tableau 4              | – Essais de robustesse à la chaleur sèche et essais d'immunité.....  | 140 |
| Tableau 5              | – Essai de robustesse au froid et essais d'immunité .....  | 141 |
| Tableau 6              | – Variation de température, essais de robustesse et d'immunité.....  | 142 |

|   |     |
|---|-----|
| Tableau 7 – Essai de robustesse au cycle de chaleur humide (12 + 12).....   | 143 |
| Tableau 8 – Facteurs de multiplication pour une température ambiante de fonctionnement des équipements à des altitudes jusqu'à 5 000 m.....   | 144 |
| Tableau 9 – Conditions de vibrations sinusoïdales.....  | 144 |
| Tableau 10 – Essai d'immunité aux vibrations.....   | 145 |
| Tableau 11 – Essai d'immunité aux chocs.....  | 145 |
| Tableau 12 – Chute libre sur un sol en béton pour des équipements portables et des matériels portatifs (à main).....                          | 146 |
| Tableau 13 – Environnements de stockage, température ambiante et humidité relative.....   | 147 |
| Tableau 14 – Environnements de transport, température ambiante et humidité.....   | 148 |
| Tableau 15 – Chute libre sur un sol en béton avec le conditionnement d'origine du constructeur.....   | 149 |
| Tableau 16 – Valeurs assignées et plages de fonctionnement de l'alimentation entrante.....  | 152 |
| Tableau 17 – Coupures de tension (exigences fonctionnelles).....  | 153 |
| Tableau 18 – Essai d'immunité à l'ondulation de la tension et à la plage de fréquences.....   | 154 |
| Tableau 19 – Essai d'interruption/mise en route progressives.....   | 155 |
| Tableau 20 – Essais de variation de la tension d'alimentation.....  | 156 |
| Tableau 21 – Essai d'immunité aux coupures de tension (essais de fonctionnement).....   | 157 |
| Tableau 22 – Essai de robustesse relatif à la durée de la sauvegarde.....   | 158 |
| Tableau 23 – Essai de remplacement de la source d'énergie.....  | 158 |
| Tableau 24 – Plages de fonctionnement pour les entrées numériques (absorption de courant).....  | 162 |
| Tableau 25 – Valeurs assignées et plages de fonctionnement des sorties alternatives numériques à émission de courant.....                     | 165 |
| Tableau 26 – Valeurs du circuit d'essai de surcharge.....   | 168 |
| Tableau 27 – Valeurs du circuit d'essai d'endurance.....  | 169 |
| Tableau 28 – Essais de surcharge et de courts-circuits pour sorties numériques.....   | 170 |
| Tableau 29 – Valeurs assignées et plages de fonctionnement (courant continu) pour les sorties continues numériques à émission de courant..... | 171 |
| Tableau 30 – Essais de surcharge et de courts-circuits pour sorties numériques.....   | 175 |
| Tableau 31 – Valeurs assignées et limites d'impédance pour les entrées analogiques.....   | 176 |
| Tableau 32 – Valeurs assignées et limites d'impédance pour les sorties analogiques.....   | 176 |
| Tableau 33 – Essai d'immunité à la surcharge des sorties analogiques.....   | 178 |
| Tableau 34 – Insertion/retrait des unités amovibles.....  | 181 |
| Tableau 35 – Zones CEM & considérations de protection.....  | 186 |
| Tableau 36 – Essais des accès par l'enveloppe, Zones A et B.....  | 188 |
| Tableau 37 – Essais d'immunité aux perturbations conduites, zone B.....   | 189 |
| Tableau 38 – Essais d'immunité aux perturbations conduites, zone A.....   | 191 |
| Tableau 39 – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques.....   | 192 |
| Tableau 40 – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés.....   | 193 |
| Tableau 41 – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau.....   | 193 |
| Tableau 42 – Essai d'immunité aux transitoires rapides en salves.....   | 194 |
| Tableau 43 – Essai d'immunité aux ondes de choc.....  | 195 |
| Tableau 44 – Essai d'immunité aux perturbations radioélectriques conduites.....   | 195 |

|  |     |
|--|-----|
| Tableau 45 – Creux et coupures de tension (exigences CEM).....   | 196 |
| Tableau 46 – Essai d'immunité aux creux et coupures de tension (essais CEM) <sup>f</sup> .....   | 197 |
| Tableau 47 – Caractéristiques statiques des entrées analogiques .....  | 202 |
| Tableau 48 – Caractéristiques dynamiques des entrées analogiques .....   | 203 |
| Tableau 49 – Caractéristiques générales des entrées analogiques .....  | 203 |
| Tableau 50 – Caractéristiques diverses des entrées analogiques .....   | 203 |
| Tableau 51 – Caractéristiques statiques des sorties analogiques.....   | 204 |
| Tableau 52 –Caractéristiques dynamiques des sorties analogiques .....  | 204 |
| Tableau 53 – Caractéristiques générales des sorties analogiques .....  | 205 |
| Tableau 54 – Caractéristiques diverses des sorties analogiques.....  | 205 |
| Tableau A.1 – Déclassement en température des composants en fonction de l'altitude<br>(altitude de référence de 2 000 m) .....   | 211 |
| Tableau A.2 – Déclassement en température des composants en fonction de l'altitude<br>(altitude de référence de 1 500 m et température normale au niveau de la mer de<br>20 °C ..... | 211 |
| Tableau C.1 – Essais des accès par l'enveloppe, zone C .....   | 214 |
| Tableau C.2 – Essais d'immunité aux perturbations conduites, zone C .....  | 215 |
| Tableau C.3 – Essai d'immunité à l'onde oscillatoire amortie .....   | 216 |
| Tableau D.1 – Plages de fonctionnement normalisées pour les entrées numériques de<br>type 2 (absorption de courant) .....  | 218 |
| Tableau D.2 – Valeurs assignées et limites d'impédance pour les entrées analogiques .....  | 219 |
| Tableau D.3 – Valeurs assignées et limites d'impédance pour les sorties analogiques.....   | 220 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### MESURAGE ET CONTRÔLE DES PROCESSUS INDUSTRIELS – AUTOMATES PROGRAMMABLES –

#### Partie 2: Exigences et essais des équipements

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61131-2 a été établie par le sous-comité 65B: Équipements de mesure et de contrôle-commande, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) retrait des exigences de sécurité remplacées par des références à l'IEC 61010-2-201;
- b) ajout d'entrées et de sorties numériques logiques négatives;
- c) ajout d'une entrée numérique de type 3-d;

- d) ajout d'une exigence de 2,7 GHz à 6 GHz pour l'immunité modulée en amplitude électromagnétique à fréquence radioélectrique;
- e) clarification des essais de température;
- f) clarification des essais de type;
- g) abandon de certaines technologies;
- h) actualisation générale de plusieurs aspects de la fonctionnalité et de la CEM;
- i) réorganisation des articles pour une association plus étroite entre les exigences et les vérifications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS          | Rapport de vote |
|---------------|-----------------|
| 65B/1083/FDIS | 65B/1091/RVD    |

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61131, publiées sous le titre général *Mesurage et contrôle des processus industriels – Automates programmables*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

L'IEC 61131-2 fait partie d'une série de normes sur les équipements de commande industriels, y compris les automates programmables et leurs périphériques associés. Il convient de lire la présente norme conjointement avec les autres parties de la série. Toutefois, elle peut être lue et appliquée de façon autonome.

En cas de contradiction entre la présente norme et d'autres normes IEC, il convient d'appliquer en priorité les dispositions de la présente norme qui régissent le domaine des équipements de commande industriels, y compris les automates programmables et leurs périphériques associés.

La présente norme définit les éléments suivants pour les équipements de commande industriels:

- Méthodes d'essai et de vérification (Article 4);
- Conditions de fonctionnement (5.2);
- Essais de température et climatiques (5.2.1);
- Exigences et essais mécaniques (5.3);
- Exigences fonctionnelles et essais de fonctionnement pour les alimentations, entrées/sorties et autres composants (Article 6);
- Exigences et essais CEM (Article 7);
- Exigences pour le marquage et la documentation (Article 8).

Les exigences pour la sécurité des produits concernant les automates programmables (AP) et les autres types d'équipements de commande industriels relevant désormais du domaine d'application de la présente norme sont spécifiées dans l'IEC 61010-2-201, se substituant ainsi aux exigences des Articles 11 à 14 de la norme IEC 61131-2:2007.

Les conditions de fonctionnement et le déclassement en température pour les altitudes sont alignés sur l'IEC 61010-2-201:–1.

---

<sup>1</sup> En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC/CDV 61010-2-201:2016.

# MESURAGE ET CONTRÔLE DES PROCESSUS INDUSTRIELS – AUTOMATES PROGRAMMABLES –

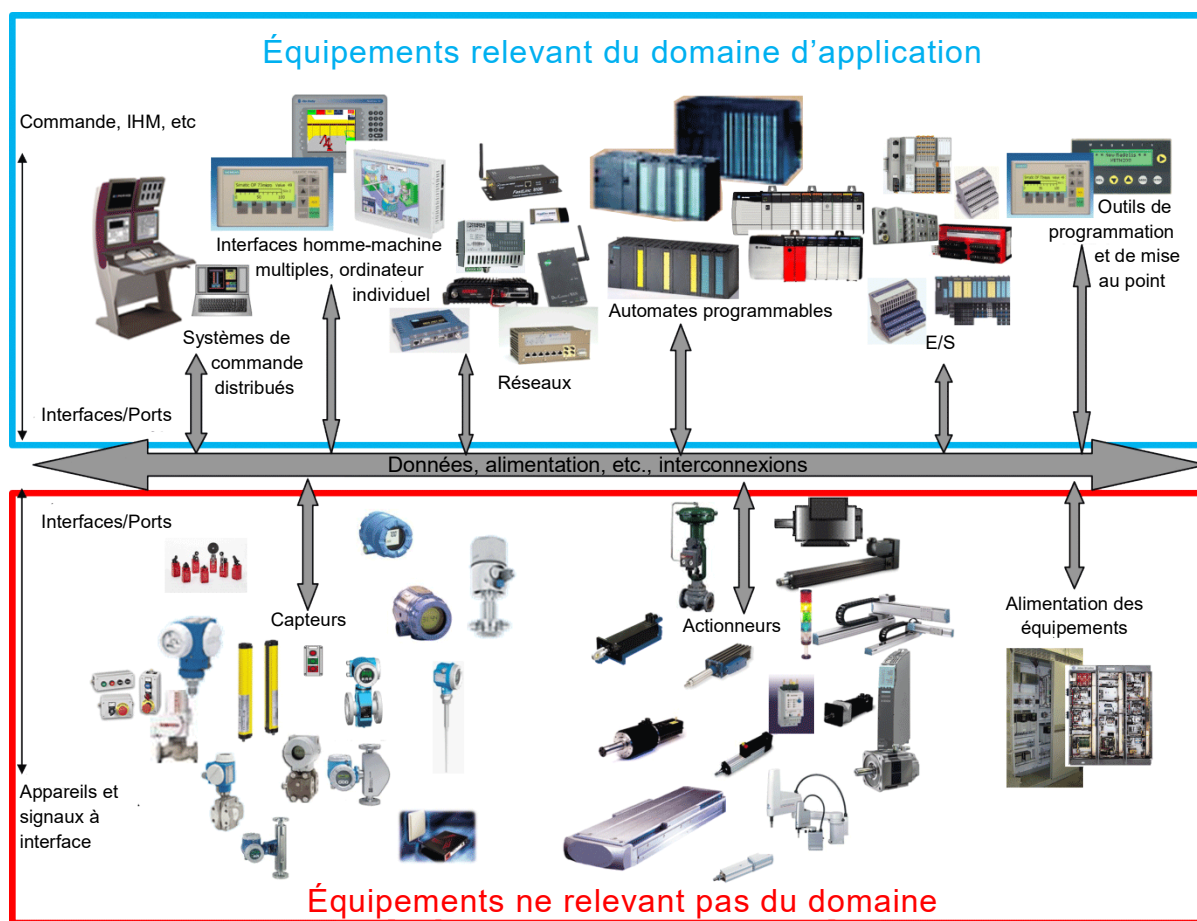
## Partie 2: Exigences et essais des équipements

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61131 spécifie les exigences de fonctionnement et de compatibilité électromagnétique, ainsi que les essais de vérification associés pour les types d'équipements de commande industriels suivants:

- automates programmables (AP);
- automates programmables industriels (PAC);
- E/S déportées;
- outils de programmation et de mise au point (PADT);
- PC (ordinateurs personnels) industriels et PC pour panneaux de commande industriels;
- écrans et interfaces homme-machine (IHM) pour usage industriel;
- systèmes de commande distribués (DCS) et composants de DCS énumérés dans le domaine d'application de la présente norme;
- tout produit dont l'objectif principal est de remplir la fonction d'équipement de commande industriel, y compris les AP et/ou les PAC, et/ou ses périphériques associés qui sont prévus pour être utilisés comme dispositifs de contrôle et de commande de machines et de procédés de fabrication et autres processus industriels automatisés, par exemple, la commande pas à pas, le contrôle par lots et la régulation continue.

Dans le présent document, les «équipements de commande» et les «équipements de commande industriels» sont équivalents comme le sont les automates programmables et les PAC.



IEC

**Figure 1 – Équipements relevant du domaine d'application et équipements ne relevant pas du domaine d'application**

Les composants des équipements susmentionnés (voir Figure 1) inclus dans le domaine d'application de la présente norme sont les suivants:

- alimentations autonomes (auxiliaires);
- périphériques tels que E/S numériques et analogiques;
- équipements de réseaux industriels.

Les équipements de commande et leurs périphériques associés sont prévus pour être utilisés dans un environnement industriel et peuvent être fournis comme équipements ouverts ou fermés.

Si un équipement de commande ou ses périphériques associés sont prévus pour être utilisés dans d'autres environnements (industriel léger, commercial, résidentiel), les exigences, les normes et les pratiques en matière d'installation spécifiques relatives à ces autres environnements doivent alors être également appliquées à l'équipement de commande et à ses périphériques associés.

Les équipements couverts par la présente norme sont prévus pour être utilisés dans des conditions de catégorie de surtension II (IEC 60664-1) dans des installations basse tension pour lesquelles la tension d'alimentation secteur assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif (valeur efficace) (50 Hz/60 Hz) ou 1 000 V en courant continu. Si les équipements de commande ou leurs périphériques associés sont appliqués dans des installations dont les conditions de surtension sont celles de la catégorie III, une analyse complémentaire est alors exigée pour déterminer le caractère approprié des équipements à ces applications.



L'objet de la présente norme est d'établir les définitions et d'identifier les principales caractéristiques concernant le choix et l'application des équipements de commande et de leurs périphériques associés.

La présente norme spécifie également:

- a) les exigences de service (fonctionnement, stockage et transport) pour les équipements de commande et leurs périphériques associés (Article 5);
- b) les exigences fonctionnelles pour les équipements de commande et leurs périphériques associés (Article 6);
- c) les exigences CEM pour les équipements de commande et leurs périphériques associés (Article 7);
- d) les informations que le constructeur doit fournir (Article 8).

Les exigences de sécurité pour les équipements de commande et leurs périphériques associés sont spécifiées dans l'IEC 61010-2-201.

Les exigences du Guide IEC 106 «Guide pour la spécification des conditions d'environnement pour la fixation des caractéristiques de fonctionnement des matériels» et du Guide IEC 107, «Compatibilité électromagnétique – Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique» sont incluses dans la présente norme.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-30, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60068-2-31, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais – Essai Ec: Choc lié à des manutentions brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (disponible sur <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60947-5-1:2016, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61000-4-8:2009, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

IEC 61000-4-11:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

IEC 61000-4-18:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-18: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'onde oscillatoire amortie*

IEC 61000-6-1:2016, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-1: Normes génériques – Normes d'immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Normes d'immunité pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

IEC 61010-2-201:–2, *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-201: Exigences particulières pour les équipements de commande*

IEC 61131-1, *Automates programmables – Partie 1: Informations générales*

IEC 61131-3, *Automates programmables – Partie 3: Langages de programmation*

IEC 61131-9, *Automates programmables – Partie 9: Interface de communication numérique point à point pour petits capteurs et actionneurs (SDCI)*

IEC TR 61131-4, *Programmable controllers – Part 4: User guidelines (disponible en anglais seulement)*

IEC 61158 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*

---

<sup>2</sup> En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC/ADIS 61010-2-201:2016.

IEC 61784 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Profils*

ISO 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Symboles enregistrés* (disponible sur <http://www.iso.org/obp>)

ANSI/ISA-50.00.01-1975 – (R2012), *Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Instruments* (disponible en anglais seulement)

HCF\_SPEC-13, *HART (Highway Addressable Remote Transducer) Communication Protocol Specification, Rev 7.5* (disponible en anglais seulement)