

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Electrical installations for aeronautical ground lighting at aerodromes –  
Part 1: Fundamental principles**

**Installations électriques pour le balisage aéronautique au sol  
dans les aérodromes –  
Partie 1: Principes fondamentaux**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

#### IEC publications search - [webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

### A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

#### Recherche de publications IEC -

[webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

---

**Electrical installations for aeronautical ground lighting at aerodromes –  
Part 1: Fundamental principles**

**Installations électriques pour le balisage aéronautique au sol  
dans les aérodomes –  
Partie 1: Principes fondamentaux**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.140.50; 93.120

ISBN 978-2-8322-6867-4

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.</b></p> <p><b>Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## CONTENTS

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                       | 4  |
| INTRODUCTION.....                                                                   | 6  |
| 1 Scope.....                                                                        | 7  |
| 2 Normative references .....                                                        | 7  |
| 3 Terms and definitions .....                                                       | 7  |
| 4 Environmental requirements .....                                                  | 9  |
| 4.1 Environmental classes .....                                                     | 9  |
| 4.1.1 General .....                                                                 | 9  |
| 4.1.2 General environmental requirements .....                                      | 9  |
| 4.1.3 E10: Outdoor installation at or above the surface.....                        | 9  |
| 4.1.4 E11: Outdoor installation below the surface .....                             | 10 |
| 4.1.5 E20: Indoor installation in moderate or controlled climatic environment ..... | 10 |
| 4.1.6 E21: Indoor installation in harsh industrial or climatic environment .....    | 10 |
| 4.2 Environmental conditions .....                                                  | 10 |
| 5 Installation location classes .....                                               | 11 |
| 5.1 General.....                                                                    | 11 |
| 5.2 L1: Secured location .....                                                      | 11 |
| 5.3 L2: Public accessible location .....                                            | 11 |
| 6 Voltage classes .....                                                             | 11 |
| 6.1 General.....                                                                    | 11 |
| 6.2 V1: nominal voltage in the ELV limits .....                                     | 11 |
| 6.3 V2: nominal system voltage in low voltage limits .....                          | 12 |
| 6.4 V3: nominal system voltage up to and including 5 000 VAC .....                  | 12 |
| 7 Fundamental design and safety requirements .....                                  | 12 |
| 7.1 Fundamental design requirements .....                                           | 12 |
| 7.1.1 General design .....                                                          | 12 |
| 7.1.2 AGL system design.....                                                        | 12 |
| 7.1.3 Equipment selection .....                                                     | 12 |
| 7.1.4 Separable connections .....                                                   | 12 |
| 7.1.5 EMC requirements .....                                                        | 12 |
| 7.2 Fundamental protective measures .....                                           | 12 |
| 7.2.1 Automatic disconnection .....                                                 | 12 |
| 7.2.2 Supply of the AGL loads .....                                                 | 13 |
| 7.2.3 General design of the AGL system.....                                         | 13 |
| 7.2.4 Protection against electrical shock caused by direct contact .....            | 13 |
| 7.2.5 Selection of electrical equipment .....                                       | 13 |
| 7.2.6 Insulation monitoring of the main distribution line .....                     | 13 |
| 7.2.7 Protection against electrical shock caused by indirect contact .....          | 13 |
| 7.2.8 Protection against transient overvoltages of atmospheric origin .....         | 14 |
| 8 General installation requirements .....                                           | 14 |
| 8.1 Labelling .....                                                                 | 14 |
| 8.2 Cable installation .....                                                        | 14 |
| 8.3 Field circuit isolator.....                                                     | 14 |
| 9 Competence of persons .....                                                       | 14 |
| 10 Documentation .....                                                              | 15 |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Bibliography.....                                                   | 16 |
| Table 1 – Environmental conditions for AGL systems.....             | 10 |
| Table 2 – Installation part requirements .....                      | 11 |
| Table 3 – Minimum installation depth of AGL cable in the field..... | 14 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR AERONAUTICAL  
GROUND LIGHTING AT AERODROMES –****Part 1: Fundamental principles****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 61820-1 has been prepared by IEC technical committee 97: Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 97/198/FDIS | 97/200/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 61820 series, published under the general title *Electrical installations for aeronautical ground lighting at aerodromes*, can be found on the IEC website.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019

## INTRODUCTION

This document is part of IEC 61820, a series of standards that defines the requirements throughout the lifecycle of an Aeronautical Ground Lighting (AGL) system including design, installation, commissioning, maintenance, decommissioning and disposal.

This document contains fundamental design requirements for AGL systems.

According to ICAO or national standards, the AGL fixtures are subject to specific requirements for photometric output and serviceability level.

The AGL system is provided to support airfield activities. Therefore, the focus of AGL system design is to maintain the lighting against any possible failure. This document pertains to personnel and operational safety.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019

# ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR AERONAUTICAL GROUND LIGHTING AT AERODROMES –

## Part 1: Fundamental principles

### 1 Scope

This part of IEC 61820 covers principles of design and installation requirements for AGL systems including control, monitoring and transformation of energy, the cables and any electrical component utilized to produce the light intended to be used as a visual aid for air and ground navigation.

This document defines in general the fundamental principles to provide safe, reliable and efficient operation of AGL systems independent of the particular system design. Where certain aspects of design are specific to a particular type of system (e.g. series-circuit), these are supplemented in the applicable part.

NOTE Local / national regulations can be different from the provisions of this document.

### 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 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60721-3-3, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*

IEC 60721-3-4, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 4: Stationary use at non-weatherprotected locations*

IEC 61000-6-2, *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 62870, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Safety secondary circuits in series circuits – General safety requirements*

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

### 3.1

#### **AGL**

#### **aeronautical ground lighting**

any light specially provided as an aid to air navigation, other than a light displayed on an aircraft

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

[SOURCE: ICAO Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation:2018.]

### 3.2

#### **lifecycle**

series of identifiable stages through which an item goes, from its conception to disposal

Note 1 to entry: See IEC TS 62143 for AGL systems lifecycle.

### 3.3

#### **electric insulation**

part of an electrotechnical product which separates conducting parts at different electric potentials during operation or insulates such parts from the surroundings

[SOURCE: IEC 60050-212:2010, 212-11-07]

### 3.4

#### **insulation resistance**

resistance under specified conditions between two conductive elements separated by insulating materials

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-15-43]

### 3.5

#### **insulation monitoring**

continuous determination of the state or condition of the system electrical insulation

### 3.6

#### **equipotentiality**

state when conductive parts are at a substantially equal electric potential

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-01-09]

### 3.7

#### **equipotential bonding**

provision of electric connections between conductive parts, intended to achieve equipotentiality

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-01-10]

### 3.8

#### **field circuit isolator**

device which provides, in the dedicated position, an isolating distance between the power supply and cables feeding AGL loads

### 3.9

#### **load**, noun

device intended to absorb power supplied by another device or an electric power system

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-15-15]

### 3.10

#### **AGL loads**

any load fed by a dedicated AGL power supply

Note 1 to entry: AGL loads can be, but are not limited to: lights, signs, or sensors.

### 3.11

#### **nominal voltage**

value of the voltage by which the electrical installation or part of the electrical installation is designated and identified

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-11-01]

### 3.12

#### **rated insulation voltage**

rated value of the rms withstand voltage assigned by the manufacturer to the equipment or to a part of it, characterizing the specified (long-term) withstand capability of its insulation

Note 1 to entry: The rated insulation voltage is not necessarily equal to the rated voltage of equipment which is primarily related to functional performance.

[SOURCE: IEC 60050-312:2001/AMD1:2015, 312-06-02]

### 3.13

#### **exposed conductive part**

conductive part which can readily be touched and which is not normally alive, but which may become alive under fault conditions

Note 1 to entry: Typical exposed conductive parts are walls of enclosures, operating handles, etc.

[SOURCE: IEC 60050-441:2000, 441-11-10]

### 3.14

#### **field circuit**

part of the AGL system that starts from the output terminals of the power source or, if a field circuit isolator is installed, from the output terminals of the field circuit isolator

## **4 Environmental requirements**

### **4.1 Environmental classes**

#### **4.1.1 General**

To harmonize the equipment requirements, environmental classes are defined. Equipments are to be selected according to the environmental class of the place of installation.

#### **4.1.2 General environmental requirements**

The equipment shall be designed for continuous operation without derating under the defined conditions of the assigned environmental class.

#### **4.1.3 E10: Outdoor installation at or above the surface**

Environmental class E10 is applicable to any part of the installation intended to be placed outside in the field.

The equipment is not intended to operate below the surface and cannot be submersed in water and is not suitable for direct burial.

#### 4.1.4 E11: Outdoor installation below the surface

Environmental class E11 is applicable to any part of the installation according to E10 but intended to operate below the surface and can be submersible in fluids and can be suitable for direct burial.

#### 4.1.5 E20: Indoor installation in moderate or controlled climatic environment

Environmental class E20 is applicable to any part of the installation in a building or enclosure that limits the influence from climatic conditions.

#### 4.1.6 E21: Indoor installation in harsh industrial or climatic environment

Environmental class E21 is applicable to any part of the installation in a building or enclosure that protects the parts of the installation against the extremes of climatic influences.

### 4.2 Environmental conditions

The design of the AGL installation shall take into account the environmental conditions to which it will be subjected, and shall meet the minimum requirements contained in Table 1 and based on IEC 60721-3-3 or IEC 60721-3-4 (as relevant).

**Table 1 – Environmental conditions for AGL systems**

| Classes                                | E10                                    | E11                                                                                                                                                                                                                                  | E20  | E21          |
|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Climatic conditions <sup>a</sup> (K)   | 4K4 (with minimum temperature - 40 °C) | 4K4 (with minimum temperature - 40 °C)                                                                                                                                                                                               | 3K3  | 3K3          |
| Special condition (Z)                  | 4Z5<br>4Z7                             | 4Z5<br>4Z9                                                                                                                                                                                                                           | 3Z12 | 3Z11<br>3Z12 |
| Biological conditions <sup>b</sup> (B) | 4B1                                    | 4B1                                                                                                                                                                                                                                  | 3B1  | 3B1          |
| Chemically active substances (C)       | 4C3                                    | 4C3                                                                                                                                                                                                                                  | 3C2  | 3C2          |
| Mechanically active substances (S)     | 4S3                                    | 4S1 for installation in manholes or ducts                                                                                                                                                                                            | 3S1  | 3S1          |
| Mechanical conditions (M)              | 4M1 to 4M2                             | 4M1 to 4M2 for areas not intended to be used by aircrafts or vehicles (e.g. taxiways shoulders, runway shoulders);<br><br>4M6 for areas intended to be used by aircrafts or vehicles (e.g. taxiways, runways, de-icing pads, aprons) | 3M2  | 3M2          |

- <sup>a</sup> Climatic conditions include: temperature, humidity, air pressure, solar radiation, rain intensity, wind, water, formation of ice.
- <sup>b</sup> Biological conditions include: rodents, mould, fungus, etc.

NOTE 1 More details on environmental conditions can be found in IEC 60721-3-3 and 60721-3-4.

Each part of the installation shall also comply with the requirements of Table 2.

**Table 2 – Installation part requirements**

| Classes                       | E10           | E11           | E20            | E21            |
|-------------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Minimum IP code               | IP54          | IP67          | IP2x           | IP2x           |
| Electromagnetic compatibility | IEC 61000-6-2 | IEC 61000-6-2 | IEC 61000-6-2  | IEC 61000-6-2  |
| Allowed to direct burial      | No            | Yes           | Not applicable | Not applicable |

NOTE 2 IP codes are presented in IEC 60529.

## 5 Installation location classes

### 5.1 General

In areas accessible to the public, additional protection shall be provided. To assign that requirements to the location of the installation two different location classes are defined.

The airport authority shall define which part of the airport is L1 or L2.

### 5.2 L1: Secured location

A location that is accessible for trained and competent personnel only.

### 5.3 L2: Public accessible location

A location that is accessible to persons other than trained and competent personnel and AGL equipment is present.

## 6 Voltage classes

### 6.1 General

To define general suitable electrical safety requirements the power distribution systems are divided in three classes, as the voltage level in AGL power distribution could rise up to 5 000 VAC.

### 6.2 V1: nominal voltage in the ELV limits

All distribution lines or equipment that use nominal voltages up to 50V AC or 120 V DC ripple free.

NOTE Ripple-free is conventionally defined as an r.m.s. ripple voltage of not more than 10 % of the DC component.

### **6.3 V2: nominal system voltage in low voltage limits**

All distribution lines or equipment that use nominal voltages above 50 VAC or 120 VDC and up to 1 000 VAC or 1 500 VDC.

### **6.4 V3: nominal system voltage up to and including 5 000 VAC**

All distribution lines or equipment that use nominal voltages above 1 000 VAC and up to 5 000 VAC.

## **7 Fundamental design and safety requirements**

### **7.1 Fundamental design requirements**

#### **7.1.1 General design**

AGL system shall be designed so that one earth fault to ground does not cause a circuit failure. Earth fault shall be alarmed. The AGL installation shall be designed by competent persons to provide for:

- the proper functioning of the AGL installation for the intended use;
- the protection of persons, livestock and property.

#### **7.1.2 AGL system design**

AGL system design shall be in accordance with the relevant requirements of IEC 61820 as applicable.

#### **7.1.3 Equipment selection**

Equipment selection shall be in accordance with the relevant requirements of IEC 61820 as applicable.

#### **7.1.4 Separable connections**

If the voltage class level is not V1 (ELV), direct contact with a live conductor shall not be possible by connector design, tools or maintenance procedures.

#### **7.1.5 EMC requirements**

AGL components shall comply with the requirements of IEC 61000-6-2 and IEC 61000-6-4.

### **7.2 Fundamental protective measures**

#### **7.2.1 Automatic disconnection**

Due to the aviation risk, no automatic disconnection of the electrical supply to an AGL load shall occur in the event of the loss of a protective measure.

Exceptions:

- The nature of the failure permits the AGL system to provide inadequate visual cues to the pilot (e.g. open circuit detection in series circuits, overload that causes a total damage of all light sources in a short time).
- The electrical supply to an AGL system that has been declared by airport authority as not relevant for the aviation safety.
- A safety study shows that possible damages or electrical hazards by the operation of a protection measure could cause a higher risk than the influence to the aviation safety.

- Any permanent exception related to a particular AGL system shall be explicitly defined in the relevant requirements of IEC 61820.

### **7.2.2 Supply of the AGL loads**

AGL loads should be supplied by a safety extra low voltage (SELV) or protective extra low voltage (PELV) power source.

Exception: If the load requires a supply voltage greater than 50 V AC or 120 VDC the system shall not be marked as ELV.

For series circuits ELV systems, IEC 62870 applies.

For parallel ELV systems, IEC 60364-4-41 applies.

Suitable and sufficient maintenance procedures shall be developed based on the installed system.

### **7.2.3 General design of the AGL system**

The field circuit shall be galvanically separated from the mains.

### **7.2.4 Protection against electrical shock caused by direct contact**

Persons or livestock shall be protected against the dangers that may arise from contact with live parts of the AGL installation.

This protection can be achieved by one of the following methods:

- preventing a current from passing through the body of any person or any livestock;
- limiting the current which can pass through a body to a non-hazardous value.

### **7.2.5 Selection of electrical equipment**

Every item of electrical equipment shall have suitable characteristics appropriate to the values and conditions on which the design of the AGL installation is based.

### **7.2.6 Insulation monitoring of the main distribution line**

The insulation resistance of the primary field circuit when supplied from either a voltage class system type V2 or V3 shall be regularly monitored at a frequency adapted to the system condition and the measurements readily available to competent persons such as maintenance personnel.

The airport authority (duty holder) is responsible for identifying and maintaining an appropriate insulation resistance level sufficient to prevent danger to persons and livestock, or to take alternative mitigation measures.

### **7.2.7 Protection against electrical shock caused by indirect contact**

Each exposed conductive part of the AGL equipment shall be connected to a local equipotential bonding system unless the equipment is located in the secured L1 area and connected to a V1 ELV supply. The extent of the local equipotential bonding shall incorporate all parts accessible by a person at the same time.

The equipotential bonding shall be designed so that the maximum touch voltage between parts accessible by a person at the same time shall not exceed 50 V AC.

### 7.2.8 Protection against transient overvoltages of atmospheric origin

A risk assessment should be carried out in accordance with IEC 62305-2.

To prevent damage to circuit components, all AGL circuits shall include suitable overcurrent protections.

## 8 General installation requirements

### 8.1 Labelling

Each item of AGL equipment shall be visually labelled to provide clear circuit identification. The identification is consistent throughout the full length of the AGL circuit. The labelling shall be provided at each location where maintenance or repair may be performed (e.g. power vaults, service pits, transformer pits, distribution boxes, etc.). The labelling shall be suitable for the environmental requirements of the installation location. The labelling is to be legible over the equipment lifetime.

NOTE In addition, electronic tags can be used for lifecycle management.

### 8.2 Cable installation

AGL cables shall be either installed in ducts or directly buried at a sufficient depth to prevent danger to persons or livestock. Where direct burial is used, the cables shall be buried in suitably sieved sand, or a similar material, to prevent damage.

A warning device shall be installed over buried ducts or cables. For ducts inside concrete, this device is not mandatory.

The minimum depth of cover above the duct or cable for a type L1 location shall be in accordance with Table 3. Where AGL cables are installed in type L2 locations, a greater depth may be required.

**Table 3 – Minimum installation depth of AGL cable in the field**

| Voltage Level         | Secured Location L1 |          |         |
|-----------------------|---------------------|----------|---------|
|                       | Earth               | Concrete | Asphalt |
| V1 (ELV)              | 300 mm              | 20 mm    | 20 mm   |
| V2 (up to 1 000 V AC) | 450 mm              | 40 mm    | 40 mm   |
| V3 (up to 5 000 V AC) | 450 mm              | 150 mm   | 150 mm  |

### 8.3 Field circuit isolator

Each AGL field circuit shall be equipped with a means of isolation from the power source.

## 9 Competence of persons

Only competent persons shall be involved in AGL systems.

NOTE IEC 61821 and IEC TS 62143 define specifications for competence of persons.

## 10 Documentation

An AGL system shall be documented.

The airport authority shall ensure that documentation allows the verification of the conformity of the design and be used as a reliable support for maintenance and operation purpose throughout the lifecycle.

NOTE The following is a typical and non-exhaustive documentation list:

- data sheet,
- circuit calculations,
- diagrams,
- layouts,
- lightning risk assessment,
- factory acceptance test (FAT),
- general arrangement of equipment installation,
- commissioning report,
- site acceptance test (SAT),
- training documentation,
- maintenance manual,
- as-build drawings.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019

## Bibliography

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-151:2001/AMD1:2013

IEC 60050-151:2001/AMD2:2014

IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60050-195:1998/AMD1:2001

IEC 60050-212:2010, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 212: Electrical insulating solids, liquids, and gases*

IEC 60050-312:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments – Part 312: General terms relating to electrical measurements*

IEC 60050-312:2001/AMD1:2015

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60050-441:1984/AMD1:2000

IEC 60050-826:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations*

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installations and equipment*

IEC 61820 (all parts), *Electrical installations for aeronautical ground lighting at aerodromes*

IEC 61821, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Maintenance of aeronautical ground lighting constant current series circuits*

IEC TS 62143, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Aeronautical ground lighting systems – Guidelines for the development of a safety lifecycle methodology*

IEC 62305-2, *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

ICAO Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, *Aerodromes – Volume 1: Aerodrome Design and Operations*, 8th Ed., July 2018

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019

## SOMMAIRE

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                              | 20 |
| INTRODUCTION .....                                                                              | 22 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                   | 23 |
| 2 Références normatives .....                                                                   | 23 |
| 3 Termes et définitions .....                                                                   | 23 |
| 4 Exigences environnementales .....                                                             | 25 |
| 4.1 Classes d'environnements .....                                                              | 25 |
| 4.1.1 Généralités .....                                                                         | 25 |
| 4.1.2 Exigences environnementales générales .....                                               | 26 |
| 4.1.3 E10: installation extérieure au-dessus ou au niveau de la surface .....                   | 26 |
| 4.1.4 E11: installation extérieure sous la surface .....                                        | 26 |
| 4.1.5 E20: installation intérieure dans un environnement climatique modéré ou contrôlé .....    | 26 |
| 4.1.6 E21: installation intérieure dans un environnement climatique ou industriel hostile ..... | 26 |
| 4.2 Conditions d'environnement .....                                                            | 26 |
| 5 Classes de lieux d'installation .....                                                         | 28 |
| 5.1 Généralités .....                                                                           | 28 |
| 5.2 L1: zone sécurisée .....                                                                    | 28 |
| 5.3 L2: zone accessible au public .....                                                         | 28 |
| 6 Classes de tensions .....                                                                     | 28 |
| 6.1 Généralités .....                                                                           | 28 |
| 6.2 V1: tension nominale ne dépassant pas les limites des très basses tensions (TBT) .....      | 28 |
| 6.3 V2: tension nominale du système dans la limite des basses tensions .....                    | 28 |
| 6.4 V3: tension alternative nominale du système jusqu'à 5 000 V inclus .....                    | 28 |
| 7 Exigences fondamentales de conception et de sécurité .....                                    | 29 |
| 7.1 Exigences fondamentales de conception .....                                                 | 29 |
| 7.1.1 Conception générale .....                                                                 | 29 |
| 7.1.2 Conception du système AGL .....                                                           | 29 |
| 7.1.3 Choix des matériels .....                                                                 | 29 |
| 7.1.4 Connexions séparables .....                                                               | 29 |
| 7.1.5 Exigences relatives à la CEM .....                                                        | 29 |
| 7.2 Mesures de protection fondamentales .....                                                   | 29 |
| 7.2.1 Déconnexion automatique .....                                                             | 29 |
| 7.2.2 Alimentation des charges d'AGL .....                                                      | 29 |
| 7.2.3 Conception générale du système AGL .....                                                  | 30 |
| 7.2.4 Protection contre les chocs électriques causés par un contact direct .....                | 30 |
| 7.2.5 Choix des matériels électriques .....                                                     | 30 |
| 7.2.6 Contrôle de l'isolement de la ligne de distribution de l'alimentation secteur .....       | 30 |
| 7.2.7 Protection contre les chocs électriques causés par un contact indirect .....              | 30 |
| 7.2.8 Protection contre les surtensions transitoires d'origine atmosphérique .....              | 30 |
| 8 Exigences générales relatives à l'installation .....                                          | 31 |
| 8.1 Etiquetage .....                                                                            | 31 |
| 8.2 Installation des câbles .....                                                               | 31 |

|     |                                                                                      |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.3 | Isolateur de circuit de terrain .....                                                | 31 |
| 9   | Compétence des personnes .....                                                       | 31 |
| 10  | Documentation .....                                                                  | 31 |
|     | Bibliographie.....                                                                   | 33 |
|     | Tableau 1 – Conditions d'environnement pour des systèmes AGL.....                    | 27 |
|     | Tableau 2 – Exigences relatives aux parties de l'installation .....                  | 28 |
|     | Tableau 3 – Profondeur minimale d'installation d'un câble d'AGL sur le terrain ..... | 31 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES POUR LE BALISAGE AÉRONAUTIQUE AU SOL DANS LES AÉRODROMES –

### Partie 1: Principes fondamentaux

#### 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 propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale IEC 61820-1 a été établie par le comité d'études 97 de l'IEC: Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodrômes.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 97/198/FDIS | 97/200/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 internationale.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61820, publiées sous le titre général *Installations électriques pour le balisage aéronautique au sol dans les aérodrômes*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019

## INTRODUCTION

Le présent document fait partie de l'IEC 61820, une série de normes qui définit les exigences applicables pendant tout le cycle de vie d'un système de balisage aéronautique au sol (AGL: *Aeronautical Ground Lighting*) qui inclut la conception, l'installation, la mise en service, la maintenance, la mise hors service et la mise au rebut.

Le présent document contient des exigences fondamentales relatives à la conception pour des systèmes AGL.

Conformément à l'OACI ou à des normes nationales, les dispositifs AGL sont soumis à des exigences spécifiques relatives au rendement photométrique et au niveau d'état de fonctionnement.

Les systèmes AGL sont destinés au soutien des activités sur les aérodromes. Ils sont donc conçus pour éviter toute défaillance du balisage lumineux. Le présent document se rapporte à la sécurité du personnel et du fonctionnement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1:2019

# INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES POUR LE BALISAGE AÉRONAUTIQUE AU SOL DANS LES AÉRODROMES –

## Partie 1: Principes fondamentaux

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61820 couvre des principes relatifs aux exigences de conception et d'installation pour des systèmes AGL incluant la commande, le contrôle et la transformation de l'énergie, les câbles et tous les composants électriques utilisés pour générer le rayonnement lumineux destiné à être utilisé comme une aide visuelle à la navigation aérienne et au sol.

Le présent document définit de manière générale les principes fondamentaux nécessaires pour fournir un fonctionnement sûr, fiable et efficace des systèmes AGL quelle que soit la conception du système. Lorsque certains aspects de conception sont spécifiques à un type de système particulier (par exemple un circuit en série), ils sont ajoutés dans la partie applicable.

NOTE Des réglementations locales ou nationales peuvent être différentes des dispositions du présent document.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60364-4-41, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 60721-3-3, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

IEC 60721-3-4, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 4: Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries*

IEC 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme 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 62870, *Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes – Circuits secondaires de sécurité dans des circuits série – Exigences générales de sécurité*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

### 3.1

#### **AGL**

#### **balisage aéronautique au sol**

tout balisage lumineux prévu spécialement pour servir d'aide à la navigation aérienne, à l'exception des balisages lumineux installés sur un aéronef

Note 1 à l'article: L'abréviation «AGL» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Aeronautical Ground Lighting».

[SOURCE: OACI, Annexe 14 à la Convention relative à l'aviation civile Internationale:2018]

### 3.2

#### **cycle de vie**

suite des étapes identifiables que traverse une entité, de sa conception à sa mise au rebut

Note 1 à l'article: Voir l'IEC TS 62143 pour le cycle de vie des systèmes AGL.

### 3.3

#### **isolant électrique**

partie d'un produit électrotechnique qui sépare les pièces conductrices portées à des potentiels différents au cours du fonctionnement ou isole ces pièces de l'environnement

[SOURCE: IEC 60050-212:2010, 212-11-07]

### 3.4

#### **résistance d'isolement**

résistance, mesurée dans des conditions spécifiées, entre deux éléments conducteurs séparés par des isolants

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-15-43]

### 3.5

#### **contrôle de l'isolement**

détermination en permanence de l'état ou de la condition de l'isolement électrique d'un système

### 3.6

#### **équipotentialité**

état de parties conductrices ayant un potentiel électrique sensiblement égal

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-01-09]

### 3.7

#### **liaison équipotentielle**

mise en œuvre de liaisons électriques entre parties conductrices pour réaliser l'équipotentialité

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-01-10]

### 3.8

#### **isolateur de circuit de terrain**

dispositif qui crée, à l'endroit approprié, une distance d'isolement entre l'alimentation et les câbles qui alimentent des charges d'AGL

**3.9****charge**

dispositif destiné à absorber de la puissance fournie par un autre dispositif ou un réseau d'énergie électrique

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-15-15]

**3.10****charge d'AGL**

n'importe quelle charge alimentée par une alimentation d'AGL dédiée

Note 1 à l'article: Les charges d'AGL peuvent être, entre autres: des feux de balisage lumineux, des panneaux de signalisation, des capteurs.

**3.11****tension nominale**

valeur de la tension par laquelle l'installation électrique ou une partie de l'installation électrique est désignée et identifiée

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-11-01]

**3.12****tension assignée d'isolement**

valeur assignée de la tension de tenue efficace fixée par le fabricant aux matériels ou à une partie d'entre eux, caractérisant la capacité de tenue spécifiée (à long terme) de son isolation

Note 1 à l'article: La tension assignée d'isolement n'est pas nécessairement égale à la tension assignée des matériels qui est principalement liée aux caractéristiques fonctionnelles.

[SOURCE: IEC 60050-312:2001/AMD1:2015, 312-06-02]

**3.13****partie conductrice accessible**

partie conductrice, susceptible d'être touchée directement, qui n'est pas normalement sous tension mais qui peut le devenir en cas de défaut

Note 1 à l'article: Les masses caractéristiques sont les parois des enveloppes, les poignées de commande, etc.

[SOURCE: IEC 60050-441:2000, 441-11-10]

**3.14****circuit de terrain**

partie du système AGL qui commence aux bornes de sortie de la source d'alimentation ou, si un isolateur de circuit de terrain est installé, aux bornes de sortie de l'isolateur de circuit de terrain

**4 Exigences environnementales****4.1 Classes d'environnements****4.1.1 Généralités**

Afin d'harmoniser les exigences relatives aux matériels, des classes d'environnement sont définies. Les matériels doivent être choisis en fonction de la classe d'environnement de l'endroit dans lequel ils sont installés.

#### **4.1.2 Exigences environnementales générales**

Les matériels doivent être conçus pour fonctionner en permanence sans dégradation dans les conditions définies de la classe d'environnement assignée.

#### **4.1.3 E10: installation extérieure au-dessus ou au niveau de la surface**

La classe d'environnement E10 est applicable à n'importe quelle partie de l'installation destinée à être placée à l'extérieur sur le terrain.

Les matériels ne sont pas prévus pour fonctionner sous la surface, ne peuvent pas être immergés dans l'eau et ne sont pas appropriés pour être enterrés directement.

#### **4.1.4 E11: installation extérieure sous la surface**

La classe d'environnement E11 est applicable à n'importe quelle partie de l'installation conforme à E10, mais prévue pour fonctionner sous la surface, pouvant être immergée dans des fluides et peut être appropriée pour être enterrée directement.

#### **4.1.5 E20: installation intérieure dans un environnement climatique modéré ou contrôlé**

La classe d'environnement E20 est applicable à n'importe quelle partie de l'installation placée dans un bâtiment ou dans une enveloppe qui limite l'influence des conditions climatiques.

#### **4.1.6 E21: installation intérieure dans un environnement climatique ou industriel hostile**

La classe d'environnement E21 est applicable à n'importe quelle partie de l'installation placée dans un bâtiment ou dans une enveloppe qui protège les parties de l'installation des influences climatiques extrêmes.

#### **4.2 Conditions d'environnement**

La conception de l'installation d'un AGL doit tenir compte des conditions d'environnement auxquelles il est soumis et doit respecter les exigences minimales indiquées dans le Tableau 1 et issues de l'IEC 60721-3-3 ou de l'IEC 60721-3-4 (selon le cas).

**Tableau 1 – Conditions d'environnement pour des systèmes AGL**

| Classes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | E10                                           | E11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | E20  | E21          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Conditions climatiques <sup>a</sup> (K)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4K4 (avec une température minimale de -40 °C) | 4K4 (avec une température minimale de -40 °C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3K3  | 3K3          |
| Conditions spéciales (Z)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4Z5<br>4Z7                                    | 4Z5<br>4Z9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3Z12 | 3Z11<br>3Z12 |
| Conditions biologiques <sup>b</sup> (B)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4B1                                           | 4B1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3B1  | 3B1          |
| Substances chimiquement actives (C)                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4C3                                           | 4C3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3C2  | 3C2          |
| Substances mécaniquement actives (C)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4S3                                           | 4S1 pour une installation dans des trous de visite ou des canalisations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3S1  | 3S1          |
| Conditions mécaniques (M)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4M1 à 4M2                                     | 4M1 à 4M2 pour les zones qui ne sont pas destinées à être utilisées par des aéronefs ou des véhicules (par exemple des accotements des voies de circulation, des accotements des pistes);<br><br>4M6 pour les zones destinées à être utilisées par des aéronefs ou des véhicules (par exemple des voies de circulation, des pistes, des plates-formes de dégivrage, des aires de trafic) | 3M2  | 3M2          |
| <sup>a</sup> Les conditions climatiques incluent: la température, l'humidité, la pression atmosphérique, le rayonnement solaire, l'intensité de la pluie, le vent, l'eau, la formation de glace.<br><sup>b</sup> Les conditions biologiques incluent: les rongeurs, les moisissures, les excroissances fongueuses, etc. |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |              |

NOTE 1 De plus amples informations sur les conditions d'environnement sont fournies dans l'IEC 60721-3-3 et l'IEC 60721-3-4.

Chaque partie de l'installation doit également être conforme aux exigences du Tableau 2.

**Tableau 2 – Exigences relatives aux parties de l'installation**

| Classes                         | E10           | E11           | E20            | E21            |
|---------------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Code IP minimal                 | IP54          | IP67          | IP2x           | IP2x           |
| Compatibilité électromagnétique | IEC 61000-6-2 | IEC 61000-6-2 | IEC 61000-6-2  | IEC 61000-6-2  |
| Enterrement direct autorisé     | Non           | Oui           | Non applicable | Non applicable |

NOTE 2 Les codes IP sont présentés dans l'IEC 60529.

## 5 Classes de lieux d'installation

### 5.1 Généralités

Dans les zones accessibles au public, une protection supplémentaire doit être prévue. Pour affecter ces exigences au lieu de l'installation, deux classes de lieux différentes sont définies.

L'administration aéroportuaire doit définir les zones L1 et L2 de l'aéroport.

### 5.2 L1: zone sécurisée

Zone accessible uniquement au personnel formé et compétent.

### 5.3 L2: zone accessible au public

Zone accessible à des personnes ni formées ni compétentes et dans laquelle des matériels d'AGL sont présents.

## 6 Classes de tensions

### 6.1 Généralités

Pour définir des exigences générales de sécurité électrique appropriées, le niveau de tension alternative des réseaux de distribution d'énergie des AGL pouvant atteindre 5 000 V, les réseaux de distribution d'énergie sont divisés en trois classes.

### 6.2 V1: tension nominale ne dépassant pas les limites des très basses tensions (TBT)

Tous les matériels ou toutes les lignes de distribution qui utilisent des tensions alternatives nominales jusqu'à 50 V ou des tensions continues nominales jusqu'à 120 V sans ondulation.

NOTE Une tension sans ondulation est définie de façon conventionnelle comme une tension dont la valeur efficace de l'ondulation est inférieure à 10 % de la composante continue.

### 6.3 V2: tension nominale du système dans la limite des basses tensions

Tous les matériels ou toutes les lignes de distribution qui utilisent des tensions alternatives nominales supérieures à 50 V et jusqu'à 1 000 V ou des tensions continues nominales supérieures à 120 V et jusqu'à 1 500 V.

### 6.4 V3: tension alternative nominale du système jusqu'à 5 000 V inclus

Tous les matériels ou toutes les lignes de distribution qui utilisent des tensions alternatives nominales supérieures à 1 000 V et jusqu'à 5 000 V.