

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –
Part 1-2: Fundamental principles – Particular requirements for series circuits**

**Installations électriques pour l'éclairage et le balisage dans les aérodrômes –
Partie 1-2 : Principes fondamentaux – Exigences particulières relatives aux
circuits série**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 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 Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –
Part 1-2: Fundamental principles – Particular requirements for series circuits**

**Installations électriques pour l'éclairage et le balisage dans les aérodromes –
Partie 1-2 : Principes fondamentaux – Exigences particulières relatives aux
circuits série**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.50, 93.120

ISBN 978-2-8322-8579-4

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Requirements	9
4.1 General.....	9
4.2 Series circuit power supply	9
4.3 Isolation of field circuit.....	9
4.4 Electrical supply to series circuit power equipment (i.e. CCRs)	11
4.5 Series circuit maximum voltage.....	11
4.6 Overcurrent protection	11
4.7 Open circuit protection.....	11
4.8 System insulation resistance.....	12
4.9 Insulation resistance monitoring.....	12
4.10 Operational insulation resistance value.....	12
4.11 Fault protection.....	12
4.12 Cables	12
4.12.1 General	12
4.12.2 Screened (shielded) cables for the primary circuit.....	12
4.13 Earthing of equipment.....	12
5 Selection and installation of AGL equipment and systems	13
5.1 General.....	13
5.2 Operational conditions	13
5.2.1 Voltage	13
5.2.2 Current	13
5.2.3 Frequency	13
5.2.4 Power	13
5.3 Series circuit communication	13
5.4 Electromagnetic compatibility (EMC).....	13
5.5 Impulse withstand voltage.....	14
5.6 Accessibility.....	14
5.7 Cable, transformer and duct installation	14
5.8 Primary and secondary connecting devices.....	14
5.9 Proximity of cables.....	14
5.10 Labelling	15
6 Inspection and testing.....	15
6.1 Initial verification.....	15
6.2 Periodic inspection and testing	15
6.3 Visual inspection.....	16
6.4 Testing	17
6.4.1 General	17
6.4.2 Conductor continuity	17
6.4.3 Insulation resistance of field circuit.....	17
6.4.4 SELV and PELV	19
6.4.5 Earth electrode resistance	19

6.4.6	Functional testing	20
6.5	Certification and reporting.....	20
6.6	Records	20
Annex A (informative)	New installation insulation value (under development).....	21
Annex B (informative)	AGL installation certificate.....	23
Annex C (informative)	Schedule of verification	31
Bibliography.....		34
Figure 1 – Field circuit isolator modes of operation		11
Table 1 – Test voltages and insulation resistance values		18
Table A.1 – Theoretical leakage currents in series circuit elements as a function of cable voltage class		21
Table B.1 – AGL installation certificate		23
Table B.2 – AGL periodic inspection and testing report		26
Table B.3 – AGL circuit continuity and insulation resistance test results.....		29
Table C.1 – Schedule of verification.....		31

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR LIGHTING
AND BEACONING OF AERODROMES –****Part 1-2: Fundamental principles –
Particular requirements for series circuits****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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61820-1-2 has been prepared by IEC technical committee 97: Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
97/267/FDIS	97/268/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 61820 series, published under the general title *Electrical installations for lighting and beaconing of 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 webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

INTRODUCTION

This document is a part of the IEC 61820 series that describes the minimum requirements for the lifecycle of an aeronautical ground lighting (AGL) system including design, installation, commissioning, maintenance, decommissioning and disposal.

The series circuit normally operates with a constant current and a load dependent variable voltage. The protective measures for series circuits according to this document are adapted to that supply concept and the extreme long cables in the field. They are based in principle on an IT supply concept (floating and separated from ground) and the protection against direct contact to any live part at least for the primary circuit and safety extra low voltage (SELV) or protective extra low voltage (PELV) power supply feeding the light fixtures or other loads of the series circuit. In recognition of possible aviation hazards, an automatic disconnection of the AGL system in case of an electrical failure is not required in general (see details in IEC 61820-1).

People involved in work on AGL electrical systems are knowledgeable of the specific risks and the safety procedures involved in the work related to the applied system design. It is strongly recommended to do a work safety risk analysis considering all local circumstances to define safe work procedures and training to the personnel. Training regarding the hazards of series circuits should be provided to non-electricians (e.g. grass cutters, snow plow operators, etc.)

NOTE 1 For specifications on SELV/PELV power supplies for AGL systems, see IEC 61820-3-4.

NOTE 2 Local/national regulations can be different to these standard provisions.

NOTE 3 In case the power supply is not compliant to SELV or PELV, appropriate measures can be implemented.

NOTE 4 Where the terms "voltage" and "current" are used in this document, they refer to RMS values unless otherwise specified.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR LIGHTING AND BEACONING OF AERODROMES –

Part 1-2: Fundamental principles – Particular requirements for series circuits

1 Scope

This part of IEC 61820 describes requirements for AGL systems including power supplies, transformation of energy, cables, and any electrical component utilized to produce the light intended to be used as a visual aid for air and ground navigation based on IEC 61820-1, complemented with series circuit specific topics.

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 60060 (all parts), *High-voltage test techniques*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC 61000 (all parts), *Electromagnetic compatibility (EMC)*

IEC 61557 (all parts), *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*

IEC 61820-1:2019, *Electrical installations for aeronautical ground lighting at aerodromes – Part 1: Fundamental principles*

IEC 61820-3-2, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Part 3-2: Requirements for power supplies – Particular requirements for series circuit*

IEC 61820-3-4, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Safety secondary circuits in series circuits – General safety requirements*

IEC 61823, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – AGL series transformers*

IEC 63067, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Connecting devices – General requirements and tests*

3 Terms and definitions

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

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

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

This clause of IEC 61820-1:2019 is applicable, with the following additions:

3.1

AGL system

functional aeronautical ground lighting entity consisting of interoperable components such as power supply, transformers, light fixtures, and other loads, etc.

Note 1 to entry: The general categories for AGL systems are:

- Category 1: The 6,6 A system. An AGL system with a maximum current of 6,6 A at 50/60 Hz utilizing the effective current steps as defined in 61820-3-2.
- Category 2: The current controlled system. An AGL system with current amplitude control similar to the 6,6 A system, but without predefined series circuit effective current steps or waveform characteristics.
- Category 3: The communication-controlled system. An AGL system wherein the luminosity levels are controlled independently of the series circuit effective current, for example via power line communication or by other means of information transmission.

Note 2 to entry: An AGL component can belong to more than one category. All category 1 AGL components are interoperable in any category 1 AGL system installation. AGL components in category 2 or category 3 can be noninteroperable with AGL components in the same category.

3.2

series circuit power supply

apparatus which produces a selectable constant current output and automatically adjusts the voltage for variations in the loads, input voltage and service conditions as specified

Note 1 to entry: For 6,6 A series circuit power supplies, see IEC 61820-3-2 (particular requirements for series circuit power supplies).

3.3

series circuit transformer

apparatus which provides power to light fixtures or other loads from their secondary circuits

Note 1 to entry: The series circuit transformer provides continuity of the primary series circuit in the event of a loss of the load, and electrical separation between the primary circuit and the secondary circuit.

Note 2 to entry: For specifications on series circuits transformers, see IEC 61823. Devices other than transformers meeting the requirements of IEC 61823 can be used to provide continuity and electrical separation.

3.4

primary series cable

screened or unscreened solid or multi-stranded single core cable used to link series transformers and the constant current regulator (CCR) in the primary circuits of series systems for lighting and beaconing of airports

Note 1 to entry: For specifications on 6,6 A AGL system cables, see IEC TS 62100.

Note 2 to entry: Some countries can have national standards for series circuit cables.

3.5

primary cable connecting device

single pole connecting device in accordance with IEC 63067 used to interconnect the different elements in a primary circuit

3.6**secondary cable connecting device**

multipole connecting device in accordance with IEC 63067 used to interconnect loads with series transformers

3.7**series load**

electrical device designed to be fed by constant current series circuits, such as (but not limited to) light fixtures, signs, detection loops, precision approach path indicators (PAPI), etc.

3.8**light fixture**

apparatus which distributes, filters or transforms the light transmitted from one or more light sources

Note 1 to entry: This includes the light source, all the parts necessary for fixing and protecting the light source and, where necessary, circuit auxiliaries together with the means for connecting them to the electrical supply.

4 Requirements**4.1 General**

A series circuit shall be designed as one continuous primary loop connected to the output of the series circuit power supply.

The output of the series circuit power supply shall be galvanically separated from the input (e.g. the mains). All live conductors in the primary series circuits shall be insulated from earth.

A primary series circuit can feed multiple secondary circuits according to IEC 61820-1 to supply the light fixtures or other loads. Each individual secondary circuit shall be separated from the primary circuit by series circuit transformers according to IEC 61823 or any other method providing the level of separation as required in IEC 61820-3-4.

4.2 Series circuit power supply

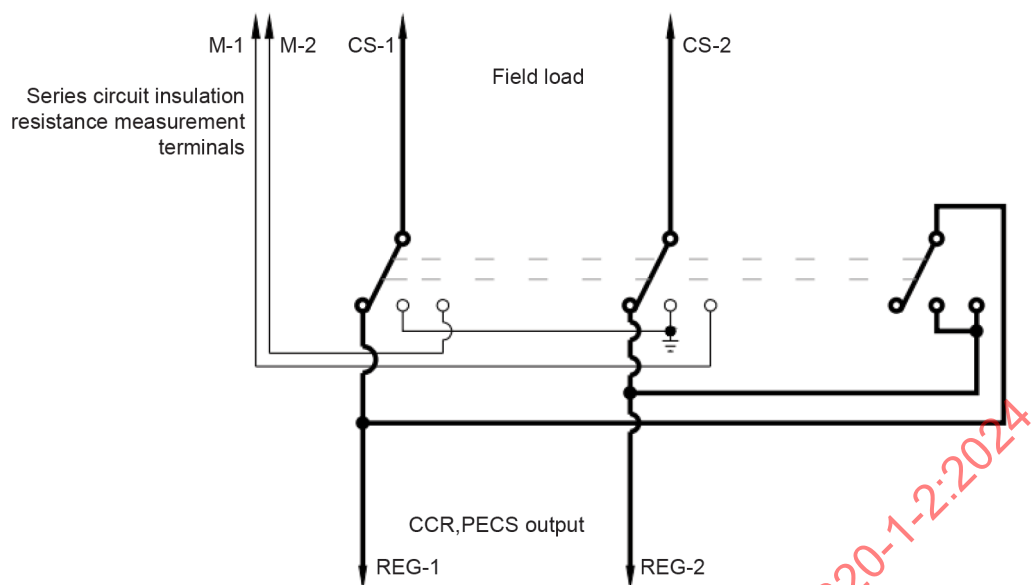
Series circuit power supplies shall be compliant with basic requirements contained within this document.

4.3 Isolation of field circuit

When required, the primary series circuit shall be disconnected from any power supply using an appropriate disconnecting device as indicated in IEC 61820-3-2. The conductors at the open ends of the primary series circuit shall be shorted together and connected to earth for circuit maintenance or open for insulation resistance to earth testing purposes.

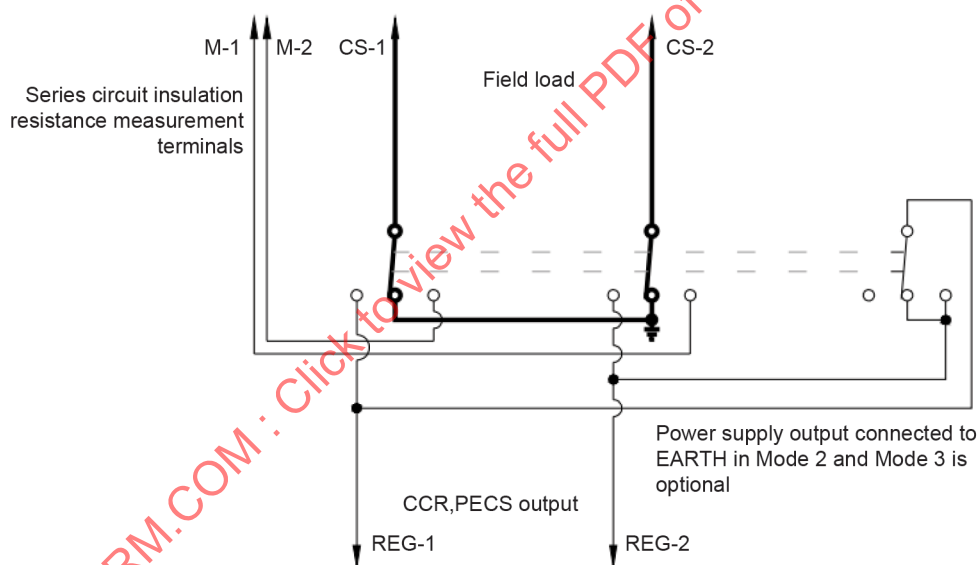
When the circuit is earthed for maintenance purposes, the device shall be capable of being locked in either the 'isolated' or 'earthed' position to prevent harm to maintenance personnel. The different modes of operation of a field isolator device are shown in Figure 1.

The field circuit isolator can be installed within the series circuit power supply or as a standalone external unit.



Mode 1: Working mode, load energized.

IEC



Mode 2: Maintenance mode, field circuit is earthed.

IEC

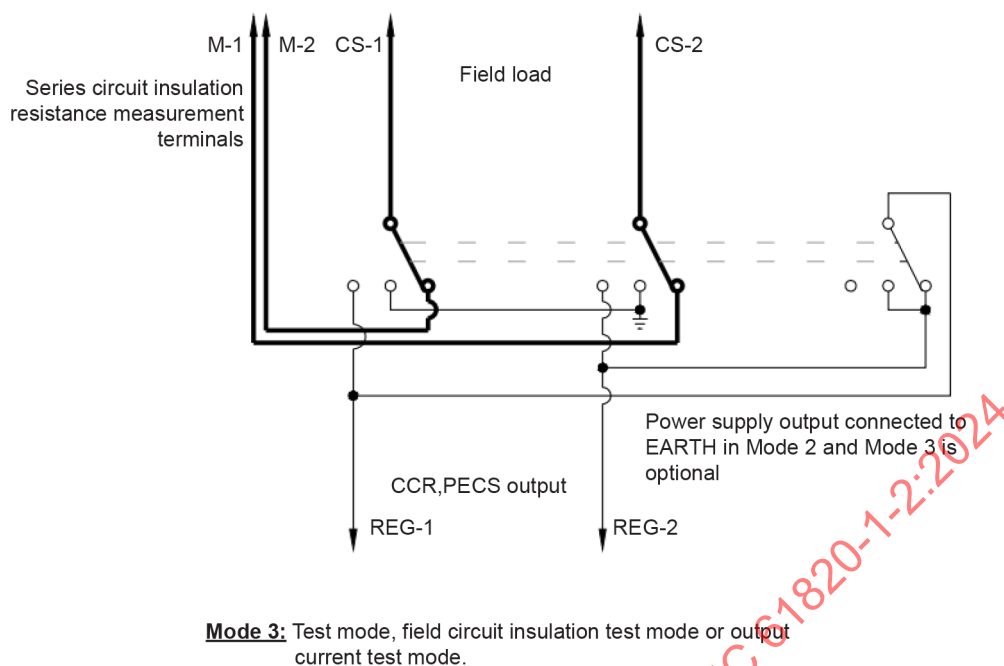


Figure 1 – Field circuit isolator modes of operation

4.4 Electrical supply to series circuit power equipment (i.e. CCRs)

Power supply to series circuit power supply equipment shall be provided in accordance with IEC 60364 series provisions.

4.5 Series circuit maximum voltage

The maximum voltage rating of a series circuit shall be defined by the maximum conductor to earth voltage that could be delivered by the series circuit power supply.

4.6 Overcurrent protection

The series circuit power supply shall be provided with a means to prevent overcurrent in accordance with IEC 61820-3-2.

The overcurrent cut off level shall be sufficient to prevent damages to any circuit equipment and can include protective devices. The overcurrent cut off values set by the manufacturer of the constant current regulator shall be documented by the supplier and made available to the maintenance personnel.

4.7 Open circuit protection

An open primary circuit shall be detected by the constant current regulator supplying the primary circuit in accordance with IEC 61820-3-2. This shall cause the CCR to automatically cut off the series circuit power supply in a maximum of 1 s.

The open primary circuit detection shall reliably detect the opening of the primary cable line and capacitive leakages due to long primary circuits shall not prevent open-circuit protection.

Any open secondary circuit shall not disturb the primary open circuit protection.

NOTE The open primary circuit does not allow any use of the AGL and represents a high risk for an electrical shock at the point of the line opening. The energy cut off is as fast as possible but robust enough to prevent miss detection. For a constant current regulator (CCR), IEC 61820-3-2 describes a sufficient test for the open primary circuit protection.

4.8 System insulation resistance

A primary series circuit shall be designed so that a new installation provides a minimum insulation resistance in accordance with 6.4.3.

4.9 Insulation resistance monitoring

The insulation level to earth of an active primary series circuit shall be monitored according to IEC 61820-1.

4.10 Operational insulation resistance value

To declare the system functional, the circuit shall have a minimum operational insulation resistance value to earth according to Table 1.

4.11 Fault protection

Adoption of fault protection against electrical hazards is highly recommended to ensure personal safety and mitigate the risk of potentially fatal accidents. Refer to IEC 61820-3-4.

4.12 Cables

4.12.1 General

Rated insulation voltage of cables shall be in accordance with the voltage class the cable shall be used with.

For the primary circuit, the maximum output voltage of the power supply shall be used for the voltage level to earth.

Cable selection shall be chosen to be suitable for the circuit nominal current.

NOTE Information on series cable used for 6.6 A AGL systems is given in IEC TS 62100.

4.12.2 Screened (shielded) cables for the primary circuit

Where screened cables are used, the screen shall be continuous over the full length of the cable and be bonded to earth using ground rods, at regular intervals along the entire circuit loop. Bonding the cable screen to the inside of a steel base can is acceptable provided the base cans are connected to ground rods at regular intervals along the entire circuit loop.

NOTE Where shielded cables and powerline communications are used, the manufacturer of the powerline communication system is consulted on shield specifications.

4.13 Earthing of equipment

According to local regulation, earthing of equipment can be required.

When earthing is not possible and safety conditions would have required it, alternative solutions should be evaluated, such as the application of non-easily removable protections, obstacles or other solutions. For example, isolating transformers powering an approach lighting tower outside the airport premises shall be in a locked enclosure, or non-earthed equipment located outside the airport premises be in a fenced area with a key-access gate.

5 Selection and installation of AGL equipment and systems

5.1 General

Every item of equipment shall be selected and installed so as to allow compliance with IEC 61820-1 and other applicable IEC standard and shall take account of the manufacturer's instructions.

Where the equipment to be used is not covered by an applicable IEC standard, or is used outside the scope of its standard, it shall be demonstrated that the equipment provides at least the adequate degree of safety and functionality as that afforded by compliance with the standard.

The manufacturer of AGL products such as AGL power supplies, transformers or light fixtures shall specify the relevant information concerning the applicable AGL system in the literature or data sheets, or both.

5.2 Operational conditions

5.2.1 Voltage

Every item of equipment shall be suitable for the nominal voltage of the installation where necessary taking account of the maximum voltage likely to occur in normal service.

5.2.2 Current

Every item of equipment shall be suitable for the design current, considering any capacitive and inductive effects.

5.2.3 Frequency

If frequency has an influence on the characteristics of the equipment, the rated frequency of the equipment should correspond to the nominal frequency of the supply to the connected circuit.

5.2.4 Power

Every item of equipment selected based on its power characteristics shall be suitable for the duty demanded.

5.3 Series circuit communication

Where serial communications are implemented on series circuits, particular care to system design and choice of equipment shall be taken to ensure safe and reliable communication.

The manufacturer of the serial communication system shall be consulted to ensure that the design and choice of equipment do not compromise their requirements for successful, reliable communications.

5.4 Electromagnetic compatibility (EMC)

Every item of equipment shall be selected and installed so that it will neither cause harmful effects to other equipment nor impair the supply during normal service including switching operations.

The designer shall ensure that the installed equipment, where relevant, is designed and manufactured in accordance with provisions of EMC standards. Refer to the IEC 61000 series.

5.5 Impulse withstand voltage

Equipment shall be selected so that its impulse withstand is at least equal to the required minimum impulse withstand voltage according to the overvoltage category at the point of installation. Tests should be carried out as defined in IEC 60060-3.

5.6 Accessibility

Every item of equipment shall be arranged to facilitate its operation, inspection, maintenance and access to each component. Such facility shall not be impaired by mounting equipment in an enclosure or a compartment.

5.7 Cable, transformer and duct installation

Buried cables and ducts shall be at a sufficient depth to avoid being damaged by any reasonably foreseeable disturbance of ground (see IEC 61820-1).

Where a cable or duct passes through elements of a building construction such as floors (including pits), walls, cavity barriers, the openings remaining after a passage of the cable or duct shall be sealed to accord with the required degree of fire-resistance, if applicable, and to prevent moisture ingress.

Cables, including joints, connectors and transformers located in pits are to be suitably supported at such a height as to minimise contact with water that can collect in the bottom of the pit. Certain locations with excessive water can require draining in pits.

Primary V3 series circuit cables shall not be directly installed in the pavement material. Where primary V1 or V2 series circuit cables or secondary cables are to be installed directly in the pavement material, suitable physical protection is to be provided to the cable.

5.8 Primary and secondary connecting devices

A suitable method of connecting equipment to the primary series circuit cable shall be selected. This can comprise:

- plug and socket arrangement to IEC 63067 or a connector providing the same safety functionality;
- crimp and heat shrink joint;
- crimp and epoxy resin filled joint.

To enable local disconnection of the light fixture from the secondary circuit a plug and socket can be installed adjacent to the light fixture.

Where the cable is located within or is attached to an elevated structure, connecting devices shall meet frangibility requirements of the structure. If secondary cables are mounted on the elevated structure, the connector shall be located on the bottom portion of the elevated structure.

5.9 Proximity of cables

V1, V2, or V3 cables shall not be contained in the same duct.

V1, V2, or V3 equipment shall not be contained in the same pit, except where:

- the pit contains one or more isolating transformers, or
- every cable or conductor is insulated for the highest voltage present, or
- the cables are insulated for their system voltage and installed in separate cable ducts, or

- equipment of different voltage classes are separated by a sufficient distance (local regulations can apply), or
- a safety assessment has been conducted and adapted maintenance procedures are in force.

Where cables in a pit have different insulation values as part as a device (e.g. an isolating transformer with factory molded leads), the cables are to be suitably segregated and where a pit contains more than one isolating transformer, the pit shall be suitably sized to allow for adequate segregation of cables with different voltage levels.

In the event of crossing or proximity of underground communication cables and underground AGL cable, a minimum clearance of 150 mm shall be maintained.

5.10 Labelling

Subclause 8.1 of IEC 61820-1:2019 is applicable with additions:

- every item of equipment or enclosure within which a nominal voltage exceeding V1 limits exists shall be so arranged that before access is gained a warning of the maximum voltage is clearly visible;
- where applicable, a dedicated warning sign shall be placed on equipment fed by more than one power supply.

6 Inspection and testing

6.1 Initial verification

Every installation shall, during construction and on completion before being put into service, be inspected and tested to verify that the requirements of this document have been met.

Prior to installation and during works, regular inspection on equipment should be performed and recorded.

The verification shall include comparison of the results with the relevant design criteria to confirm that the requirements have been met. The extent and results of the verification tests shall be recorded.

The verification shall be made by one or more person(s) suitably trained in such work.

On completion of the verification a certificate shall be prepared. An example schedule of verification certificate is given in Annex C.

6.2 Periodic inspection and testing

Periodic inspection and testing shall be carried out in order to determine whether the installation is in satisfactory condition for continued service. Where possible, the documentation arising from the initial certification and any previous periodic inspection and testing shall be taken into account. Where no previous documentation is available, investigation of the installation shall be undertaken prior to carrying out the periodic inspection and testing.

Periodic inspection comprising a detailed examination of the installation shall be carried out without dismantling, or with partial dismantling as required, supplemented by the tests in 6.4 to provide for:

- safety of persons and livestock against the effects of electric shock and burns;
- confirmation that the installation is not damaged or deteriorated so as to impair safety;
- the identification of defects that can give rise to danger;

The periodic inspection and testing shall be carried out by person(s) competent in such work and the extent and results of the testing shall be recorded.

Precautions shall be taken to avoid danger of persons and livestock, and to avoid danger and installed equipment, during inspection and testing.

The frequency of the periodic inspection and testing shall be determined by the frequency and quality of maintenance and the external influences to which it is subjected. The results and recommendations of the previous report, if any, shall be taken into account.

The periodic inspection and testing can be replaced by an adequate regime of continuous monitoring and maintenance of the installation, and all its constituent parts, by one or more person(s) competent in the work. Appropriate records shall be kept.

6.3 Visual inspection

Inspection shall precede testing and shall normally be done with that part of the installation under inspection disconnected from the supply.

The inspection shall be made to verify that the installed electrical equipment is:

- in compliance with the requirements of the applicable IEC standards. National or local codes or regulations can apply. Where the equipment to be used is not covered by an applicable IEC standard, or is used outside the scope of its standard, the designer or other person responsible for specifying the installation shall confirm that the equipment provides at least the same degree of safety and functionality as that afforded by compliance with the standard, and
- correctly selected and erected in accordance with this document, taking into account manufacturers' instructions, and
- not visibly damaged or defective as to impair safety.

The inspection shall include at least the checking of the following items where relevant:

- suitable erection methods
- connection and identification of conductors
- routing of cables including protection against mechanical damage
- correct connection of equipment
- presence of suitable barriers and seals
- methods of protection against electric shock
- both basic and fault protection
 - SELV
 - PELV
- basic protection
 - protection by insulation of live parts
 - protection by barrier or enclosure
- fault protection
 - open circuit protection,
 - where installed, current leakage monitor
- prevention of mutual detrimental influence (i.e. segregation)
- presence of appropriate devices for isolation
- labelling of equipment including presence of warning notices
- selection of equipment appropriate to external influences

- adequacy of access to equipment
- presence of diagrams, instructions, and similar information
- other, as required by designers

6.4 Testing

6.4.1 General

Results and environmental conditions of the test or measurement defined in 6.4 shall be recorded.

Measuring instruments and monitoring equipment and methods shall be chosen in accordance with the relevant parts of the IEC 61557 series or IEC 60060 series. If other measuring equipment is used, it shall provide no less degree of performance and safety.

The tests shall be carried out in the order below before the installation is energised.

6.4.2 Conductor continuity

A resistance measurement shall be made to verify the primary circuit conductor, and where installed the earth conductor.

Where shielded cables are used, a resistance measurement shall be made to verify the shield.

A resistance measurement shall be made to verify the continuity of the secondary circuit conductor, and where installed the earth conductor.

Where the field circuit does not commence at the output terminals of the CCR, the resistance of the circuit cable between the CCR and the field circuit isolator shall be verified.

6.4.3 Insulation resistance of field circuit

Insulation resistance shall be measured between the primary circuit conductor and earth. Where an earthing arrangement is provided the insulation resistance is to be measured between the primary circuit conductor and earth conductor.

Very low Insulation resistance values can lead to different types of consequences:

- equipment reliability degradation;
- luminous intensity homogeneity deterioration of the lights on the same circuits;
- safety against electrical risk issues for the staff in charge of the maintenance of the equipment.

Given the particularities of the design of AGL series circuits (buried equipment, long cable lengths, large amount of equipment on each circuit, etc.), it can be difficult to maintain sufficient insulation resistance values in the long term to ensure safety against electrical risks for the staff in charge of the maintenance of the equipment.

Maintaining acceptable insulation resistance values will therefore remain a favourable action for worker safety but will not be sufficient.

To ensure optimum protection of workers on this type of circuit, it is necessary to also provide:

- training of workers in the particularities and associated risks of AGL series circuits;
- the rigorous application of procedures and safety instructions adapted to these circuits as recommended in IEC 61821.

Insulation resistance measurements shall be carried out on an annual basis, but local authorities can require more frequent testing. Insulation resistance measurements shall be carried out when the ground is wet when possible.

Monitoring and regular measurement of insulation resistance is key to have trending resistance values. For maintenance purposes and quality management, the insulation resistance value should be evaluated via a long-term record. Preventive maintenance should keep the resistance value above the minimum operational value.

Measured values shall be recorded by establishing a log and compared with previous results.

In the case of sudden degradation, inconsistent with the usual degradation due to ageing of the circuit, an investigation shall be carried out to identify the cause.

It is therefore necessary to analyse the orders of magnitude of the results and not their exact values.

Insulation resistance measured with the test voltages indicated in Table 1 shall be considered satisfactory, when each field circuit is tested separately.

The ageing rates of the circuits can be very different from one airport to another and from one circuit to another because of:

- the quality of the installed equipment;
- the quality of the installation methods of primary cables and connectors;
- the composition and characteristics of the ground;
- the humidity levels in the air and in the ground.

As a result, the measured values can be very inconsistent (especially depending on weather conditions).

Table 1 – Test voltages and insulation resistance values

Circuit nominal voltage (V)	Test voltage DC (V)	Minimum insulation resistance value to earth		
		Initial verification	Periodic testing	Minimum operational value where serious hazard of failure can exist
V1 (ELV)	250 V	1 GΩ	1 MΩ	100 kΩ
V2 (up to 1 000 V)	1 000 V initial verification 500 V periodic testing	1 GΩ	1 MΩ	100 kΩ
V3 (up to 5 000 V)	5 000 V initial verification 1 000 V periodic testing	1 GΩ	1 MΩ	500 kΩ

To summarize:

Insulation resistance > 1 GΩ – the circuit is good.

Insulation resistance < 1 GΩ, >1 MΩ – the circuit requires investigation.

Insulation resistance <1 MΩ, the circuit is unreliable and requires attention.

Insulation resistance < the minimum operational value, serious hazards of failure can exist.

These values were determined by a panel of international experts based on their experience on airport platforms around the world.

Insulation resistance values in Table 1 are a general indication of the condition of the circuit, but in every case, the circuit still requires maintenance. Preventive maintenance should keep the resistance value above the minimum acceptable value. The insulation resistance measurements shall not go below the minimum acceptable values in Table 1 as serious hazards can exist.

Where the periodic test indicates an insulation resistance test value is less than the values in Table 1, a risk assessment shall be conducted, and suitable and sufficient mitigation introduced for the series field circuit to remain energised. In addition to the risk assessment and mitigation, more frequent testing is carried out and recorded to monitor the system.

NOTE 1 Some countries and local authorities can have different values for the above.

NOTE 2 For safety reasons, after an insulation measurement, discharge of the tested cable is performed.

NOTE 3 Where the nominal circuit voltage is less than 5 000 V, the test voltage is the nominal circuit voltage.

NOTE 4 Current leakage via cables capacitive couplings can be harmful.

NOTE 5 For periodic testing of V3 circuits, the test voltage can be undertaken at 1 000 V.

NOTE 6 The minimum insulation resistance values in Table 1 have been determined by field experience and longevity. The alternative method given in Annex A is under investigation. The initial verification and periodic testing resistance values can be lower, depending on whether the circuit is one homogeneous circuit (same age) or a mixed circuit (old and newer cable).

NOTE 7 Where the field circuit does not commence at the output terminals of the CCR, the insulation resistance of circuit cable between the CCR and the field circuit isolator is verified.

NOTE 8 Where surge protection devices (SPDs) or other equipment are likely to influence the verification or periodic test, or be damaged, such equipment is disconnected before carrying out the insulation resistance test. Manufacturer's data sheets are referred to when determining acceptable test voltages and leakage currents.

6.4.4 SELV and PELV

For protection by SELV, the separation of live parts from those of other circuits and from earth shall be confirmed by measurements of the insulation resistance. The resistance values obtained shall be in accordance with Table 1.

For protection by PELV, the separation of live parts from those of other circuits shall be confirmed by measurements of the insulation resistance. The resistance values obtained shall be in accordance with Table 1.

Maximum SELV/PELV voltages, measured on randomly chosen samples, shall not exceed the limits of V1 values defined in IEC 61820-1, with and without the load.

6.4.5 Earth electrode resistance

Where the earthing system incorporates one or more earth electrodes, the earth system with all electrodes connected shall be measured. The measured resistance to earth of the earthing system shall be equal to or less than the design value.

6.4.6 Functional testing

Where applicable, the following tests shall be undertaken on the power supply equipment. The initial tests shall be conducted with the power supply equipment disconnected from the field circuit, and if satisfactory re-connected to the field circuit.

- overcurrent protection;
- output current settings against design requirements;
- open circuit protection: this test has to be performed close to and far from the power supply for safety reasons;
- earth leakage indications;
- lamps failure detection;
- any other test deemed necessary by the designer or customer.

6.5 Certification and reporting

On completion of the verification of a new installation or changes to an existing installation, an AGL installation certificate shall be provided. Models of AGL installation certificates and periodic verification and testing certificates are given in Annex B (informative).

On completion of the period inspection and testing of an existing installation, an AGL installation condition report shall be provided.

AGL installation certificates and AGL installation condition reports shall be:

- compiled and signed by one or more person(s) competent for such work;
- produced in any durable medium, including written and electronic media.

Following the initial verification or changes to an existing installation, an AGL installation certificate, together with schedules of inspection and schedules of test results, shall be given to the person ordering the work. Schedule models are given in Annex C (informative).

The schedule of test results shall identify every circuit and shall record the results of the appropriate tests and measurements detailed in 6.4.

The person or persons responsible for the design, installation, inspections and testing shall, as appropriate, give to the person ordering the work a certificate which takes into account their respective responsibilities for the safety of that installation, together with the schedules.

Defects or omissions revealed during the initial verification shall be made good before the certificate is issued.

Following the periodic inspection and testing to an existing installation, an AGL installation condition report, together with schedules of inspection and schedules of test results, shall be given to the person ordering the work.

Any damage, deterioration, defects, dangerous conditions and non-compliance with the requirements, which can give rise to danger, together with any significant limitations of the inspection and testing, including their reasons, shall be recorded.

6.6 Records

Records listed in Clause 6 shall be kept. Local regulations can apply. The records should be kept during the whole lifecycle of the installation.

Annex A (informative)

New installation insulation value (under development)

The minimum value calculated for the appropriate voltage class with the formula below.

$$R_{\min} = U_{\text{Test_Voltage}} / \left(L * I_{\text{Leakage_Cable}} + N_{\text{T}} * I_{\text{Leakage_Transformer}} + N_{\text{C}} * I_{\text{Leakage_Connector}} + N_{\text{S}} * I_{\text{Leakage_Splice}} \right)$$

where

Symbol	Stands for	Unit
$R_{\min}$	Minimum insulation resistance for a new installation	Ω
$U_{\text{Test_Voltage}}$	Test DC voltage according to the table below	V
L	Length of the primary cable	km
N_{T}	Number of transformers in the circuit	-
N_{C}	Number of connections in the circuit	-
N_{S}	Number of splices in the circuit	-
$I_{\text{Leakage_Cable}}$	Leakage current of the primary cable according to the table below	A/km
$I_{\text{Leakage_Transformer}}$	Leakage current of the series circuit transformer including the primary connectors according to Table A.1	A
$I_{\text{Leakage_Connector}}$	Leakage current of the series circuit primary connectors	A
$I_{\text{Leakage_Splice}}$	Leakage current of the series circuit primary splices	A

**Table A.1 – Theoretical leakage currents in series circuit elements
as a function of cable voltage class**

Voltage class	$U_{\text{Test_Voltage}}$	$I_{\text{Leakage_Cable}}$	$I_{\text{Leakage_Transformer}}$	$I_{\text{Leakage_Connector}}$	$I_{\text{Leakage_Splice}}$
V3 (≤ 5 kV)	5 000 V DC	167 nA / km	667 nA	66,7 nA	66,7 nA
V2 (≤ 1 kV)	1 000 V DC	33 nA/km	134 nA	13,4 nA	13,4 nA

To minimize the influence of the cable capacity any insulation test of an installation should be done with DC voltage.

NOTE 1 It is considered that:

- the installed monitoring devices for the daily measurement are operating with lower DC voltages over the AC operating voltage and can provide different results.
- the insulation resistance level of an installation will decrease over time and the given values of a new installation is possibly not reached after a longer period of operation.

NOTE 2 The reference values for the cable leakage current adapted to the test voltage are calculated by the following formula:

$$I [\mu\text{A}/\text{km}] = (0,5 \mu\text{A} / 15 \text{ kV DC}) \times U_{\text{test}} [\text{kV DC}]$$

If the cable manufacturer provides a different leakage value, that value is used for the calculation.

NOTE 3 The reference value for the transformer leakage current adapted to the test voltage is calculated by the following formula:

$$I [\mu\text{A}] = (2 \mu\text{A} / 15 \text{ kV DC}) \times U_{\text{test}} [\text{kV DC}]$$

If the transformer manufacturer provides a different leakage value, that precise value is used for the calculation.

NOTE 4 The reference value for the connector or splice leakage current adapted to the test voltage is calculated by the following formula:

$$I [\mu\text{A}] = (0,2 \mu\text{A} / 15 \text{ kV DC}) \times U_{\text{test}} [\text{kV DC}]$$

If the connector or splice manufacturer provides a different leakage value, that precise value is used for the calculation.

NOTE 5 Given values are for a temperature of 20 °C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

Annex B (informative)

AGL installation certificate

See Table B.1, Table B.2 and Table B.3.

Table B.1 – AGL installation certificate

DETAILS OF THE CLIENT	
INSTALLATION ADDRESS	
DESCRIPTION AND EXTENT OF THE INSTALLATION Description of installation:	New installation ☐
Extent of installation covered by this certificate:	Addition to an existing installation Alteration to an existing installation
FOR DESIGN I/We being the person(s) responsible for the design of the AGL installation (as indicated by my/our signatures below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the design and additionally where this certificate applies to an addition or alteration, the safety of the existing installation is not impaired, hereby CERTIFY that the design work for which I/we have been responsible is to the best of my/our knowledge and belief in accordance with IEC 61820 (all parts), amended to (date) except for the departures, if any, detailed as follows:	
Details of departures from IEC 61820 standards:	
Details of permitted exceptions confirmed by an appropriate AAMC. Where applicable, the AAMC shall be attached to this certificate. AAMC attached ☐	
The extent of liability of the signatory or signatories is limited to the work described above as the subject of this certificate.	
For the DESIGN of the installation: **(Where there is mutual responsibility for the design)	
Signature:	Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Designer No 1
Signature:	Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Designer No 2**
FOR CONSTRUCTION I being the person responsible for the construction of the electrical installation (as indicated by my signature below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the construction hereby CERTIFY that the construction work for which I have been responsible is to the best of my knowledge and belief in accordance with IEC 61820 (all parts), amended to(date) except for the departures, if any, detailed as follows:	
Details of departures from IEC 61820 (all parts):	

The extent of liability of the signatory is limited to the work described above as the subject of this certificate. For CONSTRUCTION of the installation: Signature: Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Constructor
FOR INSPECTION & TESTING I being the person responsible for the inspection & testing of the AGL installation (as indicated by my signature below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the inspection & testing hereby CERTIFY that the work for which I have been responsible is to the best of my knowledge and belief in accordance with IEC 61820 (all parts), amended to(date) except for the departures, if any, detailed as follows:
Details of departures from IEC 61820 (all parts):
The extent of liability of the signatory is limited to the work described above as the subject of this certificate. For INSPECTION AND TESTING of the installation: Signature: Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Inspector Email address: Signature: Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Inspector Email address:

PARTICULARS OF SIGNATORIES TO THE AGL INSTALLATION CERTIFICATE Designer (No 1) Name: Company: Address: Postcode: Tel No: E-mail address:
Designer (No 2) (if applicable) Name: Company: Address: Postcode: Tel No: E-mail address:
Constructor Name: Company: Address: Postcode: Tel No: E-mail address:
Inspector (No 1) Name: Company: Address: Postcode: Tel No: E-mail address:

Inspector (No 2)

(if applicable)

Name: Company:

Address:

..... Postcode: Tel No:

E-mail address.....

COMMENTS ON EXISTING INSTALLATION:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SCHEDULES

The attached schedules are part of this document and this certificate is valid only when they are attached to it.

..... schedules of inspections and..... schedules of test results are attached.

(Enter quantities of schedules attached).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

Table B.2 – AGL periodic inspection and testing report

DETAILS OF THE CLIENT
INSTALLATION ADDRESS
REASON FOR PRODUCING THIS REPORT
DESCRIPTION AND EXTENT OF THE INSTALLATION SUBJECT TO THIS REPORT Description of AGL installation:
EXTENT AND LIMITATIONS OF INSPECTION AND TESTING: Extent of the AGL installation covered by this report Agreed limitations including reasons Agreed with Operational limitations including reasons (Use continuation sheet if necessary)..... see continuation sheet No:
SUMMARY OF THE CONDITION OF THE INSTALLATION General condition of the installation (with regards to safety) Overall assessment of the AGL installation in terms of suitability for continued use SATISFACTORY / UNSATISFACTORY* (Delete as appropriate) * An unsatisfactory assessment indicates that dangerous and/or potentially dangerous conditions have been identified.
RECOMMENDATIONS Where the overall assessment of the suitability of the AGL installation for continued use above is stated as UNSATISFACTORY, I/We recommend that any observations classified as ' <i>Danger present</i> ' (A1) or ' <i>Potentially Dangerous</i> ' (A2) are acted upon as a matter of urgency. Investigation without delay is recommended for observations identified as ' <i>Further investigation required</i> ' (FI). Observations classified as ' <i>Improvement recommended</i> ' (A3) should be given due consideration. Subject to the necessary remedial action being taken, I/We recommend that the installation is further inspected and tested by (date).
DECLARATION I/We being the person(s) responsible for the inspection & testing of the AGL installation (as indicated by my/our signature(s) below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the inspection & testing hereby declare that the information in this report, including the observations and the attached schedules, provides an accurate assessment of the condition of the AGL installation taking into account the stated <i>extent and limitations</i> of this report

Inspected and tested by:	Report authorised for issue by:
Name (CAPITALS)	Name (CAPITALS)
Signature.....	Signature.....
For/on behalf	For/on behalf
Position	Position
Address	Address
Email address.	Email address.
Date.....	Date.....
SCHEDULES	
The attached schedules are part of this document and this report is valid only when they are attached to it. schedules of Inspections and schedules of test results are attached.	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

OBSERVATIONS	
Referring to the attached inspection schedule(s) and test results, and subject to the limitations specified at the Extent and limitations of inspection and testing section.	
remedial action necessary Y / N The following observations are made Y / N (see below)	
OBSERVATION (S) Include schedule reference, as appropriate	Classification code
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
One of the following codes, as appropriate, has been allocated to each of the observations made above to indicate to the person (s) responsible for the AGL installation the degree of urgency for remedial action.	
A1. Danger present. Risk of injury. Immediate remedial action required.	
A2. Potential dangerous. Urgent remedial action required.	
A3. Improvement Recommended	
FI. Further investigation required without delay.	

Table B.3 – AGL circuit continuity and insulation resistance test results

[illegible]

AGL circuit continuity & insulation resistance test details		
Tested by: Name (CAPITALS)..... Signature..... For/on behalf Position Address Email address Date		
Test voltages used (Refer to Table 1) Insulation resistance)	Test instrument details Insulation resistance tests – Continuity tests -	Weather conditions
Point of measurement taken at: Regulator terminals / disconnecting device / other * (Delete as necessary)		
Other		
General comments:		

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

Annex C (informative)

Schedule of verification

All items are inspected in order to confirm, as appropriate, compliance with the relevant requirements of the IEC 61820 series. The list of items and associated examples where given are not exhaustive (see Table C.1).

Table C.1 – Schedule of verification

ITEM	DESCRIPTION	Outcome See Note 2	Outcome See Note 3
1.0	SERIES CIRCUIT TRANSFORMERS		
1.1	Insulation test of primaries to earth		
1.2	24 h 'soak test'		
1.3	Earthing arrangement verification		
2.0	AGL CABLE		
2.1	All circuits identified, labelled and routing identified as applicable		
2.2	Entire length of each circuit.		
2.3	Section Testing prior to backfilling		
3.0	CCR COMMISSIONING (1 No. test sheet per CCR)		
3.1	Input voltage check		
3.2	Output tapping check		
3.3	Open circuit trip		
3.4	Overcurrent trip		
3.5	Lamps out alarm/trip		
3.6	Earth fault alarm/trip		
3.7	Brilliance settings confirmations (service dependent)		
4.0	EARTHING CERTIFICATION		
4.1	Building electrical installation certificate issued. (Earth test can be witnessed prior to certificate acceptance)		
4.2	Arrangement of AGL circuit earthing system confirmed and test results available		
5.0	DATUM LEVEL CALCULATIONS (each circuit prior to testing)		
5.1	Commissioning datum level		
5.2	Maintenance datum level		
5.3	Maintenance remedial levels		
5.4	Safety datum level		

ITEM	DESCRIPTION	Outcome See Note 2	Outcome See Note 3
6.0	CIRCUIT CONTINUITY		
6.1	Resistance calculation		
6.2	Continuity check		
6.3	Resistance measurement		
6.4	Confirmation measurement is within calculation variables		
7.0	CIRCUIT TESTING		
	Locate relevant surge protection device(s) and disconnect from circuit for all tests		
7.1	Establish minimum testing time (between 30 s to 60 s, all future tests will follow established duration)		
7.2	Establish minimum testing voltage (if not at 3 000 V)		
7.3	Initial (1 st) insulation test (disconnected from CTP prior to energising circuit)		
7.4	Second (2 nd) insulation test (connected at CTP prior to energising circuit)		
7.5	Third (3 rd) insulation test (connected at CTP after 6 h on 100 % brilliancy while circuit is 'warm')		
7.6	Forth (4 th) insulation test (disconnected from CTP after 6 h on 100 % brilliancy while circuit is 'warm')		
7.7	Fifth (5 th) insulation test (connected at CTP after 3 h after item 7.5)		
7.8	Sixth (6 th) insulation test (disconnected from CTP after 3 h after item 7.6)		
7.9	Insulation resistance test (CTP back to regulator)		
8.0	CABLE TERMINATION PANEL LABELLING		
8.1	Circuit identification		
8.2	Brilliancy step currents		
8.3	Safety datum level		
8.4	Maintenance datum level		
8.5	Maintenance remedial level		
8.6	Commissioning datum level		
9.0	ELEVATED LIGHT FIXTURES		
9.1	Check all frangible couplings are correctly installed		
9.2	Check all screws and or nuts and bolts are secure		
9.3	Check all luminaires are set to the correct alignment in accordance with applicable standards		
9.4	Check all studs are flush with seating ring or mounting plate		
9.5	Check all screws or nuts and bolts are within tolerance with respect to installed seating ring or pot		
9.6	Check all luminaires are set to the correct alignment in accordance with applicable standards.		
9.7	Check all light fixtures at each location are marked with an identification number legible, where practicable from a passing vehicle in compliance with applicable standards		
9.8	Where RFID tags are used check ID operational and indicates correct location		

ITEM	DESCRIPTION	Outcome See Note 2	Outcome See Note 3
9.9	Check all light fixtures mounted above 2 m are earthed		
9.10	Check all light fixtures are serviceable		
10.0	INSET LIGHT FIXTURES		
10.1	Check all screws and or nuts and bolts are secure.		
10.2	Check all luminaires are set to the correct alignment in accordance with applicable standards		
10.3	Check all studs are flush with seating ring or mounting		
10.4	Check all screws and or nuts and bolts are within tolerance with respect to installed seating ring or pot		
10.5	Check all luminaires are set to the correct alignment in accordance with applicable standards		
10.6	Check all light fixtures at each location are marked with an identification number legible, where practicable from a vehicle from a passing vehicle		
10.7	Where RFID tags are used check ID operational and indicates correct location		
10.8	Check all light fixtures are serviceable		
11.0	PAPI INSTALLATION		
11.1	Check all installation levels. Tolerance between units and runway centreline ± 300 mm. Tolerance between units ± 25 mm		
11.2	Check cross fall of each unit is 0° . Set each unit to appropriate setting angle for the required resultant glide slope		
11.3	Arrange for flight check of system for appropriate signals as detailed in applicable standards		
12.0	FLIGHT CHECK		
12.1	Review results of flight check of system for appropriate signals as detailed in applicable standards		
13.0	PHOTOMETRIC TESTING		
13.1	Review output of photometric performance of each AGL system measured by an APPROVED mobile photometric testing device to demonstrate that the installed light fixture design performance is operating at 100 % or above, of the Isocandela figures referenced in ICAO Annex 14, Volume I, Appendix 2, (Figures A2-1 to A2-26).		

Inspected by:

Name (capitals)..... Signature.....

E-mail Address..... Date.....

NOTE 1 This form is suitable for many types of AGL installations, not exclusively for new installations.

NOTE 2 Insert $\checkmark$ to indicate an inspection has been carried out and the result is satisfactory, or N/A to indicate that the inspection is not applicable to a particular item.

NOTE 3 Insert $\checkmark$ to indicate that the test/calculation records are available and included as part of the certificate or N/A to indicate that the inspection is not applicable to a particular item.

NOTE 4 Where applicable, the inspector/commissioning engineer appends explanatory notes to this checklist.

Bibliography

IEC 60060-3, *High-voltage test techniques – Part 3: Definitions and requirements for on-site testing*

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

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

IEC TS 61827, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Characteristics of inset and elevated light fixtures used on aerodromes and heliports*

IEC TS 62100, *Cables for aeronautical ground lighting primary circuits*

ICAO Annex 14, *Aerodromes – Volume I:- Aerodromes Design and Operations*, 9th Edition, July 2022

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	38
INTRODUCTION.....	40
1 Domaine d'application	41
2 Références normatives	41
3 Termes et définitions	42
4 Exigences.....	43
4.1 Généralités	43
4.2 Alimentation électrique des circuits série	43
4.3 Séparation du circuit de terrain	43
4.4 Alimentation électrique dédiée à l'équipement d'alimentation électrique des circuits série (c'est-à-dire les RCC).....	45
4.5 Tension maximale de circuit série	45
4.6 Protection contre les surintensités	45
4.7 Protection contre le circuit ouvert.....	45
4.8 Résistance d'isolement du système	46
4.9 Contrôle de la résistance d'isolement.....	46
4.10 Valeur de résistance d'isolement en utilisation	46
4.11 Protection en cas de défaut	46
4.12 Câbles	46
4.12.1 Généralités	46
4.12.2 Câbles avec écran (blindés) pour le circuit primaire	46
4.13 Mise à la terre de l'équipement	46
5 Choix et installation de l'équipement et des systèmes AGL.....	47
5.1 Généralités	47
5.2 Conditions de fonctionnement.....	47
5.2.1 Tension	47
5.2.2 Courant	47
5.2.3 Fréquence	47
5.2.4 Puissance	47
5.3 Communication par circuit série	47
5.4 Compatibilité électromagnétique (CEM)	47
5.5 Tension de tenue aux chocs	48
5.6 Accessibilité.....	48
5.7 Installation des câbles, transformateurs et canalisations	48
5.8 Dispositifs de connexion primaires et secondaires	48
5.9 Proximité des câbles.....	48
5.10 Étiquetage	49
6 Contrôles et essais	49
6.1 Vérification initiale	49
6.2 Contrôles et essais périodiques	49
6.3 Contrôle visuel.....	50
6.4 Essais.....	51
6.4.1 Généralités	51
6.4.2 Continuité des conducteurs	51
6.4.3 Résistance d'isolement du circuit de terrain	51
6.4.4 TBTS et TBTP	54

6.4.5	Résistance des électrodes de mise à la terre.....	54
6.4.6	Essais fonctionnels.....	54
6.5	Certification et dossier d'exécution.....	54
6.6	Registres	55
Annexe A (informative) Valeur d'isolement de la nouvelle installation (en cours d'élaboration).....		56
Annexe B (informative) Certificat d'installation AGL		58
Annexe C (informative) Programmation des vérifications		66
Bibliographie.....		70

Figure 1 – Modes de fonctionnement de l'isolateur de circuit de terrain.....	45
--	----

Tableau 1 – Tensions d'essai et valeurs de la résistance d'isolement	53
Tableau A.1 – Courants de fuite théoriques dans les éléments du circuit série selon la classe de tension du câble.....	56
Tableau B.1 – Certificat d'installation AGL	58
Tableau B.2 – Rapport des essais périodiques AGL et des contrôles	61
Tableau B.3 – Résultats des essais de continuité du circuit AGL et de la résistance d'isolement	64
Tableau C.1 – Programmation des vérifications	66

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE ET LE BALISAGE DANS LES AÉRODROMES –

Partie 1-2: Principes fondamentaux – Exigences particulières relatives aux circuits série

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a reçu aucune déclaration relative à des droits de brevets, qui pourraient être exigés pour la mise en œuvre du présent document. Toutefois, il est rappelé aux responsables de cette mise en œuvre qu'il ne s'agit peut-être pas des informations les plus récentes, qui peuvent être obtenues dans la base de données disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61820-1-2 a été établie par le comité d'études 97 de l'IEC: Installations électriques pour l'éclairage et le balisage dans les aéroports. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
97/267/FDIS	97/268/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61820, publiées sous le titre général *Installations électriques pour l'éclairage et le balisage dans les aéroports*, se trouve 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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

INTRODUCTION

Le présent document fait partie d'une norme à plusieurs parties qui décrit les exigences minimales applicables pendant 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 circuit série fonctionne normalement avec un courant constant et une tension variable en fonction de la charge. Les mesures de protection pour les circuits série conformément à la présente norme sont adaptées à ce concept d'alimentation et aux câbles extrêmement longs sur le terrain. Ces mesures reposent en principe sur un concept d'alimentation en IT (flottante et séparée de la terre) et sur la protection contre tout contact direct avec une partie active, au moins pour le circuit primaire et l'alimentation électrique très basse tension de sécurité (TBTS) ou très basse tension de protection (TBTP), qui alimente les équipements de balisage ou d'autres charges du circuit série. Compte tenu des dangers potentiels pour l'aviation, une déconnexion automatique de l'AGL en cas de panne électrique n'est généralement pas exigée (voir informations détaillées dans la Partie 1).

Les personnes qui travaillent sur les systèmes électriques AGL doivent être informées des risques spécifiques et des procédures de sécurité liées aux travaux relatifs à la conception du système utilisé. Il est fortement recommandé d'effectuer une analyse des risques liés à la sécurité au travail qui prend en considération toutes les situations locales afin de définir des procédures de travail sûres et la formation du personnel. Il convient de fournir aux non-électriciens une formation sur les dangers liés aux circuits série (par exemple, les opérateurs de tondeuses débroussailleuses, de chasse-neige, etc.).

NOTE 1 Pour les spécifications des alimentations électriques TBTS/TBTP pour les systèmes AGL, voir l'IEC 61820-3-4.

NOTE 2 Les règlements locaux/nationaux peuvent être différents de ces dispositions types.

NOTE 3 Si l'alimentation électrique n'est pas conforme aux alimentations TBTS ou TBTP, des mesures adéquates peuvent être mises en œuvre.

NOTE 4 Lorsque les termes "tension" et "courant" sont utilisés dans le présent document, ils font référence aux valeurs efficaces, sauf spécification contraire.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE ET LE BALISAGE DANS LES AÉRODROMES –

Partie 1-2: Principes fondamentaux – Exigences particulières relatives aux circuits série

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61820 décrit les exigences relatives aux systèmes AGL qui incluent les alimentations électriques, 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, conformément à l'IEC 61820-1. Elle traite par ailleurs de sujets spécifiques aux circuits série.

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 60060 (toutes les parties), *Techniques des essais à haute tension*

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

IEC 61000 (toutes les parties), *Compatibilité électromagnétique (CEM)*

IEC 61557 (toutes les parties), *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection*

IEC 61820-1:2019, *Installations électriques pour le balisage aéronautique au sol dans les aéroports – Partie 1: Principes fondamentaux*

IEC 61820-3-2, *Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aéroports – Partie 3-2: Exigences relatives aux alimentations électriques – Exigences particulières relatives aux circuits série*

IEC 61820-3-4, *Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aéroports – Partie 3-4: Circuits secondaires de sécurité dans les circuits série – Exigences générales de sécurité*

IEC 61823, *Installations électriques pour le balisage et l'éclairage des aéroports – Transformateurs séries AGL*

IEC 63067, *Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aéroports – Dispositifs de connexion – Exigences générales et essais*

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

Cet article de l'IEC 61820-1:2019 s'applique, avec les ajouts suivants:

3.1

système AGL

entité fonctionnelle de balisage aéronautique au sol constituée de composants interopérables tels que l'alimentation électrique, les transformateurs, les équipements de balisage et autres charges, etc.

Note 1 à l'article: Les catégories générales de systèmes AGL sont les suivantes:

- Catégorie 1: Système 6,6 A. système AGL avec un courant maximal de 6,6 A à une fréquence de 50/60 Hz qui utilise les pas de courant efficace tels qu'ils sont définis dans l'IEC 61820-3-2.
- Catégorie 2: Système à courant contrôlé. Système AGL avec contrôle de l'amplitude du courant similaire au système 6,6 A, mais sans pas de courant efficace du circuit série prédéfinis ni caractéristiques de forme d'onde.
- Catégorie 3: Système contrôlé par communication. Système AGL dans lequel les niveaux de luminosité sont contrôlés indépendamment du courant efficace du circuit série, par exemple au moyen d'une communication par courant porteur en ligne ou par d'autres moyens de transmission d'informations.

Note 2 à l'article: Un composant AGL peut appartenir à plus d'une catégorie. Tous les composants AGL de catégorie 1 sont interopérables dans toute installation de système AGL de catégorie 1. Les composants AGL de la catégorie 2 ou de la catégorie 3 peuvent ne pas être interopérables avec les composants AGL de la même catégorie.

Note 3 à l'article: L'abréviation "AGL" est dérivée du terme anglais développé correspondant "aeronautical ground lighting".

3.2

alimentation électrique des circuits série

appareil qui produit un courant de sortie constant réglable et ajuste automatiquement la tension en fonction des variations de charges, de la tension d'entrée et des conditions d'utilisation spécifiées

Note 1 à l'article: Pour les alimentations électriques des circuits série de 6,6 A, voir l'IEC 61820-3-2 (exigences particulières relatives aux alimentations électriques des circuits série).

3.3

transformateur de circuit série

transformateur qui alimente les équipements de balisage ou d'autres charges à partir de ses circuits secondaires

Note 1 à l'article: Le transformateur de circuit série assure la continuité du primaire du circuit série en cas de perte de la charge et la séparation électrique entre le circuit primaire et le circuit secondaire.

Note 2 à l'article: Pour les spécifications relatives aux transformateurs de circuit série, voir l'IEC 61823. Des dispositifs autres que des transformateurs qui satisfont aux exigences de l'IEC 61823 peuvent être utilisés pour assurer la continuité et la séparation électrique.

3.4

câble série primaire

câble à un seul conducteur mono ou multibrins, avec ou sans écran, utilisé pour relier les transformateurs de circuit série et le régulateur à courant constant (RCC) dans les circuits primaires des systèmes en série pour l'éclairage et le balisage des aéroports

Note 1 à l'article: Pour les spécifications relatives aux câbles de système AGL 6,6 A, voir l'IEC TS 62100.

Note 2 à l'article: Certains pays peuvent avoir des normes nationales applicables aux câbles de circuits série.

3.5

dispositif de connexion de câble primaire

dispositif de connexion unipolaire conforme à l'IEC 63067 utilisé pour interconnecter les différents éléments d'un circuit primaire

3.6

dispositif de connexion de câble secondaire

dispositif de connexion multipolaire conforme à l'IEC 63067 utilisé pour interconnecter des charges avec des transformateurs de circuit série

3.7

charge série

dispositif électrique conçu pour être alimenté par des circuits série à courant constant, tels que (entre autres) les équipements de balisage, les panneaux de signalisation, les boucles de détection, les indicateurs visuels de pente d'approche de précision (PAPI – precision approach path indicator), etc.

3.8

équipement de balisage

appareil qui distribue, filtre ou transforme la lumière transmise par une ou plusieurs sources lumineuses

Note 1 à l'article: Il comprend la source lumineuse, toutes les parties nécessaires à la fixation et à la protection de la source lumineuse et, le cas échéant, les auxiliaires du circuit ainsi que les moyens de les raccorder à l'alimentation électrique

4 Exigences

4.1 Généralités

Un circuit série doit être conçu comme une boucle primaire continue connectée à la sortie de l'alimentation électrique des circuits série.

La sortie de l'alimentation électrique des circuits série doit être séparée galvaniquement de l'entrée (par exemple, le réseau). Tous les conducteurs actifs des primaires du circuit série doivent être isolés de la terre.

Un primaire du circuit série peut alimenter plusieurs circuits secondaires conformément à l'IEC 61820-1 pour alimenter les équipements de balisage ou d'autres charges. Chaque circuit secondaire individuel doit être séparé du circuit primaire par des transformateurs de circuit série conformes à l'IEC 61823 ou par toute autre méthode qui assure le niveau de séparation exigé par l'IEC 61820-3-4.

4.2 Alimentation électrique des circuits série

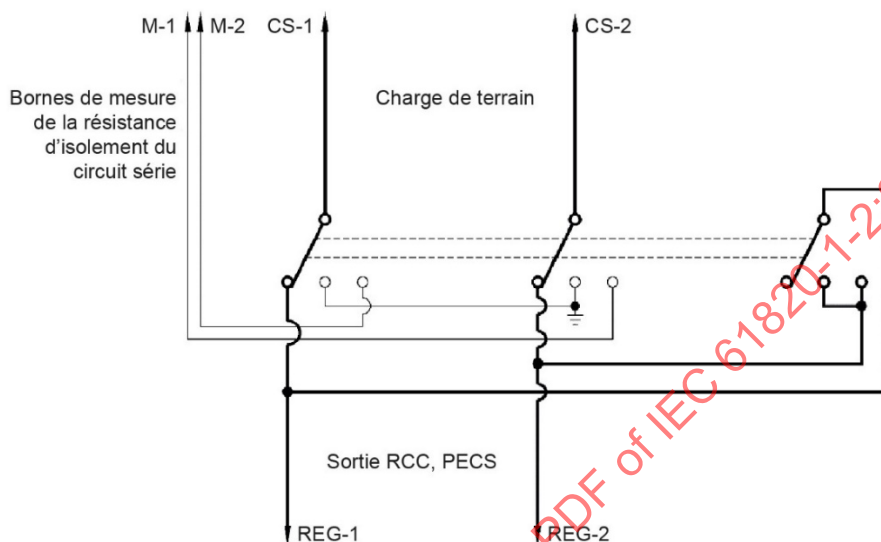
Les alimentations électriques des circuits série doivent être conformes aux exigences de base du présent document.

4.3 Séparation du circuit de terrain

Le cas échéant, le primaire du circuit série doit être déconnecté de toute alimentation électrique à l'aide d'un dispositif de déconnexion approprié, comme cela est indiqué dans l'IEC 61820-3-2. Les conducteurs du primaire du circuit série dont les extrémités sont ouvertes doivent être court-circuités et reliés à la terre pour la maintenance du circuit ou ouverts à des fins d'essai de résistance d'isolement à la terre.

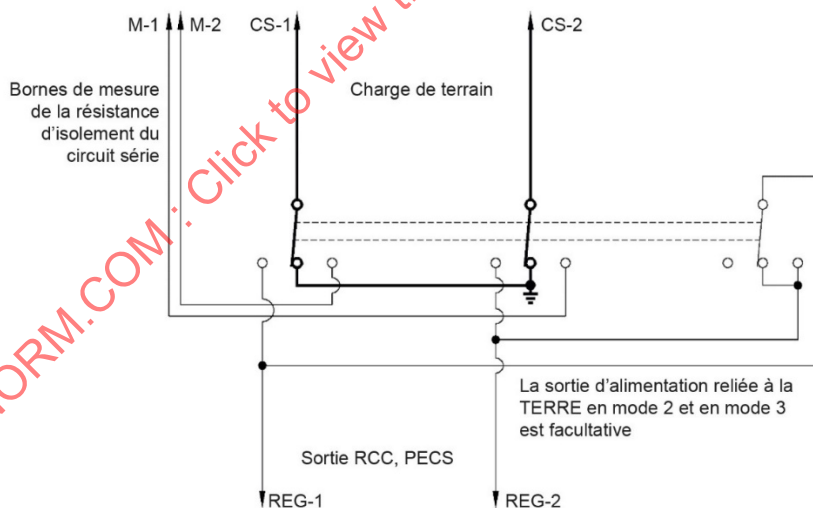
Lorsque le circuit est mis à la terre à des fins de maintenance, le dispositif doit pouvoir être verrouillé en position "isolé" ou "mis à la terre" afin d'éviter que le personnel d'entretien ne soit blessé. Les différents modes de fonctionnement d'un isolateur de terrain sont représentés à la Figure 1.

L'isolateur de circuit de terrain peut être installé dans le circuit d'alimentation électrique des circuits série ou en tant qu'unité externe indépendante.



Mode 1: Mode de fonctionnement, charge active.

IEC



Mode 2: Mode de maintenance, circuit de terrain relié à la terre.

IEC

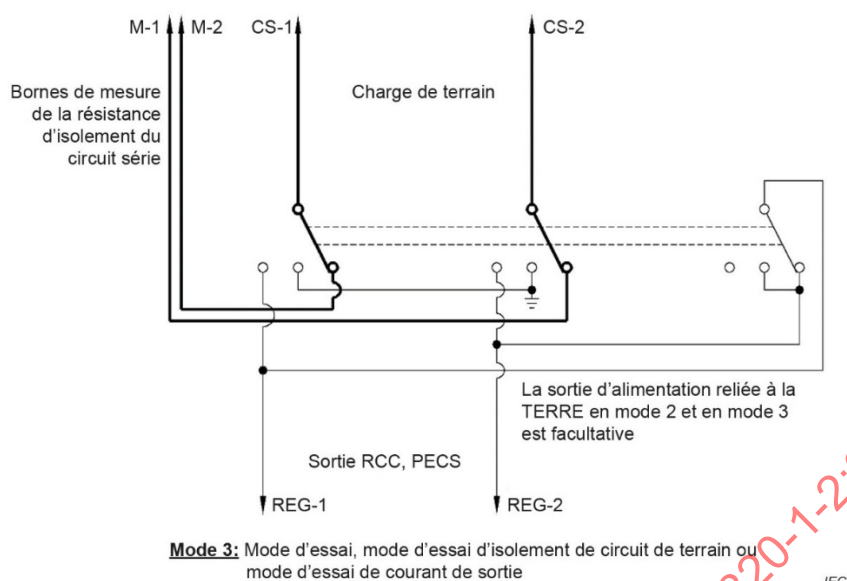


Figure 1 – Modes de fonctionnement de l'isolateur de circuit de terrain

4.4 Alimentation électrique dédiée à l'équipement d'alimentation électrique des circuits série (c'est-à-dire les RCC)

L'alimentation électrique dédiée à l'équipement d'alimentation électrique des circuits série doit être assurée conformément aux dispositions de la série IEC 60364.

4.5 Tension maximale de circuit série

La tension maximale assignée d'un circuit série doit être définie par la tension maximale que peut délivrer l'alimentation électrique des circuits série entre le conducteur et la terre.

4.6 Protection contre les surintensités

L'alimentation électrique des circuits série doit comporter un dispositif de protection contre les surintensités conformément à l'IEC 61820-3-2.

Le niveau de coupure en cas de surintensité doit être suffisant pour éviter d'endommager tout équipement du circuit et peut comporter des dispositifs de protection. Les valeurs de coupure de surintensité fixées par le fabricant du régulateur à courant constant doivent être documentées par le fournisseur et mises à la disposition du personnel de maintenance.

4.7 Protection contre le circuit ouvert

Un circuit du primaire ouvert doit être détecté par le régulateur à courant constant qui l'alimente conformément à l'IEC 61820-3-2. Le RCC doit alors couper automatiquement l'alimentation électrique des circuits série dans un délai maximal de 1 s.

La détection de circuit du primaire ouvert doit permettre de détecter de manière fiable l'ouverture de la ligne de câble primaire et les fuites capacitives provoquées par de longs circuits primaires ne doivent pas empêcher la protection contre les circuits ouverts.

Toute ouverture du secondaire du circuit ne doit pas nuire à la protection contre le circuit ouvert du primaire.

NOTE Le circuit du primaire ouvert ne permet pas d'utiliser l'AGL et représente un risque élevé de choc électrique au point d'ouverture de la ligne. La coupure d'énergie est aussi rapide que possible, mais suffisamment robuste pour éviter les erreurs de détection. Pour un régulateur à courant constant (RCC), l'IEC 61820-3-2 décrit un essai suffisant pour la protection contre le circuit du primaire ouvert.

4.8 Résistance d'isolement du système

Un primaire du circuit série doit être conçu de manière qu'une nouvelle installation offre une résistance d'isolement minimale conformément au 6.4.3.

4.9 Contrôle de la résistance d'isolement

Le niveau d'isolement à la terre d'un primaire du circuit série actif doit être contrôlé conformément à l'IEC 61820-1.

4.10 Valeur de résistance d'isolement en utilisation

Pour que le système soit déclaré fonctionnel, le circuit doit avoir une valeur minimale de la résistance d'isolement en utilisation par rapport à la terre, selon le Tableau 1.

4.11 Protection en cas de défaut

L'utilisation d'une protection en cas de défaut contre les risques de choc électrique est fortement recommandée afin d'assurer la sécurité du personnel et de réduire le risque d'accidents potentiellement mortels. Se reporter à l'IEC 61820-3-4.

4.12 Câbles

4.12.1 Généralités

La tension assignée d'isolement des câbles doit être conforme à la classe de tension avec laquelle le câble doit être utilisé.

Pour le circuit primaire, la tension de sortie maximale de l'alimentation électrique doit être utilisée selon le niveau de tension par rapport à la terre.

Le câble doit être choisi en fonction du courant nominal du circuit.

NOTE Les informations sur les câbles de série utilisés pour les systèmes AGL 6,6 A sont données dans l'IEC TS 62100.

4.12.2 Câbles avec écran (blindés) pour le circuit primaire

Lorsque des câbles avec écran sont utilisés, l'écran doit être continu sur toute la longueur du câble et être relié à la terre à l'aide de barrettes de terre, à intervalles réguliers, tout au long de la boucle du circuit. Il est admis de relier l'écran de câble à l'intérieur d'une boîte de jonction en acier, à condition que les couvercles de base soient raccordés à des barrettes de terre à intervalles réguliers le long de la boucle du circuit.

NOTE Lorsque des câbles blindés et des courants porteurs en ligne sont utilisés, il convient de consulter le fabricant du système à courants porteurs en ligne sur les spécifications du blindage.

4.13 Mise à la terre de l'équipement

Selon le règlement local, la mise à la terre de l'équipement peut être exigée.

Lorsque la mise à la terre n'est pas possible, mais que les conditions de sécurité l'exigent, il convient d'envisager des solutions alternatives, telles que l'utilisation de dispositifs de protection difficilement amovibles, d'obstacles ou d'autres solutions. Par exemple, les transformateurs d'isolement qui alimentent une rampe de feu d'approche située à l'extérieur du site aéroportuaire doivent être placés dans une armoire verrouillée, ou les équipements qui ne sont pas raccordés à la terre et situés à l'extérieur du site aéroportuaire doivent être placés dans une zone clôturée équipée d'un portail verrouillé à clé.

5 Choix et installation de l'équipement et des systèmes AGL

5.1 Généralités

Chaque équipement doit être choisi et installé de manière à permettre la conformité à l'IEC 61820-1 et les autres normes IEC applicables, et doit prendre en compte les instructions du fabricant.

Lorsque l'équipement à utiliser n'est pas couvert par une norme IEC applicable ou est utilisé en dehors du domaine d'application de la norme, il faut démontrer que celui-ci offre au moins le même degré de sécurité et de fonctionnalité que celui offert par la conformité à la norme.

Le fabricant de produits AGL tels que les alimentations électriques AGL, les transformateurs ou les équipements de balisage doit spécifier les informations correspondantes concernant le système AGL applicable dans les ouvrages de référence ou les fiches techniques, ou dans les deux.

5.2 Conditions de fonctionnement

5.2.1 Tension

Chaque équipement doit être adapté à la tension nominale de l'installation, le cas échéant en tenant compte de la tension maximale susceptible de se produire dans des conditions normales d'utilisation.

5.2.2 Courant

Chaque équipement doit être adapté au courant d'emploi, en prenant en considération les effets capacitifs et inductifs.

5.2.3 Fréquence

Si la fréquence influe sur les caractéristiques de l'équipement, il convient que la fréquence assignée dudit équipement corresponde à la fréquence nominale de l'alimentation du circuit connecté.

5.2.4 Puissance

Chaque équipement choisi sur la base de ses caractéristiques de puissance doit être adapté à la fonction choisie.

5.3 Communication par circuit série

Lorsque des communications série sont mises en œuvre sur des circuits série, un soin particulier doit être apporté à la conception du système et au choix de l'équipement afin d'assurer une communication sûre et fiable.

Le fabricant du système de communication série doit être consulté pour assurer que la conception et le choix de l'équipement ne compromettent pas ses exigences pour des communications fiables efficaces.

5.4 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Chaque équipement doit être choisi et installé de manière à ne pas causer d'effets nuisibles à d'autres équipements et à ne pas perturber l'alimentation en conditions normales d'utilisation, y compris les opérations de commutation.

Le concepteur doit veiller à ce que l'équipement installé, le cas échéant, soit conçu et fabriqué conformément aux dispositions des normes CEM. Se reporter à la série IEC 61000.

5.5 Tension de tenue aux chocs

L'équipement doit être choisi de manière que sa tenue aux chocs soit au moins égale à la tension minimale de tenue aux chocs exigée selon la catégorie de surtension au point d'installation. Il convient d'effectuer les essais conformément à l'IEC 60060-3.

5.6 Accessibilité

Chaque équipement doit être installé de manière à faciliter son fonctionnement, son inspection, sa maintenance et l'accès à chaque composant. Le montage de l'équipement dans une armoire ou un abri ne doit pas altérer ce type d'installation.

5.7 Installation des câbles, transformateurs et canalisations

Les câbles et les canalisations enterrés doivent se situer à une profondeur suffisante pour éviter d'être endommagés par toute perturbation raisonnablement prévisible du sol (voir l'IEC 61820-1).

Lorsqu'un câble ou une canalisation traversent des éléments de construction tels que des planchers (y compris des fosses), des murs ou des parois creuses, les ouvertures qui subsistent après le passage du câble ou de la canalisation doivent être obturées conformément au degré de résistance au feu exigé, le cas échéant, et pour empêcher la pénétration d'humidité.

Les câbles, y compris les jonctions, les connecteurs et les transformateurs situés dans les fosses doivent être soutenus de manière appropriée et à une hauteur qui permet de réduire le plus possible le contact avec l'eau qui peut s'accumuler au fond de la fosse. Certains emplacements inondés d'eau peuvent nécessiter un drainage dans des fosses.

Les câbles du primaire du circuit série V3 ne doivent pas être installés directement dans la structure de la chaussée. Lorsque des câbles du primaire du circuit série V1 ou V2 ou des câbles secondaires doivent être directement installés dans la structure de la chaussée, une protection physique appropriée du câble doit être prévue.

5.8 Dispositifs de connexion primaires et secondaires

Une méthode appropriée de connexion de l'équipement au câble du primaire du circuit série doit être choisie. Cette méthode peut comprendre:

- un dispositif fiche/socle conforme à l'IEC 63067 ou connecteur qui offre la même fonctionnalité de sécurité;
- un sertissage avec manchon thermorétractable;
- un sertissage avec manchon rempli de résine époxy.

Pour permettre la déconnexion locale de l'équipement de balisage du circuit secondaire, une fiche et un socle peuvent être installés à côté dudit feu.

Lorsque le câble est situé à l'intérieur d'une structure élevée ou y est fixé, des dispositifs de connexion doivent satisfaire aux exigences de frangibilité de la structure. Si des câbles secondaires sont installés sur la structure surélevée, le connecteur doit se situer dans la partie inférieure de ladite structure.

5.9 Proximité des câbles

Les câbles V1, V2 ou V3 ne doivent pas être introduits dans le même fourreau.

Les équipements V1, V2 ou V3 ne doivent pas être introduits dans la même fosse, sauf lorsque:

- la fosse contient un ou plusieurs transformateurs d'isolement, ou
- chaque câble ou conducteur est isolé pour la tension la plus élevée présente, ou

- les câbles sont isolés en fonction de la tension du système et installés dans des fourreaux séparés, ou
- les équipements de différentes classes de tension sont séparés par une distance suffisante (des règlements locaux peuvent s'appliquer), ou
- une évaluation de la sécurité a été réalisée et des procédures de maintenance adaptées sont en vigueur.

Lorsque les câbles d'une fosse ont des valeurs d'isolement différentes au sein d'un dispositif (par exemple, un transformateur d'isolement avec des câbles moulés en usine), les câbles doivent être convenablement séparés. Par ailleurs, lorsqu'une fosse comporte plusieurs transformateurs d'isolement, la fosse doit être suffisamment dimensionnée de sorte à permettre une séparation adéquate des câbles avec différents niveaux de tension.

En cas de croisement ou de proximité de câbles de communication souterrains et de câbles AGL souterrains, une distance d'isolement minimale de 150 mm doit être maintenue.

5.10 Étiquetage

Le paragraphe 8.1 de l'IEC 61820-1:2019 s'applique avec les ajouts suivants:

- chaque équipement ou chaque armoire à l'intérieur duquel ou de laquelle existe une tension nominale qui dépasse les limites de V1 doit être disposé(e) de sorte qu'avant d'y accéder, un avertissement de la tension maximale soit clairement visible;
- le cas échéant, un panneau d'avertissement spécifique doit être placé sur les équipements alimentés par plus d'une source d'alimentation électrique.

6 Contrôles et essais

6.1 Vérification initiale

Chaque installation doit être contrôlée et soumise à l'essai pendant la construction et à l'achèvement, avant d'être mise en service, afin de vérifier que les exigences du présent document ont été satisfaites.

Avant l'installation et pendant les travaux, il convient d'effectuer des contrôles et des enregistrements réguliers des équipements.

La vérification doit comprendre une comparaison des résultats avec les critères de conception correspondants afin de confirmer que les exigences ont été satisfaites. L'étendue et les résultats d'essai de vérification doivent être enregistrés.

La vérification doit être réalisée par une ou plusieurs personnes dûment formées à cette tâche.

À l'issue de la vérification, un certificat doit être établi. Un exemple de certificat pour la programmation des vérifications est donné à l'Annexe C.

6.2 Contrôles et essais périodiques

Un contrôle et des essais périodiques doivent être effectués afin de déterminer si l'installation est dans un état satisfaisant pour la continuité de fonctionnement. Dans la mesure du possible, la documentation issue de la certification initiale et de tout contrôle et tout essai périodiques antérieurs doit être prise en compte. En l'absence de documentation antérieure, un diagnostic de l'installation doit être réalisé avant d'effectuer le contrôle et les essais périodiques.

Le contrôle périodique qui comprend un examen détaillé de l'installation doit être effectué sans démontage, ou avec un démontage partiel selon les exigences, et complété par les essais prévus au 6.4 afin:

- d'assurer la sécurité des personnes et des animaux contre les effets des chocs électriques et des brûlures;
- de confirmer que l'installation n'est pas endommagée ou détériorée au point de nuire à la sécurité;
- d'identifier les défauts qui peuvent entraîner un danger.

Les contrôles et les essais périodiques doivent être effectués par une ou plusieurs personnes compétentes dans cette tâche. Par ailleurs, l'étendue et les résultats des essais doivent être consignés.

Des précautions doivent être prises pour éviter tout danger pour les personnes et les animaux, ainsi que pour éviter tout danger pour l'équipement installé, au cours du contrôle et des essais.

La fréquence du contrôle et des essais périodiques doit être déterminée par la fréquence et la qualité de la maintenance, ainsi que par les influences extérieures auxquelles elle est soumise. Les résultats et les recommandations du rapport précédent, le cas échéant, doivent être pris en compte.

Le contrôle et les essais périodiques peuvent être remplacés par un programme adéquat de surveillance et de maintenance continues de l'installation et de tous ses éléments constitutifs par une ou plusieurs personnes compétentes dans cette tâche. Des registres appropriés doivent être conservés.

6.3 Contrôle visuel

Le contrôle doit précéder les essais et doit normalement être réalisé sur la partie de l'installation contrôlée, déconnectée de l'alimentation.

Le contrôle doit être réalisé pour vérifier que l'équipement électrique installé:

- est conforme aux exigences des normes IEC applicables. Des codes ou règlements nationaux ou locaux peuvent s'appliquer. Lorsque l'équipement à utiliser n'est pas couvert par une norme IEC applicable ou est utilisé en dehors du domaine d'application de la norme, le concepteur ou toute autre personne chargée d'élaborer les instructions d'installation doit confirmer que l'équipement offre au moins le même degré de sécurité et de fonctionnalité que celui offert par la conformité à la norme, et
- est correctement choisi et monté conformément au présent document, compte tenu des instructions des fabricants, et
- n'est pas visiblement endommagé ou défectueux au point de nuire à la sécurité.

Le contrôle doit comprendre au moins la vérification des éléments suivants, le cas échéant:

- méthodes de montage adaptées;
- raccordement et identification des conducteurs;
- acheminement des câbles, y compris la protection contre les dommages mécaniques;
- bonne connexion de l'équipement;
- présence de joints d'étanchéité appropriés;
- méthodes de protection contre les chocs électriques;
- protection de base et protection en cas de défaut;
 - TBTS;
 - TBTP.

- protection de base;
 - protection par isolement des parties actives;
 - protection par barrière ou armoire.
- protection en cas de défaut;
 - protection contre le circuit ouvert,
 - le cas échéant, contrôle des fuites de courant.
- prévention de l'influence néfaste mutuelle (c'est-à-dire la séparation) ;
- présence de dispositifs appropriés pour la séparation;
- étiquetage de l'équipement, y compris la présence d'avertissements;
- choix d'un équipement adapté aux influences extérieures;
- adéquation de l'accès à l'équipement;
- présence de schémas, d'instructions et d'informations similaires;
- autres, selon les exigences des concepteurs.

6.4 Essais

6.4.1 Généralités

Les résultats et les conditions environnementales d'essai ou de mesure définis en 6.4 doivent être enregistrés.

Les instruments de mesure et les équipements et méthodes de surveillance doivent être choisis conformément aux parties correspondantes de la série IEC 61557 ou IEC 60060. Si un autre équipement de mesure est utilisé, il ne doit pas être moins performant et moins sûr.

Les essais doivent être effectués dans l'ordre décrit ci-dessous avant la mise sous tension de l'installation.

6.4.2 Continuité des conducteurs

Un mesurage de la résistance doit être réalisé pour vérifier le conducteur du circuit primaire et, le cas échéant, le conducteur de mise à la terre.

Lorsque des câbles blindés sont utilisés, un mesurage de la résistance doit être réalisé pour vérifier le blindage.

Un mesurage de la résistance doit être réalisé pour vérifier la continuité du conducteur du circuit secondaire et, le cas échéant, le conducteur de mise à la terre.

Lorsque le circuit de terrain ne commence pas aux bornes de sortie du RCC, la résistance du câble de circuit entre le RCC et l'isolateur de circuit de terrain doit être vérifiée.

6.4.3 Résistance d'isolement du circuit de terrain

La résistance d'isolement doit être mesurée entre le conducteur du circuit primaire et la terre. Lorsqu'une installation de mise à la terre est prévue, la résistance d'isolement doit être mesurée entre le conducteur du circuit primaire et le conducteur de mise à la terre.

Des valeurs de résistance d'isolement très faibles peuvent avoir différents types de conséquences:

- dégradation de la fiabilité de l'équipement;
- dégradation de l'homogénéité de l'intensité lumineuse des lampes sur les mêmes circuits;

- sécurité contre les risques électriques pour le personnel chargé de la maintenance du ou des équipements.

Compte tenu des particularités de la conception des circuits série de l'AGL (équipements enterrés, grandes longueurs de câbles, grand nombre d'équipements sur chaque circuit, etc.), il peut être difficile de maintenir à long terme des valeurs de résistance d'isolement suffisantes pour assurer la sécurité contre les risques électriques pour le personnel chargé de la maintenance du ou des équipements.

Le maintien de valeurs acceptables de résistance d'isolement reste donc une mesure favorable à la sécurité des travailleurs, mais n'est pas suffisant.

Pour assurer une protection optimale des travailleurs sur ce type de circuit, il est nécessaire de prévoir également:

- la formation des travailleurs aux particularités et aux risques associés aux circuits série de l'AGL;
- l'application rigoureuse des procédures et des consignes de sécurité adaptées à ces circuits comme le recommande l'IEC 61821.

Les mesurages de la résistance d'isolement doivent être effectués sur une base annuelle, mais les autorités locales peuvent exiger des essais plus fréquents. Les mesurages de la résistance d'isolement doivent être effectués sur sol humide, dans la mesure du possible.

La surveillance et le mesurage réguliers de la résistance d'isolement sont essentiels pour obtenir des valeurs de résistance tendancielle. À des fins de maintenance et de gestion de la qualité, il convient d'évaluer la valeur de la résistance d'isolement par un enregistrement à long terme. Il convient qu'une maintenance préventive permette de maintenir la valeur de résistance au-dessus de la valeur fonctionnelle minimale.

Les valeurs mesurées doivent être consignées à l'aide d'un journal et être comparées aux résultats précédents.

En cas de dégradation soudaine, incohérente avec la dégradation habituelle due au vieillissement du circuit, un diagnostic doit être effectué pour en identifier la cause.

Il est donc nécessaire d'analyser les ordres de grandeur des résultats et non leurs valeurs exactes.

La résistance d'isolement mesurée avec les tensions d'essai indiquées dans le Tableau 1 doit être considérée comme satisfaisante lorsque chaque circuit de terrain est soumis à l'essai séparément.

Les taux de vieillissement des circuits peuvent être très différents d'un aéroport à l'autre et d'un circuit à l'autre en raison:

- de la qualité de l'équipement ou des équipements installés;
- la qualité des méthodes d'installation des câbles primaires et des connecteurs;
- de la composition et des caractéristiques du sol;
- des taux d'humidité dans l'air et du sol.

Par conséquent, les valeurs mesurées peuvent être très incohérentes (notamment en fonction des conditions météorologiques).

Tableau 1 – Tensions d'essai et valeurs de la résistance d'isolement

Tension nominale du circuit (V)	Tension d'essai en courant continu (V)	Valeur minimale de la résistance d'isolement à la terre		
		Vérification initiale	Essais périodiques	Valeur fonctionnelle minimale à laquelle un danger préjudiciable par suite de défaillance peut survenir
V1 (TBT)	250 V	1 GΩ	1 MΩ	100 kΩ
V2 (jusqu'à 1 000 V)	Vérification initiale à 1 000 V Essais périodiques à 500 V	1 GΩ	1 MΩ	100 kΩ
V3 (jusqu'à 5 000 V)	Vérification initiale à 5 000 V Essais périodiques à 1 000 V	1 GΩ	1 MΩ	500 kΩ

En résumé:

Résistance d'isolement > 1 GΩ – le circuit est conforme.

Résistance d'isolement <1 GΩ, >1 MΩ – le circuit doit faire l'objet d'un diagnostic.

Résistance d'isolement <1 MΩ, le circuit n'est pas fiable et doit faire l'objet d'une attention particulière.

Résistance d'isolement < la valeur fonctionnelle minimale, de graves dangers par suite d'une défaillance peuvent survenir.

Ces valeurs ont été déterminées par un groupe d'experts internationaux sur la base de leur expérience des plates-formes aéroportuaires dans le monde entier.

Les valeurs de résistance d'isolement du Tableau 1 sont une indication générale de l'état du circuit, mais dans tous les cas, la maintenance du circuit est exigée. Il convient qu'une maintenance préventive permette de maintenir la valeur de résistance au-dessus de la valeur minimale acceptable. Les mesurages de la résistance d'isolement ne doivent pas être inférieurs aux valeurs minimales acceptables indiquées dans le Tableau 1, car de graves dangers peuvent survenir.

Lorsque l'essai périodique indique une valeur de résistance d'isolement inférieure aux valeurs indiquées dans le Tableau 1, une appréciation du risque doit être effectuée et des mesures d'atténuation appropriées et suffisantes doivent être prises pour que le circuit série de terrain reste actif. Outre l'appréciation et l'atténuation du risque, des essais plus fréquents doivent être effectués et enregistrés pour surveiller le système.

NOTE 1 Certains pays et certaines autorités locales peuvent avoir des valeurs différentes pour les éléments ci-dessus.

NOTE 2 Pour des raisons de sécurité, après un mesurage d'isolement, le câble soumis à l'essai est déchargé.

NOTE 3 Lorsque la tension nominale du circuit est inférieure à 5 000 V, la tension d'essai est cette tension.

NOTE 4 Les fuites de courant par les câbles à couplage capacitif peuvent être dangereuses.

NOTE 5 Pour des essais périodiques des circuits V3, la tension d'essai peut être appliquée à 1 000 V.

NOTE 6 Les valeurs minimales de la résistance d'isolement indiquées dans le Tableau 1 ont été déterminées à partir de l'expérience acquise sur le terrain et de la longévité. La méthode alternative donnée à l'Annexe A est en cours d'étude. Les valeurs de résistance par suite d'essais périodiques et de la vérification initiale peuvent être inférieures, selon qu'il s'agisse d'un circuit homogène (câble de même ancienneté) ou d'un circuit mixte (câble ancien et câble plus récent).

NOTE 7 Lorsque le circuit de terrain ne commence pas aux bornes de sortie du RCC, la résistance d'isolement du câble de circuit entre le RCC et l'isolateur de circuit de terrain est vérifiée.

NOTE 8 Lorsque des dispositifs de protection contre les surtensions (SPD – surge protection devices) ou d'autres équipements sont susceptibles d'influencer la vérification ou l'essai périodique, ou d'être endommagés, ces équipements doivent être déconnectés avant d'effectuer l'essai de résistance d'isolement. Les fiches techniques du fabricant doivent être consultées pour déterminer les tensions d'essai et les courants de fuite acceptables.

6.4.4 TBTS et TBTP

Pour la protection par TBTS, la séparation des parties actives de celles des autres circuits et de la terre doit être confirmée par des mesurages de la résistance d'isolement. Les valeurs de résistance obtenues doivent être conformes au Tableau 1.

Pour la protection par TBTP, la séparation des parties actives de celles des autres circuits doit être confirmée par des mesurages de la résistance d'isolement. Les valeurs de résistance obtenues doivent être conformes au Tableau 1.

Les tensions TBTS/TBTP maximales, mesurées sur des échantillons choisis de manière aléatoire, ne doivent pas dépasser les limites des valeurs V_1 définies dans l'IEC 61820-1, avec et sans charge.

6.4.5 Résistance des électrodes de mise à la terre

Lorsque l'installation de mise à la terre comprend une ou plusieurs électrodes de mise à la terre, cette dernière doit être mesurée avec toutes les électrodes connectées. La résistance à la terre mesurée de l'installation de mise à la terre doit être inférieure ou égale à la valeur de conception.

6.4.6 Essais fonctionnels

Le cas échéant, les essais suivants doivent être effectués sur l'équipement d'alimentation électrique. Les essais initiaux doivent être effectués avec l'équipement d'alimentation électrique déconnecté du circuit de terrain et, si ces essais sont satisfaisants, avec ledit équipement reconnecté au circuit de terrain.

- protection contre les surintensités;
- réglages du courant de sortie par rapport aux exigences de conception;
- protection contre le circuit ouvert: pour des raisons de sécurité, cet essai doit être réalisé à proximité et à distance de la source d'alimentation électrique;
- indications de fuite à la terre;
- détection des lampes grillées;
- tout autre essai jugé nécessaire par le concepteur ou le client.

6.5 Certification et dossier d'exécution

Au terme de la vérification d'une nouvelle installation ou des modifications apportées à une installation existante, un certificat d'installation AGL doit être fourni. Les modèles de certificats d'installation AGL et de certificats de vérifications et d'essais périodiques sont donnés à l'Annexe B (informative).

À l'issue du contrôle et des essais périodiques d'une installation existante, un rapport sur l'état de l'installation AGL doit être fourni.

Les certificats et les rapports d'état de l'installation AGL doivent être:

- élaborés et signés par une ou plusieurs personnes compétentes pour cette tâche;
- réalisés sur tout support durable, y compris les supports écrits et électroniques.

Après la vérification initiale ou les modifications apportées à une installation existante, un certificat d'installation AGL, accompagné des programmations de contrôle et des résultats d'essai, doit être remis au donneur d'ordre. Des modèles de programmation sont donnés à l'Annexe C (informative).

La programmation des résultats d'essai doit identifier chaque circuit et enregistrer les résultats d'essai et mesurages appropriés détaillés au 6.4.

La ou les personnes responsables de la conception, de l'installation, des contrôles et des essais doivent, le cas échéant, remettre au donneur d'ordre un certificat qui tient compte de leurs responsabilités respectives en matière de sécurité de cette installation, ainsi que les programmations d'exécution.

Les défauts ou omissions révélés lors de la vérification initiale doivent être corrigés avant la délivrance du certificat.

Après le contrôle et les essais périodiques d'une installation existante, un rapport sur l'état de l'installation AGL, accompagné des programmations de contrôle et des résultats d'essai, doit être remis au donneur d'ordre.

Tout dommage, toute détérioration, tout défaut, toute condition dangereuse et toute non-conformité aux exigences, qui peuvent donner lieu à un danger, ainsi que toute limitation significative du contrôle et des essais, y compris leurs raisons, doivent être consignés.

6.6 Registres

Les registres énumérés à l'Article 6 doivent être conservés. Des règlements locaux peuvent s'appliquer. Il convient de conserver ces registres pendant tout le cycle de vie de l'installation.

Annexe A (informative)

Valeur d'isolement de la nouvelle installation (en cours d'élaboration)

Valeur minimale calculée pour la classe de tension appropriée à l'aide de la formule ci-dessous.

$$R_{\min} = U_{\text{Test_Voltage}} \left/ \left(L * I_{\text{Leakage_Cable}} + N_{\text{T}} * I_{\text{Leakage_Transformer}} + N_{\text{C}} * I_{\text{Leakage_Connector}} + N_{\text{S}} * I_{\text{Leakage_Splice}} \right) \right.$$

où

Symbole	Représente	Unité
$R_{\min}$	Résistance minimale d'isolement pour une nouvelle installation	Ω
$U_{\text{Test_Voltage}}$	Essai de la tension continue selon le tableau ci-dessous	V
L	Longueur du câble primaire	km
N_{T}	Nombre de transformateurs dans le circuit	-
N_{C}	Nombre de connexions dans le circuit	-
N_{S}	Nombre de jonctions de fils dans le circuit	-
$I_{\text{Leakage_Cable}}$	Courant de fuite du câble primaire selon le tableau ci-dessous	A/km
$I_{\text{Leakage_Transformer}}$	Courant de fuite du transformateur de circuit série y compris les connecteurs primaires selon le Tableau A.1	A
$I_{\text{Leakage_Connector}}$	Courant de fuite des connecteurs au primaire série du circuit série	A
$I_{\text{Leakage_Splice}}$	Courant de fuite des jonctions de fils au primaire série du circuit série	A

Tableau A.1 – Courants de fuite théoriques dans les éléments du circuit série selon la classe de tension du câble

Classe de tension	$U_{\text{Test_Voltage}}$	$I_{\text{Leakage_Cable}}$	$I_{\text{Leakage_Transformer}}$	$I_{\text{Leakage_Connector}}$	$I_{\text{Leakage_Splice}}$
V3 (≤ 5 kV)	5 000 V DC	167 nA / km	667 nA	66,7 nA	66,7 nA
V2 (≤ 1 kV)	1 000 V DC	33 nA/km	134 nA	13,4 nA	13,4 nA

Pour réduire le plus possible l'influence de la capacité des câbles, il convient de réaliser tout essai d'isolement d'une installation avec une tension continue.

NOTE 1 Les éléments suivants sont pris en considération:

- les dispositifs de surveillance installés pour le mesurage quotidien fonctionnent avec des tensions continues inférieures, à la tension de fonctionnement en courant alternatif, et peuvent fournir des résultats différents;
- le niveau de résistance d'isolement d'une installation diminue avec le temps et les valeurs données d'une nouvelle installation peuvent ne pas être atteintes après une plus longue durée de fonctionnement.

NOTE 2 Les valeurs de référence pour le courant de fuite du câble adapté à la tension d'essai sont calculées à l'aide de la formule suivante:

$$I [\mu\text{A/km}] = (0,5 \mu\text{A} / 15 \text{ kV DC}) \times U_{\text{test}} [\text{kV DC}]$$

Si le fabricant du câble fournit une valeur de fuite différente, cette valeur est utilisée pour le calcul.

NOTE 3 Les valeurs de référence pour le courant de fuite du transformateur adapté à la tension d'essai sont calculées à l'aide de la formule suivante:

$$I [\mu\text{A}] = (2 \mu\text{A} / 15 \text{ kV DC}) \times U_{\text{test}} [\text{kV DC}]$$

Si le fabricant du transformateur fournit une valeur de fuite différente, il convient d'utiliser cette valeur précise pour le calcul.

NOTE 4 La valeur de référence pour le courant de fuite du connecteur ou de la jonction de fils adaptée à la tension d'essai est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$I [\mu\text{A}] = (0,2 \mu\text{A} / 15 \text{ kV DC}) \times U_{\text{test}} [\text{kV DC}]$$

Si le fabricant du connecteur ou de la jonction de fils fournit une valeur de fuite différente, il convient d'utiliser cette valeur précise pour le calcul.

NOTE 5 Les valeurs indiquées correspondent à une température de 20 °C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61820-1-2:2024