

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes – Maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61821:2011



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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 corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes – Maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 29.140.50; 93.120

ISBN 978-2-88912-717-7

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Competence of persons.....	9
4.1 Objective.....	9
4.2 Requirements	9
5 Management of maintenance activities	9
5.1 Objective.....	9
5.2 Requirements	9
5.2.1 Organizational roles and responsibilities.....	9
5.2.2 Use of contractors	10
5.2.3 Maintenance policy	10
5.2.4 Maintenance procedures	11
5.2.5 Admittance to AGL work areas	11
6 Safety requirements	12
6.1 Objective.....	12
6.2 Requirements.....	12
6.2.1 Safety procedures	12
6.2.2 Live working	13
6.2.3 Safety checks.....	13
6.2.4 Tools and test equipment	14
6.2.5 Safety equipment.....	14
6.2.6 Personal protective equipment.....	14
7 AGL maintenance procedures.....	14
7.1 Objective.....	14
7.2 Requirements.....	14
7.2.1 General	14
7.2.2 Pre-work procedures	14
7.2.3 AGL constant current series circuits	15
7.2.4 Cables.....	15
7.2.5 Completion of work.....	16
7.2.6 Records and documentation	16
Annex A (informative) Maintenance organisation model	17
Bibliography.....	27
Figure A.1 – AGL maintenance organisation structural diagram	18
Figure A.2 – AGL constant current series circuit maintenance model	24
Figure A.3 – Example of a permit-to-work/sanction-to-test sheet.....	25
Figure A.4 – Example of a permit-to-work/sanction-to-test sheet.....	26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR LIGHTING
AND BEACONING OF AERODROMES –
MAINTENANCE OF AERONAUTICAL GROUND LIGHTING
CONSTANT CURRENT 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) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61821 has been prepared by IEC technical committee 97: Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2002. It is a technical revision.

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

- a) addition of references to normative references;
- b) addition of notes in Clauses 5, 6 and 7;
- c) modification of pre-work procedures in item e) of 7.2.2.

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

FDIS	Report on voting
97/153/FDIS	97/154/RVD

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

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61821:2011

INTRODUCTION

This International Standard contains the management, safety and procedural requirements specific to the maintenance of an aeronautical ground lighting (AGL) constant current series circuit and has taken into consideration existing national standards, requirements and practices. The maintenance activities are required to ensure that the AGL constant current series circuit continues to meet the operational requirements and minimize the occurrence of operational failures.

To conform to this International Standard it should be demonstrated to the relevant bodies that the requirements have been satisfied and therefore that the clause objective(s) has (have) been met.

NOTE Examples of relevant bodies would include the following:

- certification and licensing authorities;
- safety regulators;
- notified bodies for international or European directives;
- national standards bodies.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61821:2011

ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR LIGHTING AND BEACONING OF AERODROMES – MAINTENANCE OF AERONAUTICAL GROUND LIGHTING CONSTANT CURRENT SERIES CIRCUITS

1 Scope

This International Standard applies to the maintenance of AGL constant current series circuits.

This International Standard

- covers constant current series circuits for AGL installed at aerodromes and heliports;
- concentrates on providing the safety requirements for the maintenance of an AGL constant current series circuit. It is recognized that AGL constant current series circuits of different design characteristics and parameters are in existence;
- is mainly concerned with safety to persons by specifying the rules and fundamental principles for the maintenance of AGL constant current series circuits;
- is not intended to apply to AGL primary series circuits supplied directly from a mains constant voltage source;
- is not intended to be used for public street lighting, roadway lighting or any other installation requiring the use of constant current series circuits.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60903, *Live working – Gloves of insulating material*

3 Terms and definitions

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

3.1

aerodrome authority

organization accountable for the operational safety and security of persons, aircraft operations and facilities at an aerodrome

NOTE Temporally the occupational safety for third party personal, contracted for AGL work on non-operational areas, can be delegated to the third party contractor if the evidence of professional skills, knowledge of the behavior rules and the separation to the airport operation area is given and documented.

3.2

AGL constant current series circuit

apparatus configured as an electrical circuit designed to produce and operate with a constant current, independent of specified load variations, in order to provide a specified light for aeronautical purposes

3.3

AGL operator

person responsible for the control of the AGL to permit the safe movement of aircraft

3.4**caution sign**

non-metallic safety sign attached to equipment conveying a warning against interference with such equipment

3.5**constant current regulator****CCR**

apparatus which produces a current output at a constant r.m.s. value independent of variations in the constant current series circuit load, input voltage and service conditions as specified

3.6**contractor**

organization or person(s) given a written order to provide a service or undertake specified work

3.7**dead**

free from any electrical connection to a source of potential difference and from electric charge; not having a potential different from that of the earth

3.8**earthed**

connected to the general mass of earth in such a manner as to ensure at all times an immediate discharge of electrical energy without harm

3.9**electrical equipment**

anything used, intended to be used or installed for use, to generate, provide, transmit, transform, rectify, convert, conduct, distribute, control, store, measure or use electrical energy

3.10**harm**

physical injury or damage to the health of people either directly, or indirectly, as a result of damage to property or to the environment

[ISO/IEC Guide 51, 3.3, modified]

3.11**hazard**

potential source of harm

NOTE The term includes hazards to persons arising within a short time scale (for example, fire and explosion) and also those that have a long-term effect on a person's health (for example, release of a toxic substance).

[ISO/IEC Guide 51, 3.5, modified]

3.12**hazardous event**

occurrence, with possible hazardous consequences, arising as the result of a hazardous condition

3.13**hazard sign**

non-metallic safety sign that conveys a warning against risk of harm

3.14

isolate

disconnect and separate electrical equipment from the normal source(s) of electrical energy in such a way that the disconnection and separation is secure

3.15

live

electrically connected to a source of electricity or which has acquired a charge by other means

3.16

maintenance

act of diagnosing and physically repairing, or preventing, equipment failures

3.17

personal protective equipment

equipment used to protect persons from harm in the working environment

NOTE Personal protective equipment includes such items as special tools, protective clothing, insulating screening, safety harnesses and safety signs.

3.18

prove dead

demonstrate with the use of test equipment that no electrical potential liable to cause harm is present

3.19

risk

combination of the probability of occurrence of harm and the severity of that harm

[ISO/IEC Guide 51, 3.2]

3.20

risk assessment

1. systematic quantitative assessment of the magnitude of the threat to safety induced by the accumulation of controlled and unresolved residual hazards;
2. integrated analysis of the risks inherent in a product, system or facility and their significance in an appropriate context

3.21

test equipment

equipment to undertake particular tests, that is suitable for the use for which it is provided, that is maintained in a condition suitable for that use, and that is properly used

3.22

test/testing (of electrical equipment)

1. providing a sequence of operations or the measuring of electrical characteristics of live electrical equipment (for example, diagnostic testing of faulty equipment);
2. applying voltages, currents or signals for the purposes of providing insulation, continuity or other characteristic of isolated electrical equipment (for example, before a permanent electrical installation is energised from the normal source(s) of electrical energy)

3.23

work/working (on electrical equipment)

installing, dismantling, assembling, maintaining, testing or repairing of electrical equipment

4 Competence of persons

4.1 Objective

The objective of the requirements of this clause is to ensure that persons who have responsibility for any activity, or are directly engaged in the maintenance of AGL constant current series circuits are competent to discharge those duties or perform those tasks.

NOTE It is recommended that the appropriate administration or aerodrome authority encourage the development of a formal and structured competency training programme(s). The training programme(s) should consist of multiple tiers that enhance progressively a person's skills and ensure a recognised level of competency for those persons who have satisfactorily completed the programme(s).

4.2 Requirements

In accordance with national legislation, all persons involved in any activity, including management and maintenance activities, shall have the appropriate and verifiable training, technical knowledge, experience and qualifications relevant to the specific duties they have to perform. In particular, where involved in work on constant current series circuits, they shall be knowledgeable of the specific risks and the safety procedures involved in the work. The training, experience and qualifications of all persons involved in any activity shall be justified taking into account all the relevant competence factors. The justification shall be recorded in appropriate documentation.

NOTE The following competence factors should be addressed when assessing and justifying the competence of persons carrying out their duties:

- engineering appropriate to the application area;
- engineering appropriate to the technology (for example, mechanical, electrical/electronic/software engineering);
- safety engineering appropriate to the technology;
- knowledge of the legal and safety regulatory framework;
- knowledge of the operational aspects related to the AGL system at the aerodrome;
- the consequences in the event of a failure of a constant current series circuit;
- the consequences of failure to adhere to safety procedures when working on constant current series circuits;
- the novelty of the design, design procedures or application;
- previous experience relevant to the specific duties to be performed and the technology being employed;
- relevance of qualifications to the specific duties performed.

5 Management of maintenance activities

NOTE Additional informative guidance material for management of maintenance activities is included in Annex A.

5.1 Objective

The objective of the requirements of this clause is to detail the roles and responsibilities of those personnel engaged in maintenance activities on or near AGL constant current series circuits and the procedures to ensure that safety are addressed.

5.2 Requirements

5.2.1 Organizational roles and responsibilities

The aerodrome authority shall appoint one or more named persons to manage, supervise or undertake specific maintenance tasks. Those persons shall be identified on any applicable record or other documentation associated with the task. All persons involved in work on the AGL shall be aware of

- their role and responsibilities;
- their duties and how to perform those duties;
- the procedures to be followed;

- contingency working arrangements.

The content of this clause is a minimum requirement.

NOTE IEC/TS 62143 contains details of requirements for the safety management of an AGL system at an aerodrome.

5.2.2 Use of contractors

The aerodrome authority retains full accountability under these requirements for all work undertaken on an AGL constant current series circuit by a contractor. This accountability shall include where the AGL constant current series circuit, or part of it, is to be under the control of a contractor. The aerodrome authority shall ensure that all other organisations, including the users and operators of the AGL and other applicable aerodrome facilities, are notified prior to the commencement of the work and the procedures used. Contractors and other non-aerodrome employees shall follow the safety rules and procedures provided by the aerodrome authority (see 5.2.4).

5.2.3 Maintenance policy

5.2.3.1 Concept

A maintenance policy shall be produced and implemented. The maintenance policy shall include the following aspects:

- the maintenance philosophy, that includes and takes account of
 - the maintenance objectives;
 - the operational requirements;
 - the maintenance resources;
- a maintenance schedule and procedures (see 5.2.4), which includes
 - planned, controlled, conditional and corrective maintenance programmes;
 - post-maintenance activities;
 - the modification or upgrading of equipment;
- reference to the maintenance procedures (see 5.2.4);
- reference to specific safety procedures (see 6.2.1);
- the management of records and documentation (see 7.2.6);
- the provision of spares, tools, test and safety equipment (see 6.2.4 and 6.2.5);
- inspections (see 7.2);
- provision for the review and amendment of the maintenance policy.

NOTE Maintenance activities can be described as

- planned, where prescribed tasks are carried out on a routine basis;
- controlled, where an analysis of the equipment is carried out in order to minimize the amount of planned maintenance required;
- conditional, where the maintenance requirements have changed during the life of the equipment;
- corrective, in order to restore equipment to the required operational state.

5.2.3.2 Operational aspects

The maintenance of AGL equipment shall consider the objectives of aerodrome operations and address the impact on such operations whilst maintenance activities are being carried out.

NOTE For example, the following should be considered:

- the withdrawal of operational facilities and the closing of movement areas to aircraft operations prior to works;

- the return of operational facilities and movement areas when operationally necessary even though the works may not be completed;
- the raising of a notice to airmen (NOTAM) where work will affect the availability of operational facilities;
- procedures for entering and being recalled from active operational areas;
- precautions to prevent the possibility of foreign object damage (FOD) to aircraft by maintenance (particularly vehicles) and excavating plant;
- procedures for communication with the AGL operator before, during and after works.

5.2.4 Maintenance procedures

5.2.4.1 Procedures manual

Maintenance procedures that instruct on the correct and safe method of maintenance shall be provided for each maintenance activity that is to be undertaken on the AGL. The maintenance procedures shall be contained in a suitable document (for example, an AGL operation and maintenance plan, see IEC/TS 62143) and shall be provided and used at all times. A copy of the maintenance procedures shall be made available to all AGL maintenance personnel and any contractors' representative(s). They shall read and understand the maintenance procedures and their implication to both themselves and others. Ignorance of the procedures shall not be accepted as an excuse for neglect of responsible action or failure to implement them. The aerodrome authority shall keep an appropriately controlled record of this action.

Any questions of safety shall be raised with the aerodrome authority who shall have the matter investigated and satisfactorily resolved before the applicable work commences.

In all appropriate work areas, there shall be access to the following items:

- a copy of the maintenance procedures;
- instructions and details of procedures designed to protect personnel;
- applicable safety equipment;
- all relevant and appropriate drawings of the equipment and its identification and location;
- all relevant service manuals;
- local safety and operational procedures.

5.2.4.2 Authorization procedures

The aerodrome authority shall determine which activities require authorization, who is able to give the authorization, how the authorization, including written permission, is to be obtained, and all other safety procedures associated with the activity. One method, a safe system of work involving the issuance of permits/sanctions, is illustrated in Annex A. The authorization procedures shall be outlined explicitly in a suitable document.

5.2.5 Admittance to AGL work areas

When entering an AGL indoor work area, all persons shall sign a logbook. The logbook shall be located in the work area.

NOTE 1 Such work areas may include sub-stations, switchrooms, plant and machinery rooms, AGL control centres, diesel generator rooms and electrical workshops.

NOTE 2 The logbook should contain the following information:

- time of entry;
- name and signature of all persons present;
- reason for visit;
- permit/sanction serial number (if applicable, see 5.2.4.2 and Annex A);
- brief detail of the work to be carried out;
- time of exit.

6 Safety requirements

NOTE Additional informative guidance material for management of maintenance activities which have impact on safety to personnel engaged in maintenance activities is included in Annex A.

6.1 Objective

The objective of the requirements of this clause is to detail the measures to ensure operational safety and safety to personnel engaged in maintenance activities on or near AGL constant current series circuits.

6.2 Requirements

6.2.1 Safety procedures

The aerodrome authority shall perform a risk assessment of all work to be performed on AGL constant current series circuits. A risk assessment shall include, *inter alia*, the determination of the required manning level to complete the work safely. Care shall be taken to ensure that maintenance equipment and other materials do not present a hazard to aircraft. The completed risk assessments shall be contained in a suitable document and retained by the aerodrome authority. They should be reviewed and updated periodically or whenever necessary, for example, due to a hazardous event.

Safety procedures shall be developed that take into account the completed risk assessment for the work and shall consider

- that work shall not be performed on live electrical conductors or equipment, except where special procedures shall be implemented to prevent harm (see 6.2.2);
- that, where required, authorization to perform work or testing on AGL electrical equipment shall be obtained prior to that work commencing and that the authorization shall remain valid for the duration of the work (see 5.2.4.2 and Annex A);
- that power shall always be assumed to be on and electrical equipment is live until the true condition is determined (see 7.2.2);
- that, unless determined otherwise by a risk assessment, at least two persons shall be assigned to carry out maintenance work on AGL electrical equipment;
- that maintenance procedures shall begin only after a visual inspection has been made and possible hazards have been identified, evaluated in a risk assessment and recorded (see 7.2.2);
- that a specific safety training for personnel is provided;
- that a safety protection device is intended to prevent hazards. The deliberate disconnection of such device shall only be authorized in accordance with specific safety procedures (see 6.2.3.2);
- the use of safety signs and instructions (see 6.2.3.3);
- the availability of earth terminals and other safety facilities (see 6.2.3.4);
- that some electrical equipment is exposed to weather and moisture and may develop electrical shock hazards through damage from lightning or insulation deterioration from exposure (see 6.2.3.5);
- that all tools and test equipment shall be appropriate for the task (see 6.2.4);
- the use of appropriate safety equipment (see 6.2.5);
- the periodic inspection and/or calibration of tools, test and safety equipment (see 6.2.4 and 6.2.5);
- that electrical equipment shall not be returned to operational service without verifying that it is functioning correctly and that all the maintenance activities have been satisfactorily completed (see 7.2.5).

6.2.2 Live working

No work of any kind shall be performed on live AGL constant current series circuits unless the aerodrome authority has undertaken a risk assessment and provided procedures that have been assessed by that authority as safe. In this case, all practical precautions to prevent harm shall be taken.

Fault finding or testing on live electrical equipment shall only be undertaken when it is unreasonable for the electrical equipment to be made dead. Any subsequent repair shall not be performed on live electrical equipment.

6.2.3 Safety checks

6.2.3.1 Securing the work area

Electrical equipment covers shall be replaced and doors closed whenever electrical equipment is left unattended. If electrical equipment door locks are provided they shall be left locked with keys made available for authorized use. Any electrical equipment in the vicinity of the work in progress that cannot be made dead shall be identified and appropriate precautions shall be taken to prevent any additional hazard.

6.2.3.2 Safety protection devices

Fault diagnosis may require defeating interlocks or the removal of covers to give access to live electrical equipment (see 6.2.2). On such occasions testing shall be limited to the use of appropriate test equipment and shall follow a formalized procedure. This procedure may include a written checklist, agreed routines or any other precautions deemed necessary to maintain safety. Where interlocks have been defeated or covers removed for test purposes, the interlocks shall be re-instated and covers replaced at the earliest opportunity. The safety protection devices shall be re-set, tested and verified as operating correctly before the electrical equipment is returned to operational service.

6.2.3.3 Safety signs

The working area shall be screened off by suitable barriers and indicated by appropriate signs. Caution signs shall be affixed to all switchgear controlling the electrical equipment which has been made dead and on which work is proceeding. Hazard signs shall also be attached on, or adjacent to, live electrical equipment and at the limits of the area in which work may be carried out. In all cases a safety or job tag shall be securely attached at the point of isolation giving the name of the person who carried out the isolation procedure, essential contact telephone number(s) and date and time of isolation. If any test equipment or electrical equipment under test cannot be placed within the screened area, it shall be separately screened. Any safety signs that are not in use shall be stored in the appropriate place. A sign or placard, giving details of emergency resuscitation in the event of electric shock and first aid, shall be displayed in AGL indoor work areas where persons may be at risk of electric shock.

6.2.3.4 Earthing facilities

Earth connections shall be installed and maintained in conformance with the installation instructions. Earth connections, including devices for providing the temporary connection of an earth, shall be tested and the measurement recorded on a regular basis.

NOTE This test should take into account seasonal variations in the soil and should be performed on a nine-month cycle.

6.2.3.5 Proving circuit is dead

Where necessary (see 6.2.2), appropriate measures shall be taken to assure that the circuit on which work is to be performed is dead. The circuit should be earthed during the time taken to do the work (see 7.2.2 e)).

NOTE A constant current series circuit may be live even when no voltage is detected at the test point.

6.2.3.6 Environmental factors

Electrical equipment that is normally covered but has to be exposed as a necessary result of the maintenance activities shall be protected from water and other undesirable elements. Work in exposed areas shall take account of adverse weather conditions, flora and fauna. No work on an AGL constant current series circuit shall take place in the presence of lightning.

6.2.4 Tools and test equipment

Appropriate tools and test equipment shall be used at all times. All test equipment shall be calibrated and be in good working order.

6.2.5 Safety equipment

Safety equipment shall be provided, worn and used wherever necessary. Adequate training in the use, safe keeping and inspection of safety equipment shall be given to the user. Before and after each occasion of use, the user shall inspect safety equipment for visible defects and any suspect item shall be withdrawn and replaced. Periodic inspections shall be recorded in a suitable document.

6.2.6 Personal protective equipment

Where required (see 6.2.1 and 6.2.2) rubber boots, insulating gloves, insulating mats and other appropriate personal protective equipment shall be readily available at all times. Insulating gloves shall be tested in accordance with IEC 60903 and shall be indelibly marked with the date of the test. Insulating gloves tested more than 12 months previously shall not be used and shall either be mutilated to prevent re-use or returned for testing.

NOTE Where insulating gloves are to be used for replacing lamps, potential heat hazards should be taken into consideration.

7 AGL maintenance procedures

NOTE Additional informative guidance material for management of maintenance activities which have impact on safety to personnel engaged in maintenance activities is included in Annex A.

7.1 Objective

The objective of the requirements of this clause is to detail the procedures to ensure operational safety and safety to personnel engaged in maintenance activities on or near AGL constant current series circuits.

7.2 Requirements

7.2.1 General

Where appropriate, manufacturer's recommendations shall be used for the maintenance of specific electrical equipment including CCRs, AGL series transformers, and light fittings. Defective electrical equipment shall be removed from service and appropriately marked.

7.2.2 Pre-work procedures

The following procedures shall be carried out prior to any work commencing:

- a) where necessary, permission to commence work shall be obtained from the AGL operator and/or an authorization shall be issued (see 5.2.4.2);
- b) a pre-work visual inspection shall be carried out prior to commencing work in order to

- locate and identify equipment, including safety devices;
 - locate applicable documentation (see 7.2.6);
 - locate tools, test and safety equipment;
 - identify any potential hazards;
- c) permanent and temporary earth connections shall be checked (see 6.2.3.4) and applied where necessary;
- d) where necessary, safety signs shall be placed in the correct position;
- e) where necessary (see 6.2.2), the electrical equipment to be worked on shall be electrically isolated by the following procedure;
- i) the relevant AGL electrical equipment shall be positively identified;
 - ii) the remote control of AGL equipment shall be disabled;
 - iii) the input power to all relevant CCRs shall be removed and secured. An appropriate method of preventing the re-energising of circuits or electrical equipment that is under maintenance shall be incorporated. To secure against re-energisation of power the operating mechanism shall be either lockable, or be in a secure area;
 - iv) all applicable electrical equipment shall be proved dead by using appropriate current and voltage test equipment. The test equipment shall be proved operative before and after the test;
 - v) the primary series circuit shall be disconnected from the CCR output terminals using an appropriate disconnecter. The conductors at the open ends of the primary series circuit shall be shorted together and earthed;
 - vi) all disconnectors shall be securely locked in an electrically isolated and earthed condition.

NOTE 1 The use of a safety key or mechanical interlock system is an effective method of preventing unauthorized re-energisation of electrical equipment.

NOTE 2 For testing purposes an earth may be temporarily removed.

7.2.3 AGL constant current series circuits

Tests for the commissioning of a new constant current series circuit installation and operational tests for specific AGL electrical equipment are included in the applicable national and IEC standards. The procedures and tests described in these standards shall be followed where appropriate to the maintenance policy. Frequent checks, as set by the aerodrome authority, of the series circuit insulation resistance shall be undertaken. If a significant difference from the last recorded value is measured or a marked deterioration trend is noticed, the cause shall be identified and any problem rectified.

NOTE Examples of IEC standards regarding AGL electrical equipment for constant current series circuits are IEC 61822 and IEC 61823 which contain detailed information on constant current regulators and AGL series transformers respectively.

Earth connections that have been applied for the purpose of performing maintenance may be temporarily removed if necessary to perform specific tests. The earth connections shall only be disconnected whilst those tests are being performed and shall be reconnected upon completion of the tests.

7.2.4 Cables

Cables shall be positively identified, isolated and proved dead before cutting or disconnection. Whenever practical, cables that are no longer in use shall be positively identified, proven dead using appropriate current and voltage test equipment and removed. The test equipment shall be verified before and after the test. Cables that cannot be removed immediately shall be appropriately marked at both ends and at any point of access. The ends of the conductors shall, where possible, be shorted together and earthed.

7.2.5 Completion of work

A post-work inspection shall be carried out on the completion of any work and prior to returning the electrical equipment to operational service in order to verify that

- a) the electrical equipment, including the operation of system interlocks, has been tested for correct operation, is fully serviceable and in an operational state;
- b) the remote control of AGL equipment has been restored;
- c) all relevant organizations and persons have been informed of the re-energisation and serviceability of the equipment;
- d) all the maintenance activities and any changes to the AGL are recorded in the appropriate documentation and the documentation is stored in the appropriate location;
- e) safety signs have been removed;
- f) all test and safety equipment are serviceable and returned to their correct storage location;
- g) earth connections are removed or re-installed as appropriate, equipment covers and safety devices are re-installed;
- h) the area is clean and tidy and clear of all non-essential equipment.

If applicable, any relevant work authorization issued shall be cancelled and the electrical equipment shall only be re-connected and re-energised on the satisfaction and instruction of the person appointed by the aerodrome authority to be responsible for the work (see 5.2.4.2).

7.2.6 Records and documentation

All activities and work carried out on the AGL constant current series circuit shall be recorded in a suitable log or other form of documentation. Each entry shall be identified by a reference that allows traceability of all coherent activities that have taken place. All relevant records and documentation shall be made available at places of work. The documentation shall record, *inter alia*, the following:

- a) the activity that has taken place;
- b) the results of any measurements or tests that have been performed;
- c) details of any repair or corrective action;
- d) details of any work that has been carried over to another task;
- e) the date and time of the activity;
- f) the name of the persons who carried out the activity.

NOTE IEC/TS 62143 contains details of the type of documentation appropriate for the maintenance of AGL.

Annex A **(informative)**

Maintenance organisation model

A.1 General

The purpose of this annex is to outline a framework for the management of AGL maintenance work at an aerodrome. An organizational structure is suggested, for which roles and responsibilities are defined, and a flow chart is provided to enable the development of maintenance processes and procedures. This annex is intended to be complementary to the requirements of the clauses of this International Standard and does not replace them.

A.2 Organizational structure

A.2.1 General

The organizational structure illustrated in Figure A.1 represents a suitable hierarchy for the maintenance of AGL at an international aerodrome or for a maintenance organization that serves many aerodromes. Figure A.1 identifies the key personnel and their roles are defined in the following section. The organization with overall accountability for the AGL, the aerodrome authority, or the appropriate line management appoints this personnel. Where a person is responsible for several teams (i.e. in a co-ordinating role), suitable lines of communication should be established. The organizational structure may be adapted by amalgamating roles for use at smaller aerodromes where the complete resources may not be available. The aerodrome authority may appoint an external (third-party) maintenance organization to provide the personnel, facilities and equipment to undertake the maintenance activities; however, the requirements of 5.2.2 shall apply.

Competency should be a major factor in the appointment of personnel and continuous assessment and training of each person should be undertaken to maintain competency levels. A culture of safety awareness and seeking continuous improvement among staff at all levels within the structure is also important.

Procedures should be in place to cater for unexpected staff changes and deputation when authorization to perform work is required.

A.2.2 Explanation of roles

A.2.2.1 General

For the purposes of this annex, the roles of participants in the maintenance organization model are explained as follows.

A.2.2.2 Co-ordinating authorizing engineer

An authorizing engineer who co-ordinates the actions of other authorizing engineers and acts as a focal point for health and safety information and other guidance.

A.2.2.3 Authorizing engineer

An engineer whose nomination has been approved by the aerodrome authority to be responsible for the management, implementation and monitoring of the safe systems of work on AGL electrical equipment, including the appointment of an authorized person.

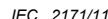


Figure A.1 – AGL maintenance organisation structural diagram

A.2.2.4 Co-ordinating authorized person

An authorized person who co-ordinates the actions of other authorized persons.

A.2.2.5 Authorized person

A person who has been appointed in writing by the authorizing engineer on behalf of the aerodrome authority to be responsible for any work undertaken on AGL electrical equipment, including the practical implementation and operation of the safe system of work.

NOTE Any number of authorized persons may be appointed but only one is to be responsible for the work at an aerodrome at any one time or period of duty (see A.2.3.3).

A.2.2.6 Skilled person

A person, approved by an authorized person, with sufficient technical skills and knowledge or experience to perform maintenance tasks satisfactorily and prevent harm which electricity may create in the person's working environment.

A.2.2.7 Person-in-charge

A skilled person who has accepted a permit to work, sanction to test, or a standing instruction (see Clause A.3) from the authorized person and is responsible for the safe execution of the work or tests specified.

A.2.2.8 Accompanying safety person

A person not directly involved in the work or test that has adequate knowledge, experience and ability to recognize and warn of a hazard and aid in the prevention of harm.

A.2.3 Roles and responsibilities

A.2.3.1 Authorizing engineer

The authorizing engineer is the manager and central point of contact for all AGL maintenance work within their organization and should report directly to the senior management of the aerodrome authority. The authorizing engineer's main role is to ensure that the AGL maintenance rules and procedures are correctly applied to all AGL maintenance activities. The authorizing engineer must therefore be given adequate authority and resources to ensure that these rules and procedures will be followed.

Within the area for which the authorizing engineer has been appointed, the authorizing engineer is to

- a) implement, administer, monitor and audit the application of AGL maintenance rules and procedures;
- b) provide the in-depth experience and professional support to the aerodrome authority, AGL operators and authorized persons;
- c) appoint, on behalf of the aerodrome authority or their nominated maintenance organization, one authorized person as the co-ordinating authorized person (see A.2.2.4). If the maintenance organization is responsible for more than one aerodrome then one co-ordinating authorized person is to be appointed per aerodrome;
- d) nominate and re-nominate sufficient authorized persons to provide the necessary cover for the AGL installations on the aerodrome(s);
- e) be satisfied that the prospective authorized persons have appropriate qualifications and training, are familiar with the aerodrome and are able to demonstrate adequate knowledge of each system, installation and type of equipment for which authorization is envisaged;
- f) issue each authorized person, on appointment or re-appointment, a certificate of appointment as an authorized person for a pre-determined period;
- g) define in writing, using drawings and diagrams as appropriate, the exact extent of the AGL installations for which each authorized person is responsible, keeping appropriate records for each aerodrome;
- h) maintain a register of all authorized persons and their areas of responsibility. The register is to include details of the persons with whom the authorized persons are to communicate and co-operate, in order to co-ordinate and regulate the assessment of risk, the generation of safety programmes and sequences of safe systems of work;
- i) audit the performance and record the operational experience of each authorized person at regular intervals. The audits are to pay particular attention to the operating and permit system records and are to formally advise on any training or retraining that is required and whether it is required immediately or before the next audit;
- j) suspend, if considered necessary, the appointment of an authorized person and withdraw the certificate of appointment;
- k) investigate all reported hazardous events involving electrical systems and installations within the area of appointment;
- l) accept the introduction of new work that is to be incorporated into the AGL maintenance policy or a new installation of electrical equipment. Before accepting responsibility for the new work the authorizing engineer should visit the site of the new work, inspect the documentation, view the work and form an opinion on the safety and suitability of the work for its intended purpose. If the new work is not considered satisfactory, the issue of an operational restriction may be considered, else the introduction of the new work is not to be accepted.

NOTE An operational restriction is a written instruction, issued by the authorizing engineer, a manufacturer or a supplier of equipment, that modifies or prohibits the normal operating procedures associated with a particular type of equipment, system or installation but permits limited use of the equipment.

A.2.3.2 Co-ordinating authorizing engineer

Where the aerodrome authority or appointed maintenance organization is responsible for more than one aerodrome and employs more than one authorizing engineer, one of the authorizing engineers is to be appointed by the organization as the coordinating authorizing engineer. The coordinating authorizing engineer is, in addition to the responsibilities contained in A.2.3.1, to

- a) co-ordinate the actions of the other authorizing engineers;
- b) act as a focal point for health and safety information and other guidance relating to authorizing engineers;
- c) audit the performance of authorizing engineers.

A.2.3.3 Authorized person

The authorized person on duty is solely responsible for the practical implementation and operation of the AGL maintenance rules and procedures for the AGL installations for which the authorized person has been appointed. On matters relating to the AGL maintenance rules and procedures, the authorized person's instructions should be mandatory. In the case of dispute, the authorized person is to refer the matter to the authorizing engineer for adjudication. More than one authorized person may be appointed for an AGL installation; however, only one person is to undertake the role of authorized person at any one time or period of duty. In this case it may be necessary to appoint a coordinating authorized person (see A.2.3.4). Each transfer of responsibility between authorized persons is to be formally recorded.

The authorized person is to

- a) ensure so far as is reasonably practicable that all personnel within the aerodrome undertaking work or testing on AGL electrical equipment observe and comply with the AGL maintenance rules and procedures;
- b) issue and cancel permits, sanctions, and standing instructions (see Clause A.3) in accordance with the AGL maintenance rules and procedures, noting that these documents are only to be issued for equipment for which the authorized person is appointed;
- c) withdraw permits, sanctions, and standing instructions if anyone fails to follow the AGL maintenance rules and procedures, or if an unexpected hazard is present;
- d) co-operate and co-ordinate with the AGL operator for the release of the equipment for the maintenance work and, if necessary, access to operational areas;
- e) inspect any protective equipment for satisfactory and safe operation, for which the authorized person is responsible, before it is used;
- f) inform the authorizing engineer (or, if applicable, coordinating authorized person) of any defects in equipment and of any hazardous conditions or practices that are observed in the course of the authorized persons duties;
- g) inform the authorizing engineer (or, if applicable, coordinating authorized person) of any hazardous event;
- h) supervise or undertake electrical isolation, cable detection or location work within the geographical area of the authorized person's appointment;
- i) be satisfied that a prospective skilled person has appropriate qualifications, training and adequate knowledge of the AGL installation and equipment;
- j) appoint sufficient skilled persons to undertake the necessary work on the AGL;
- k) issue each skilled person, on appointment or re-appointment, a certificate of competency as a skilled person for a pre-determined period;

- l) audit the performance and record the operational experience of each skilled person at regular intervals;
- m) suspend, if considered necessary, the appointment of a skilled person and withdraw the certificate of competency.

A.2.3.4 Co-ordinating authorized person

In addition to the role of an authorized person (as outlined in A.2.3.3), the coordinating authorized person is to

- a) co-ordinate the actions of all authorized persons and act as the focal point for authorized persons on matters related to health and safety, particularly on matters relating to the prevention of harm;
- b) ensure that protective equipment and test equipment for which authorized persons are responsible is formally listed in a register, is regularly inspected, calibrated and maintained in good condition;
- c) inform the authorizing engineer of any hazardous event that is reported by an authorized person;
- d) periodically examine maintenance records to ensure that necessary work has been undertaken satisfactorily;
- e) periodically examine all formal registers and logs to ensure that they are properly kept;
- f) periodically examine the AGL installation record drawings to ensure that they are current and correct.

A.2.3.5 Skilled person

A skilled person is typically the person that will perform the maintenance work, including the assembling of tools and personal protective equipment, repair and testing of equipment, and the measurement, collection and recording of data. A skilled person may not deputise for an authorized person. A skilled person is to

- a) undertake work in accordance with the approved AGL maintenance rules and procedures, while taking all safety measures necessary to prevent harm and to prevent damage to equipment;
- b) be aware of the extent and limits of the work to be undertaken and of any constraints on the sequence or method of working;
- c) be able to demonstrate competence to perform the required work activities and take reasonable care of their own and other people's health and safety;
- d) work only on or test equipment that is listed in his or her certificate of appointment;
- e) be familiar with the types of installation and equipment that they are required to work on or test;
- f) have an adequate knowledge of emergency first aid.

A.2.3.6 Person-in-charge

A skilled person who is appointed person-in-charge is to follow the authorized person's instructions. Unless it is unavoidable, the person-in-charge should not leave the place of work until the work or test is completed. If the person-in-charge has to temporarily leave the place of work, the work or test is to be suspended and adequate safety precautions taken to prevent hazards. The work or test is not to be resumed until the person-in-charge has returned to the place of work.

Having accepted a permit or sanction, until the work or test is completed and the person-in-charge has signed Part 6 of the permit (see Figure A.4) confirming the work/test has been completed, the person-in-charge is to undertake or supervise only the specified work or test.

Neither the person-in-charge, nor any person under the direct control of the person-in-charge is to attempt to undertake any other duties.

A.2.3.7 Accompanying safety person

An accompanying safety person is to

- a) have sufficient familiarity with site systems;
- b) know how to disconnect the equipment being worked on from all supplies of electricity and how to switch off any test equipment or disconnect it from the electrical supply in a safe manner;
- c) keep watch and prevent unauthorized interruption of the work;
- d) know how to apply first aid;
- e) know how to summon help;
- f) be aware of the hazards present when working on AGL constant current series circuits.

A.3 Permits

The different types of AGL maintenance are outlined in the maintenance policy included in 5.2.3. Figure A.2 outlines a typical maintenance regime and the implementation of a permit system. The permit system is intended to control hazardous activities and to ensure that every care is taken to provide and maintain a safe working environment.

Not all work will require the isolation of electrical circuits or live testing and may be undertaken under the authority of the authorized person and in accordance with a standing instruction. A standing instruction would, typically, consist of a written authority issued by the authorized person, be valid for a specified period of not more than 12 months, and be accompanied by a detailed procedure, which includes co-ordination with the AGL operator. However, where specific work on live circuits or in potentially hazardous situations is to be undertaken, a safe work system such as the issuance of permits should be employed. Permits should outline the safety procedures and ensure that they are carried out and that risk is minimized.

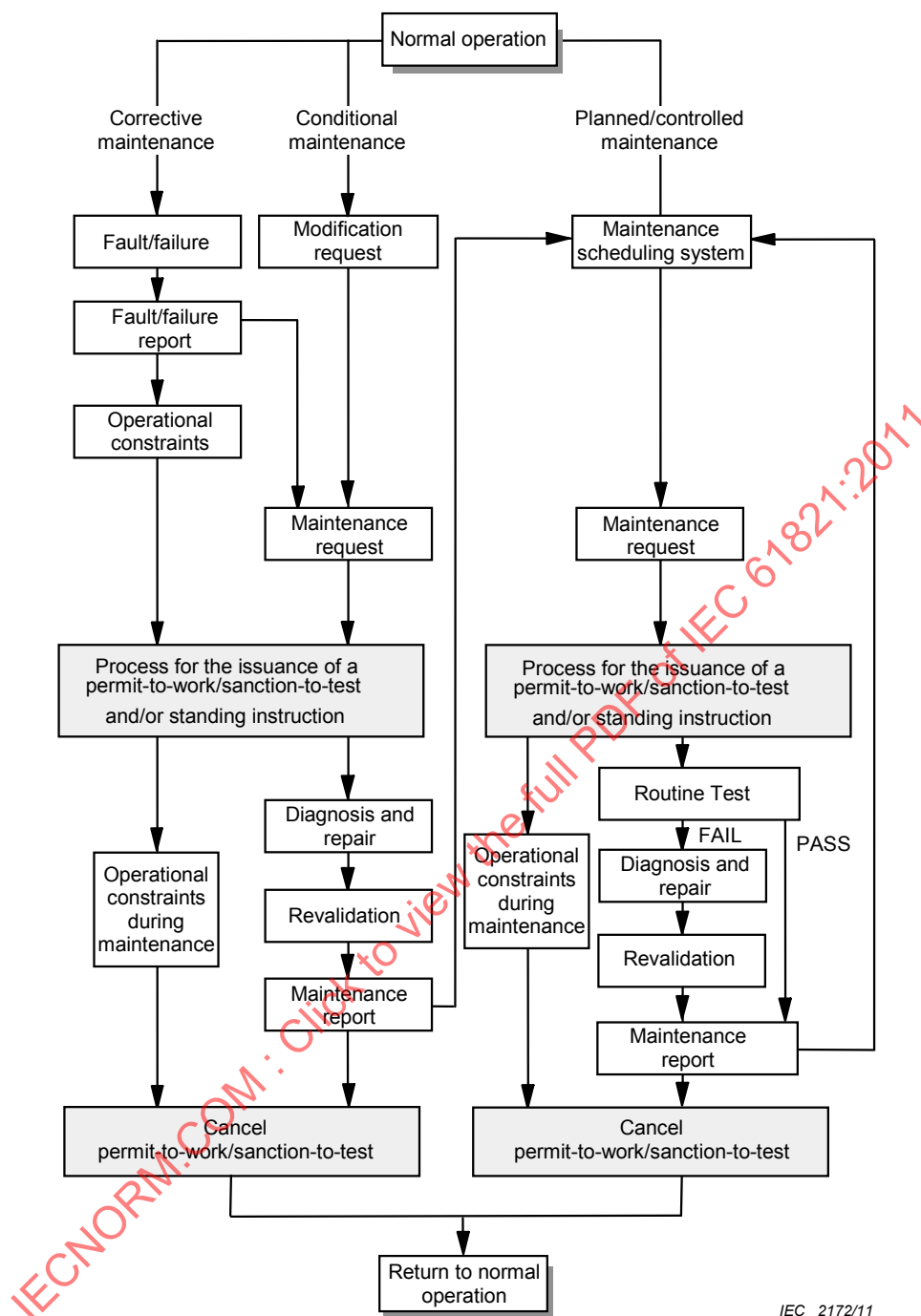
Permits should be issued for the disconnection and isolation of live circuits, electrical distribution networks and live testing (a sanction-to-test) and should be issued only by the authorized person. Figures A.3 and A.4 illustrate an example of permit-to-test/sanction-to-test. The authorizing engineer, on behalf of the aerodrome authority, should determine which activities require the issue of a permit and the procedure to issue it, such as the following procedure.

- a) A permit-to-work/sanction-to-test should be issued before any work is undertaken on an AGL constant current series circuit.
- b) Only the authorized person should issue or cancel a permit-to-work/sanction-to-test.
- c) A permit-to-work/sanction-to-test should be issued to the prospective person-in-charge of the work/test who, after reading its contents and agreeing to them, should sign a receipt and a duplicate.
- d) The person-in-charge of the work/test should retain the permit/sanction in his/her possession at all times whilst work is being carried out. The authorized person should retain a duplicate of the permit/sanction.
- e) The authorized person should cancel the permit-to-work/sanction-to-test before the equipment is made live.
- f) A permit-to-work/sanction-to-test may be suspended. The suspension is initiated on the signature of the person-in-charge of the work/test and the authorized person. The suspension should only be cancelled on the signatures of both the authorized person and the person-in-charge of the work/test.

- g) Records of all permit-to-work/sanction-to-tests that are issued should be recorded in the appropriate documentation. A record of on-going, suspended and cancelled permits/sanctions should be kept in the same document. The record should include
- the serial number, date and time of issue of the permit-to-work/sanction-to-test;
 - the name of the person the permit/sanction is issued to (the person-in-charge of the work/test);
 - the name of the issuing person (the authorized person);
 - the date and time of suspension and re-instatement of the permit/sanction (if applicable);
 - the date and time of cancellation.

NOTE A permit-to-work and a sanction-to-test may be on separate forms.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61821:2011



IEC 2172/11

Figure A.2 – AGL constant current series circuit maintenance model

Permit-to-work/sanction-to-test (Part 1)	
1 ISSUE Issued to _____ being the person-in-charge of the work/test employed by _____ at _____	Serial No. _____ NOTE This permit is invalid without a serial number Name of authorized person _____
2 (i) Description of equipment to be worked on	
(ii) Points of isolation	
(iii) Point of application of circuit earths	
(iv) Caution and hazard sign location(s)	
(v) Other precautions to prevent access to or contact with live equipment	
(vi) Location of nearest live conductors	
(vii) Control circuits are/are not alive at _____ Volts a.c./d.c. WARNING: ALL OTHER PARTS OF THE AGL SYSTEM ARE HAZARDOUS	
(viii) Work to be carried out, if testing state earths to be removed and whether to be replaced on completion	
DECLARATION I hereby declare that the equipment described is safe for the work/test detailed and will remain so until you have signed Part 4 of this permit/sanction. You are instructed to take charge of the work/test as described. Time _____ Date _____ Signed _____ Being the authorized person	
NOTE 1 The supervisor of the work/test shall a) acknowledge receipt of the permit/sanction by signing Part 3 of the copy held in the AGL maintenance log (permits/sanctions); b) retain the permit/sanction whilst the work/test is proceeding; c) retain the permit/sanction when the work/test is completed after signing Part 4 of the copy held in the AGL maintenance log (permits/sanctions). NOTE 2 The authorized person shall not energise the equipment until Part 5 of the copy in the AGL maintenance log (permits/sanctions) has been completed.	

Figure A.3 – Example of a permit-to-work/sanction-to-test sheet

Permit-to-work/sanction-to-test (Part 2)		
3	RECEIPT I have read and I fully understand this permit-to-work/sanction-to-test. I am fully conversant with the work/test to be done. I accept responsibility for carrying out the work/test on the equipment described. No attempt by me or by any person under my control will be made to work on or test any other part of the AGL system.	
	Time _____ Date _____ Signed _____ Being the person-in-charge of the work/test	
4	FINAL CLEARANCE CERTIFICATE My part of the work/test is now finished and I declare that all persons under my charge have been withdrawn and warned that it is no longer safe to work on the equipment specified in this permit-to-work/sanction-to-test and all tools and test equipment are clear.	
	Time _____ Date _____ Signed _____ Being the person-in-charge of the work/test	
5	CANCELLATION – strike out and initial all statements which are not correct I have inspected the work and consider it satisfactorily completed. I am satisfied that all temporary earth connections have been removed. I am satisfied that all other permits/sanctions relating to the equipment are cancelled. I have removed all circuit earths. I have carried out or witnessed insulation tests. I am satisfied that phasing is correct. I have amended circuit labels as necessary. I consider that the equipment is safe for reconnection to the AGL system.	
	Time _____ Date _____ Signed _____ Being the authorized person	
6	SUSPENSION (when applicable) (a) I confirm that all work by me is suspended and all persons under my charge have been withdrawn and warned that it is no longer safe to work on the equipment detailed on this permit-to-work/sanction-to-test. I acknowledge that the circuit earths will be temporarily removed for the purpose of testing.	
	Time _____ Date _____ Signed _____ Being the person-in-charge of the work/test	
	(b) I acknowledge receipt of this permit-to-work/sanction-to-test for the purposes of carrying out testing during which time I will remove the circuit earth(s) when permitted to do so by the authorized person.	
	Time _____ Date _____ Signed _____ Being the authorized person	
	(c) I confirm that all testing is complete, that circuit earth(s) and protection devices have been re-instated to the authorised person's instructions.	
	Time _____ Date _____ Signed _____ Being the authorized person	
	(d) I acknowledge that all testing is complete, that circuit earth(s) have been re-instated and accept the return of this permit-to-work/sanction-to-test in its original form.	
	Time _____ Date _____ Signed _____ Being the supervisor of the work/test	

Figure A.4 – Example of a permit-to-work/sanction-to-test sheet

Bibliography

IEC 61822, *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Constant current regulator*

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

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

IEC/ISO Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61821:2011

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	29
INTRODUCTION.....	31
1 Domaine d'application	32
2 Références normatives.....	32
3 Termes et définitions	32
4 Compétence des personnes	35
4.1 But	35
4.2 Exigences	35
5 Gestion des activités de maintenance.....	36
5.1 But	36
5.2 Exigences	36
5.2.1 Rôles et responsabilités organisationnels	36
5.2.2 Utilisation des services de sous-traitants	36
5.2.3 Plan de maintenance	36
5.2.4 Procédures de maintenance	37
5.2.5 Admission dans les zones de travail sur le balisage aéronautique au sol	38
6 Exigences de sécurité	38
6.1 But	38
6.2 Exigences	38
6.2.1 Procédures de sécurité.....	38
6.2.2 Travail sous tension	39
6.2.3 Contrôles de sécurité.....	40
6.2.4 Outils et équipements d'essai	41
6.2.5 Équipement de sécurité	41
6.2.6 Équipement de protection individuel	41
7 Procédures de maintenance pour balisage aéronautique au sol.....	41
7.1 But	41
7.2 Exigences	41
7.2.1 Généralités.....	41
7.2.2 Procédures préparatoires	42
7.2.3 Circuits série à courant constant pour balisage aéronautique au sol	42
7.2.4 Câbles	43
7.2.5 Achèvement des travaux	43
7.2.6 Enregistrements et documentation.....	43
Annexe A (informative) Modèle organisationnel de maintenance	45
Bibliographie.....	55
Figure A.1 – Diagramme structurel pour l'organisation de la maintenance du balisage aéronautique au sol (AGL)	46
Figure A.2 – Modèle de maintenance de circuit série à courant constant pour le balisage aéronautique de surface	52
Figure A.3 – Exemple de formulaire de permis de travail/approbation d'essai	53
Figure A.4 – Exemple de permis de travail/approbation d'essai.....	54

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE
ET LE BALISAGE DES AÉRODROMES –
MAINTENANCE DES CIRCUITS SÉRIE À COURANT CONSTANT
POUR LE BALISAGE AÉRONAUTIQUE AU SOL**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61821 a été établie par le comité d'études 97 de la CEI: Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aéroports.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2002. Elle constitue une révision technique.

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

- a) ajout de références dans les références normatives;
- b) ajout de notes dans les Articles 5, 6 et 7;
- c) modification des procédures de pré-travail dans le point e) du 7.2.2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
97/153/FDIS	97/154/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61821:2011

INTRODUCTION

La présente Norme Internationale contient les exigences relatives à la gestion, à la sécurité et aux exigences de procédures particulières applicables à la maintenance des circuits série à courant constant destinés au balisage aéronautique au sol (AGL). Elle tient compte des normes nationales existantes, ainsi que des exigences et des pratiques spécifiques à ce domaine. Les activités de maintenance sont indispensables d'une part pour assurer une continuité dans l'adéquation aux exigences opérationnelles des circuits série à courant constant pour le balisage au sol des aérodromes, d'autre part pour réduire au maximum les cas de défaillances opérationnelles.

Il convient que la conformité avec la présente Norme internationale soit démontrée en apportant la preuve aux organismes compétents que les exigences données dans cette norme sont bien respectées et que, par conséquence, le ou les objectifs contractuels sont bien remplis.

NOTE Parmi les organismes compétents, on peut citer:

- les services de licence et de certification;
- les instances de contrôle de la sécurité;
- les organismes notifiés pour les directives européennes ou internationales;
- les organismes nationaux de normalisation.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61821:2011

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE ET LE BALISAGE DES AÉRODROMES – MAINTENANCE DES CIRCUITS SÉRIE À COURANT CONSTANT POUR LE BALISAGE AÉRONAUTIQUE AU SOL

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique à la maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol (AGL).

Cette norme internationale

- couvre les circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol installé dans les aérodromes et les héliports;
- se concentre sur la fourniture d'exigences en matière de sécurité pour la maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol. L'existence d'une diversité de circuits série à courant constant pour balisage aéronautique au sol, possédant des caractéristiques et des paramètres différents d'un circuit à l'autre, est admise;
- s'intéresse principalement à la sécurité des personnes et spécifie les règles et les principes fondamentaux liés à la maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol;
- ne s'applique pas aux circuits série primaires pour le balisage aéronautique au sol alimentés directement à partir d'une source à tension constante provenant du secteur;
- ne s'applique pas à l'éclairage public des rues ou des routes, ou à toute autre installation requérant l'utilisation de circuits série à courant constant.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60903, *Travaux sous tension – Gants en matériau isolant*

3 Termes et définitions

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

3.1

administration de l'aérodrome

organisme responsable de la sécurité de fonctionnement et de la sécurité des personnes et de l'exploitation d'un avion, ainsi que des installations d'un aérodrome

NOTE Temporairement, la sécurité du travail du personnel tiers, sous contrat pour le travail sur le balisage aéronautique au sol, en des zones non opérationnelles, peut être déléguée au sous-traitant tiers, si des preuves sont fournies de ses compétences professionnelles, de ses connaissances des règles de comportement et de la séparation par rapport à la zone des opérations de l'aéroport, et si ces preuves sont étayées par des documents justificatifs.

3.2**circuit série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol**

équipement configuré comme un circuit électrique conçu pour produire et fonctionner avec un courant constant, sans lien avec les variations de charge spécifiées, afin de produire un éclairage spécifique à des fins aéronautiques

3.3**opérateur du balisage aéronautique au sol**

personne responsable du contrôle du balisage aéronautique au sol permettant aux aéronefs de se déplacer en toute sécurité

3.4**écriteau d'avertissement**

écriteau de sécurité non métallique fixé à un équipement et véhiculant un avertissement contre toute interférence avec cet équipement

3.5**régulateur à courant constant
CCR**

appareil produisant un courant de sortie à une valeur efficace constante indépendamment des variations de la charge du circuit série à courant constant, de la tension d'entrée et des conditions de fonctionnement spécifiées

3.6**sous-traitant**

organisme ou personne(s) ayant reçu une demande écrite pour la fourniture d'un service ou la réalisation de travaux spécifiques

3.7**hors tension**

exempt de toute connexion électrique à une source de différence de potentiel et de toute charge électrique; dont le potentiel n'est pas différent de celui de la terre

3.8**mis(e) à la terre**

connecté(e) à la masse générale de la terre de manière à pouvoir assurer en permanence une décharge d'énergie électrique immédiate sans causer de dommages

3.9**équipement électrique**

tout équipement utilisé, destiné à être utilisé, ou installé pour servir à générer, fournir, transmettre, transformer, corriger, convertir, passer en conduction, distribuer, contrôler, stocker, mesurer ou utiliser de l'énergie électrique

3.10**dommage**

blessure physique ou atteinte à la santé affectant des personnes soit directement, soit indirectement, résultant d'une atteinte causée aux biens ou à l'environnement

[Guide ISO/CEI 51, 3.3, modifié]

3.11**phénomène dangereux**

source potentielle de dommage

NOTE Ce terme comprend les dangers pour les personnes qui apparaissent brusquement (par exemple, feu et explosion) et également ceux ayant des effets à long terme qui affectent la santé des personnes (par exemple, dégagement de substance toxique).

[Guide ISO/CEI 51, 3.5, modifié]

3.12

événement dangereux

occurrence ayant des conséquences potentiellement dangereuses et résultant de conditions dangereuses

3.13

écriteau de danger

écriteau de sécurité non métallique véhiculant un avertissement contre un risque de dommage

3.14

isoler

déconnecter et séparer l'équipement électrique de la ou des sources normales d'énergie électrique, de telle sorte que la déconnexion et la séparation ne présentent aucun danger

3.15

sous tension

électriquement connecté à une source d'électricité, ou qui a acquis un potentiel électrique par tout autre moyen

3.16

maintenance

action de diagnostiquer une défaillance d'équipement et de la réparer physiquement, ou de l'éviter

3.17

équipement de protection individuel

équipement utilisé pour protéger les individus contre toute blessure dans leur environnement de travail

NOTE L'équipement de protection individuel englobe notamment des outils spéciaux, des vêtements de protection, des écrans isolants, des harnais de sécurité et des écriteaux de sécurité.

3.18

prouver la mise hors tension.

démontrer, à l'aide d'équipement d'essai, l'absence de tout potentiel électrique susceptible de causer des dommages

3.19

risque

combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité

[Guide ISO/CEI 51, 3.2]

3.20

évaluation des risques

1. évaluation quantitative systématique de l'ampleur de l'atteinte à la sécurité induite par l'accumulation de dangers résiduels contrôlés et non résolus;
2. analyse intégrée des risques inhérents à un produit, un système ou une installation et leur signification à l'intérieur d'un contexte approprié

3.21

équipement d'essai

équipement utilisé pour entreprendre des essais spécifiques, qui convient à l'utilisation pour laquelle il est fourni, qui est maintenu dans les conditions appropriées à son utilisation, et qui est utilisé convenablement

3.22

essai (de l'équipement électrique)

1. fait de fournir une séquence d'opérations ou la mesure des caractéristiques électriques d'un équipement électrique sous tension (par exemple, essai de diagnostic d'un équipement défectueux);
2. fait d'appliquer des tensions, des courants ou des signaux dans le but de fournir une isolation, une continuité ou toute autre caractéristique d'un équipement électrique isolé (par exemple, avant de mettre toute installation électrique permanente sous tension à partir de la ou des sources normales d'énergie électrique)

3.23

travail/travailler (sur un équipement électrique)

installation, démantèlement, montage, maintenance, essai ou réparation d'un équipement électrique

4 Compétence des personnes

4.1 But

Les exigences du présent article ont pour but de d'assurer que toute personne responsable d'une tâche, ou directement impliquée dans les activités de maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol a les compétences voulues pour s'acquitter de ses responsabilités ou pour réaliser les tâches qui lui sont confiées.

NOTE On recommande à la direction ou à l'administration de l'aérodrome appropriée d'encourager la mise sur pied d'un ou de plusieurs programmes de formation officiels et structurés axés sur les compétences. Il convient que ce ou ces programmes comprennent plusieurs échelons, permettant ainsi l'amélioration progressive des habilitations de l'individu, et assurant un degré de compétence reconnu à toute personne ayant terminé le ou les programmes avec succès.

4.2 Exigences

En conformité avec la législation en vigueur au niveau national, toute personne participant à des activités, y compris les activités de gestion et de maintenance, doit posséder la formation, les connaissances techniques, l'expérience et les qualifications appropriées et vérifiables, relatives aux tâches spécifiques à accomplir. Plus spécifiquement, les personnes travaillant sur des circuits série à courant constant doivent avoir connaissance des risques inhérents à cette tâche, et des procédures de sécurité qui y sont liées. La formation, l'expérience et les qualifications de toute personne à qui une tâche spécifique est attribuée doivent être justifiées, toutes les compétences étant prises en compte. Une telle justification doit être enregistrée dans un document approprié.

NOTE Il convient de vérifier les facteurs de compétences énumérés ci-dessous lors de l'évaluation et de la justification des habilitations des personnes accomplissant les tâches qui leur sont confiées:

- compétence technique appropriée au domaine;
- compétence technique appropriée à la technologie (par exemple: mécanique, électrique, électronique, informatique);
- technique de sécurité appropriée à la technologie utilisée;
- connaissance du cadre de réglementation légal et en matière de sécurité;
- connaissance des aspects fonctionnels liés au système de balisage aéronautique au sol de l'aérodrome;
- conséquences en cas de défaillance d'un circuit série à courant constant;
- conséquences du non-respect des procédures de sécurité lors d'une application avec des circuits série à courant constant;
- nouveautés de conception, des procédures de conception ou de l'application;
- expérience antérieure reliée aux tâches spécifiques à réaliser et à la technologie utilisée;
- pertinence des qualifications par rapport aux tâches spécifiques réalisées.

5 Gestion des activités de maintenance

NOTE D'autres éléments informatifs servant de guide pour la gestion des activités de maintenance sont inclus dans l'Annexe A.

5.1 But

Les exigences du présent article ont pour but de décrire en détail d'une part les rôles et responsabilités du personnel chargé des activités de maintenance, sur ou à proximité des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol, et d'autre part les procédures permettant d'assurer que la question de sécurité est couverte.

5.2 Exigences

5.2.1 Rôles et responsabilités organisationnels

L'administration de l'aérodrome doit nommer une ou plusieurs personnes désignées pour gérer, superviser ou réaliser des tâches de maintenance spécifiques. Ces personnes doivent être identifiées dans tout dossier ou toute documentation applicable relative à ces tâches. Toutes les personnes participant à des travaux liés au balisage aéronautique au sol doivent être conscientes

- de leur rôle et de leurs responsabilités;
- de leurs tâches et de la façon de les accomplir;
- des procédures à suivre;
- de l'adaptation des procédures de travail en cas de contingences.

Le contenu du présent article représente les exigences minimales.

NOTE La CEI/TS 62143 décrit en détail les exigences à remplir pour une gestion sûre d'un système de balisage aéronautique au sol sur un aérodrome.

5.2.2 Utilisation des services de sous-traitants

En ce qui concerne le respect des exigences mentionnées dans la présente norme, l'administration de l'aérodrome demeure entièrement responsable de tout travail réalisé par un sous-traitant sur un circuit série à courant constant pour balisage aéronautique au sol. Cette responsabilité doit inclure les cas où le circuit série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol est, en totalité ou partiellement, sous l'autorité d'un sous-traitant. L'administration de l'aérodrome doit s'assurer que tous les autres organismes, y compris les utilisateurs et les opérateurs des installations de balisage aéronautique au sol et d'autres installations de l'aérodrome concernées, sont avisés avant le début des travaux et que les procédures sont suivies. Les sous-traitants et autres employés n'étant pas engagés directement par l'aérodrome doivent suivre les règles et procédures de sécurité fournies par l'administration de l'aérodrome (voir 5.2.4).

5.2.3 Plan de maintenance

5.2.3.1 Concept

Un plan de maintenance doit être créé et mis en application. Ce plan doit comprendre les aspects suivants:

- la philosophie de maintenance, qui inclut et prend en considération
 - les objectifs de maintenance;
 - les exigences d'exploitation;
 - les ressources pour la maintenance;
- un programme et des procédures de maintenance (voir 5.2.4), qui incluent

- des programmes de maintenance planifiée, contrôlée, conditionnelle et corrective;
- des activités après maintenance;
- la modification ou l'amélioration de l'équipement;
- la référence aux procédures de maintenance (voir 5.2.4);
- la référence aux procédures de sécurité spécifiques (voir 6.2.1);
- la gestion des dossiers et de la documentation (voir 7.2.6);
- les dispositions relatives aux pièces de rechange, outils, équipements d'essai et de protection (voir 6.2.4 et 6.2.5);
- les inspections (voir 7.2);
- les dispositions pour la révision et l'amendement du plan de maintenance.

NOTE Les activités de maintenance peuvent être décrites comme

- planifiées, lorsque des tâches prescrites sont réalisées de façon systématique;
- contrôlées, lorsqu'une analyse de l'équipement est réalisée afin de minimiser la quantité d'activités de maintenance exigées;
- conditionnelles, lorsque les exigences de maintenance ont évolué au cours de la vie utile de l'équipement;
- correctives, lorsqu'il s'agit de remettre un équipement dans l'état de fonctionnement requis.

5.2.3.2 Aspects fonctionnels

La maintenance de l'équipement pour le balisage aéronautique au sol doit tenir compte des objectifs d'exploitation de l'aérodrome, et faire état des impacts potentiels sur de telles opérations lors de la réalisation des activités de maintenance.

NOTE Par exemple il convient de considérer, les points suivants:

- la mise hors service d'installations d'exploitation et la fermeture des zones de circulation aux aéronefs avant les travaux;
- la remise en service des installations d'exploitation et la réouverture des zones de circulation lorsque cela est nécessaire aux fins d'exploitation, même si les travaux ne sont pas terminés;
- l'émission d'un avis aux navigateurs aériens (NOTAM) lorsque les travaux affecteront la disponibilité des installations d'exploitation;
- les procédures pour l'admission et le retrait de zones fonctionnelles actives;
- les précautions à prendre afin d'éviter les risques de dommages causés par des corps étrangers (FOD) aux aéronefs à l'occasion des opérations de maintenance (en particulier par les véhicules) et des travaux d'excavation;
- les procédures de communication avec l'opérateur du balisage aéronautique au sol avant, pendant et après les travaux.

5.2.4 Procédures de maintenance

5.2.4.1 Manuel de procédures

Des procédures de maintenance décrivant la méthode de maintenance appropriée et sans danger doivent être fournies pour chaque activité de maintenance qui doit être entreprise sur le balisage aéronautique au sol. Les procédures de maintenance doivent être contenues dans un document adéquat (par exemple, un manuel de procédures pour la maintenance du balisage aéronautique au sol, voir la CEI/TS 62143) et doivent être fournies et utilisées en tout temps. Une copie des procédures de maintenance doit être mise à la disposition de tout le personnel de maintenance du balisage aéronautique au sol et de tous les représentants des sous-traitants. Ces derniers doivent en prendre connaissance, les comprendre et connaître leurs impacts potentiels sur eux-mêmes et sur les autres personnes. L'ignorance de ces procédures ne pourra constituer une excuse valable pour la négligence d'un acte responsable, ou l'absence de mise en œuvre de telles procédures. L'administration de l'aérodrome doit garder un registre des contrôles de cette action.

Toute question de sécurité doit être soulevée auprès de l'administration de l'aérodrome, qui doit ordonner une enquête et régler le problème avant que les activités applicables ne débutent.

Dans toutes les aires de travail concernées, on doit avoir accès à chacun des éléments suivants:

- une copie des procédures de maintenance;
- les instructions et détails de procédures mises sur pied afin de protéger le personnel;
- l'équipement de sécurité applicable;
- tous les plans utiles et appropriés des équipements avec leur identification et leur emplacement;
- tous les manuels d'entretien appropriés;
- les procédures locales de sécurité et d'exploitation.

5.2.4.2 Procédures d'autorisation

L'administration de l'aérodrome doit identifier les activités requérant une autorisation, la personne désignée pour donner une telle autorisation, la façon d'obtenir cette autorisation, y compris autorisations écrites, et toute autre procédure de sécurité en relation avec cette activité. Une méthode de travail sans danger faisant appel à l'émission de permis/autorisations est illustrée à l'Annexe A. Les procédures d'autorisation doivent être décrites en détail dans un document approprié.

5.2.5 Admission dans les zones de travail sur le balisage aéronautique au sol

Toute personne entrant dans une zone de travail intérieure sur une zone de balisage aéronautique au sol doit signer un registre. Ce registre doit être situé dans la zone de travail.

NOTE 1 De telles zones de travail peuvent comprendre des postes, des salles de commutation, des salles d'installations motrices et de machines, des centres de commande de balisage aéronautique au sol, des salles de générateur diesel et des ateliers électriques.

NOTE 2 Il convient que le registre contienne les informations suivantes:

- heure d'entrée;
- nom et signature de toutes les personnes présentes;
- raison de la visite;
- numéro de série du permis/de l'autorisation (le cas échéant, voir 5.2.4.2 et l'Annexe A);
- description sommaire du travail à réaliser;
- heure de sortie.

6 Exigences de sécurité

NOTE D'autres éléments informatifs servant de guide pour la gestion des activités de maintenance qui ont un impact sur la sécurité du personnel engagé dans les activités de maintenance sont inclus dans l'Annexe A.

6.1 But

Les exigences du présent article ont pour but de décrire les mesures permettant d'assurer la sécurité des opérations et du personnel réalisant des activités de maintenance sur ou près des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol.

6.2 Exigences

6.2.1 Procédures de sécurité

L'administration de l'aérodrome doit réaliser une analyse de risque sur tous les travaux à effectuer sur circuit série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol. Une

analyse de risque doit notamment inclure la détermination du niveau de dotation requis pour réaliser les travaux sans danger. Toutes les mesures doivent être prises pour s'assurer que les équipements de maintenance et les autres équipements ne présentent aucun danger pour les aéronefs. Les analyses de risque complètes doivent être regroupées dans un dossier approprié et conservées par l'administration de l'aérodrome. Il convient qu'elles soient revues et mises à jour périodiquement ou lorsque nécessaire, par exemple à la suite d'un événement dangereux.

Des procédures de sécurité doivent être mises au point et prendre en considération l'analyse de risque complétée pour les travaux projetés; les procédures doivent tenir compte de ce qui suit:

- le travail ne doit pas être effectué sur des conducteurs ou équipements électriques sous tension, sauf lorsque des procédures particulières doivent être mises en place pour éviter tout dommage (voir 6.2.2);
- lorsque cela est requis, une autorisation pour effectuer des travaux ou des essais sur des équipements électriques pour le balisage aéronautique au sol doit être obtenue avant de les entreprendre; l'autorisation doit demeurer valide pour la durée des travaux (voir 5.2.4.2 et l'Annexe A);
- l'équipement doit toujours être présumé connecté au réseau et sous tension jusqu'à ce que la condition réelle de l'équipement électrique soit précisée (voir 7.2.2);
- à moins d'indication contraire fournie par une analyse de risque, un minimum de deux personnes doivent être désignées pour la réalisation des travaux de maintenance sur un équipement électrique de balisage aéronautique au sol;
- avant d'entreprendre les procédures de maintenance, une inspection visuelle doit être réalisée afin d'identifier les dangers possibles, de les évaluer dans le cadre d'une analyse de risque et de les enregistrer (voir 7.2.2);
- une formation de sécurité pour le personnel doit être fournie;
- un dispositif de protection est mis en place pour prévenir les risques. Le débranchement délibéré d'un tel dispositif ne doit être autorisé qu'en accord avec les procédures de sécurité spécifiques (voir 6.2.3.2);
- l'utilisation d'écriteaux et de consignes de sécurité (voir 6.2.3.3);
- la disponibilité de bornes de mise à la terre et autres dispositifs de sécurité (voir 6.2.3.4);
- certaines pièces d'équipement électrique sont soumises aux intempéries et à des environnements à taux d'humidité élevé, et peuvent ainsi développer des risques de choc électrique à la suite de dommages causés par la foudre ou d'une détérioration de l'isolation due à une exposition (voir 6.2.3.5);
- tous les outils et équipements d'essai doivent être adaptés à la tâche (voir 6.2.4);
- l'utilisation d'équipement de sécurité approprié (voir 6.2.5);
- l'inspection et/ou l'étalonnage périodique des outils et des équipements d'essais et de sécurité (voir 6.2.4 et 6.2.5);
- l'équipement électrique ne doit pas être remis en service fonctionnel sans que soit vérifié qu'il fonctionne correctement et que les activités de maintenance ont été réalisées de manière satisfaisante (voir 7.2.5).

6.2.2 Travail sous tension

Aucun travail de quelque sorte que ce soit ne doit être effectué sur des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol sous tension, sans qu'une analyse de risque n'ait été réalisée par l'administration de l'aérodrome et que cette dernière n'ait fourni des procédures qu'elle aura jugé sûres. Dans un tel cas, toutes les précautions de rigueur doivent être prises afin d'éviter toute dommage.

La recherche d'un défaut ou la réalisation d'essais sur des équipements électriques sous tension ne doit être entreprise que lorsqu'il est déraisonnable de mettre l'équipement

électrique hors tension. Aucune réparation ultérieure ne doit être réalisée alors que l'équipement électrique est sous tension.

6.2.3 Contrôles de sécurité

6.2.3.1 Protection de la zone des travaux

Les couvercles des équipements électriques doivent être remis en place et les portes fermées dès qu'un équipement électrique est laissé sans surveillance. Si l'équipement électrique est muni de portes verrouillables, ces dernières doivent être verrouillées, et la clé doit être disponible moyennant une autorisation. Tout équipement électrique situé dans le périmètre des travaux en cours qui ne peut être mis hors tension doit être identifié et des précautions adéquates doivent être prises afin d'éviter tout danger supplémentaire.

6.2.3.2 Dispositifs de protection

Il est possible que le diagnostic de panne exige d'annuler les verrouillages et de retirer les couvercles pour permettre l'accès aux équipements électrique sous tension (voir 6.2.2). Dans de tels cas, pour réaliser les essais, il faut se limiter à l'utilisation des équipements d'essai appropriés et il faut suivre la procédure officielle. Cette procédure peut inclure une liste de contrôle écrite, des vérifications préalablement convenues, ou toute autre précaution jugée nécessaire afin de préserver la sécurité. Lorsque les verrouillages ont été annulés ou lorsque les couvercles sont retirés pour des essais, les couvercles doivent être remis en place et les verrouillages réactivés dès que possible. Les dispositifs de protection doivent être réglés de nouveau, mis à l'essai et vérifiés pour s'assurer de leur fonctionnement correct avant de remettre l'équipement électrique en service.

6.2.3.3 Écriteaux de sécurité

La zone des travaux doit être délimitée à l'aide de barrières appropriées, et signalée par des écriteaux appropriés. Des écriteaux d'avertissement doivent être fixés sur tous les appareillages de commutation contrôlant l'équipement électrique qui aura été mis hors tension et sur lequel des travaux sont en cours. Des écriteaux de danger doivent aussi être apposés sur ou près de l'équipement électrique sous tension, ainsi qu'aux limites de la zone où les travaux sont susceptibles d'avoir lieu. Dans tous les cas, une plaque de sécurité ou de travaux doit être fixée solidement au point d'isolation, donnant le nom de la personne qui a réalisé la procédure d'isolation, le ou les numéros de téléphone de la ou des personnes à contacter, ainsi que la date et l'heure de l'isolation. Si un équipement électrique d'essai ou un équipement en essai ne peut être introduit dans la zone délimitée, il doit être délimité séparément. Tous les écriteaux de sécurité qui ne sont pas utilisés doivent être entreposés dans un endroit approprié. Un écriteau ou une plaque expliquant les détails pour une réanimation d'urgence en cas de choc électrique ainsi que les premiers soins à dispenser doit être affiché dans les zones de travaux réalisés à l'intérieur pour le balisage aéronautique au sol, où des personnes pourraient être victimes de chocs électriques.

6.2.3.4 Installations de mise à la terre

Des mises à la terre doivent être installées et entretenues selon les instructions d'installation. Les mises à la terre, y compris les dispositifs permettant de fournir le branchement temporaire à la terre, doivent être mises à l'essai, et la mesure doit être enregistrée régulièrement.

NOTE Il convient que cet essai tienne compte des variations saisonnières du sol et soit réalisé selon un cycle de neuf mois.

6.2.3.5 Preuve de la mise hors tension

Quand cela est nécessaire (voir 6.2.2), les mesures appropriées doivent être prises pour s'assurer que le circuit sur lequel les travaux doivent être effectués est hors tension. Il convient que le circuit soit mis à la terre pendant toute la durée des travaux (voir 7.2.2 e)).

NOTE Un circuit série à courant constant peut être actif même dans les cas où aucune tension n'est détectée au point d'essai.

6.2.3.6 Facteurs environnementaux

L'équipement électrique qui est normalement protégé par un couvercle mais qui doit être exposé en raison des activités de maintenance doit être protégé contre l'eau et tout autre élément indésirable. Le travail dans les zones exposées doit prendre en compte les conditions climatiques défavorables, ainsi que les problèmes liés à la faune et à la flore. Les travaux sur les circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol ne doivent en aucun cas avoir lieu en présence de la foudre.

6.2.4 Outils et équipements d'essai

On doit utiliser des outils et équipements d'essai appropriés en tout temps. Tous les équipements d'essai doivent posséder un certificat d'étalonnage valide et être en bon état de marche.

6.2.5 Équipement de sécurité

Des équipements de sécurité doivent être fournis, portés et utilisés chaque fois que cela est nécessaire. Les utilisateurs doivent recevoir une formation adéquate sur la façon d'utiliser les équipements de sécurité, de les ranger et de les inspecter. Avant et après chaque occasion d'utilisation d'un équipement de sécurité, l'utilisateur doit l'inspecter afin de détecter tout défaut visible; tout article suspect doit être retiré et remplacé. Toutes les inspections doivent être enregistrées dans un document prévu à cette fin.

6.2.6 Équipement de protection individuel

Les bottes en caoutchouc, gants isolants, tapis isolants, mats isolants et tout autre équipement de protection individuel approprié doivent être disponibles en tout temps si nécessaire (voir 6.2.1 et 6.2.2). Les gants isolants doivent être soumis à l'essai selon la CEI 60903, et la date de l'essai doit être inscrite sur les gants à l'encre indélébile. Les gants isolants soumis à un essai datant de plus de 12 mois ne doivent pas être utilisés; ils doivent soit être détruits pour éviter qu'ils ne soient réutilisés, soit soumis de nouveau à l'essai.

NOTE Lorsqu'on utilise des gants isolants pour remplacer des lampes, il convient de prendre en compte les dangers potentiels de brûlures.

7 Procédures de maintenance pour balisage aéronautique au sol

NOTE D'autres éléments informatifs servant de guide pour la gestion des activités de maintenance, qui ont un impact sur la sécurité du personnel engagé dans les activités de maintenance, sont inclus dans l'Annexe A.

7.1 But

Les exigences du présent article ont pour but d'expliquer en détail les procédures à suivre afin d'assurer l'exploitation sûre des installations et la sécurité du personnel de maintenance sur ou près des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol.

7.2 Exigences

7.2.1 Généralités

Lorsque cela s'applique, les recommandations du fabricant doivent être suivies pour la maintenance de tout équipement spécifique, y compris les régulateurs à courant constant (CCR)¹, les transformateurs série pour le balisage aéronautique au sol et les équipements

¹ CCR = Constant Current Regulator.

électriques d'éclairage. Tout équipement électrique défectueux doit être retiré du service et comporter le marquage adéquate.

7.2.2 Procédures préparatoires

Les procédures suivantes doivent être suivies avant de débiter les travaux:

- a) lorsque nécessaire, une permission de débiter les travaux doit être obtenue de l'opérateur du balisage aéronautique au sol et/ou une autorisation doit être émise (voir 5.2.4.2);
- b) une inspection visuelle préparatoire doit être réalisée avant de débiter les travaux, afin de
 - situer et identifier les équipements, y compris les dispositifs de sécurité;
 - situer la documentation applicable (voir 7.2.6);
 - situer les outils et les équipements d'essai et de sécurité;
 - identifier tout danger potentiel;
- c) les mises à la terre permanentes et temporaires doivent être vérifiées (voir 6.2.3.4) et mises en place si nécessaire;
- d) si nécessaire, des écriteaux de sécurité doivent être apposés aux endroits appropriés;
- e) si nécessaire (voir 6.2.2) l'équipement électrique ou le circuit sur lequel des travaux seront effectués doit être isolé électriquement selon la procédure suivante;
 - i) l'équipement électrique approprié du balisage aéronautique au sol doit être clairement identifié;
 - ii) les commandes à distance de l'équipement de balisage aéronautique au sol doivent être désactivées;
 - iii) l'alimentation électrique d'entrée de tous les régulateurs à courant constant (CCR) concernés doit être supprimée et verrouillée. Une méthode appropriée permettant d'empêcher que les circuits ou l'équipement électrique en cours de maintenance ne soient réalimentés doit être incorporée. Pour empêcher que l'alimentation ne soit rebranchée, le mécanisme de fonctionnement doit être soit verrouillable, soit situé dans un endroit protégé;
 - iv) on doit pouvoir prouver que tous les équipements électriques concernés ont été mis hors tension à l'aide des équipements de mesure de courant et de tension appropriés. On doit faire la preuve que les équipements d'essai sont opérationnels avant et après les essais;
 - v) le circuit série primaire doit être débranché des bornes de sortie du régulateur à courant constant (CCR) à l'aide d'un sectionneur approprié. Les conducteurs aux extrémités libres du circuit série primaire doivent être court-circuités ensemble et mis à la terre;
 - vi) tous les sectionneurs doivent être verrouillés de manière sûre en condition d'isolation électrique et de mise à la terre.

NOTE 1 L'usage d'une clé de sécurité ou d'un système de verrouillage mécanique représentent des méthodes efficaces pour éviter la remise sous tension non autorisée des équipements électriques.

NOTE 2 Une mise à la terre peut être retirée temporairement pour les besoins des essais.

7.2.3 Circuits série à courant constant pour balisage aéronautique au sol

Des essais pour la mise en service de tout nouveau circuit série à courant constant et des essais de fonctionnement de l'équipement électrique approprié du balisage aéronautique au sol, sont inclus dans les normes applicables nationales et de la CEI. Les procédures et essais décrits dans ces normes doivent être suivis lorsqu'ils s'appliquent au plan de maintenance. Des vérifications fréquentes, déterminées par l'administration de l'aérodrome, doivent être effectuées sur la résistance d'isolement du circuit série. Si une différence significative est

notée par rapport à la dernière valeur enregistrée, ou si l'on dénote une tendance accrue à la détérioration, la cause doit être identifiée et tout problème corrigé.

NOTE Des exemples de normes CEI concernant les équipements électriques relatifs au balisage aéronautique (AGL) pour les circuits série à courant constant sont les normes CEI 61822 et CEI 61823 qui contiennent des informations détaillées sur respectivement, les régulateurs de courant constant et sur les transformateurs série AGL.

Les mises à la terre qui ont été appliquées pour des raisons de maintenance peuvent être enlevées temporairement, au besoin, afin de pouvoir réaliser des essais particuliers. Les mises à la terre ne doivent être débranchées que lorsque ces essais ont été effectués; elles doivent être rebranchées une fois les essais terminés.

7.2.4 Câbles

On doit clairement identifier les câbles, les isoler et faire la preuve qu'ils sont mis hors tension avant de les couper ou de les débrancher. Lorsque cela est possible, les câbles qui ne sont plus utilisés doivent être clairement identifiés; on doit fournir la preuve qu'ils ont été mis hors tension à l'aide d'équipements de mesure de courant et de tension appropriés, et on doit ensuite les enlever. L'équipement d'essai doit être vérifié avant et après l'essai. Les câbles qui ne peuvent pas être enlevés immédiatement doivent porter des marquages appropriés à leurs deux extrémités ainsi qu'à tout point d'accès. Si possible, les extrémités des conducteurs doivent être court-circuitées ensemble et mises à la terre.

7.2.5 Achèvement des travaux

Une inspection doit être réalisée à la fin de tout travail et avant de remettre l'équipement électrique en service, afin de vérifier ce qui suit:

- a) que l'équipement électrique, y compris le fonctionnement des verrouillages du système, a été soumis à l'essai pour en déterminer le bon fonctionnement, qu'il est entièrement utilisable et en état de fonctionner;
- b) que les commandes à distance de l'équipement de balisage aéronautique au sol ont été remises en service;
- c) que toutes les personnes et tous les organismes concernés ont été informés de la remise sous tension et en service de l'équipement;
- d) que toutes les activités de maintenance et que toute modification au balisage aéronautique au sol ont été notées dans les documents appropriés et que ces documents ont été classés au bon endroit;
- e) que les écriteaux de sécurité ont été enlevés;
- f) que tous les équipements d'essais et de sécurité sont en état de fonctionner et replacés au bon endroit;
- g) que les mises à la terre ont été retirées ou réinstallées de façon appropriée, que les couvercles des équipements et les dispositifs de sécurité ont été réinstallés;
- h) que la zone des travaux est propre et exempte de tout équipement non essentiel.

Le cas échéant, toute autorisation de travail émise pour les travaux de maintenance qui s'achèvent doit être annulée et l'équipement électrique ne doit être rebranché et remis sous tension qu'avec l'accord et suivant les instructions de la personne nommée par l'administration de l'aérodrome comme responsable des travaux (voir 5.2.4.2).

7.2.6 Enregistrements et documentation

Toutes les activités et tous les travaux réalisés sur les circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol doivent être enregistrés dans un journal de bord approprié ou dans tout autre type de document. Chaque entrée doit être identifiée à l'aide d'une référence permettant de retracer toutes les activités cohérentes qui ont eu lieu. Toute la documentation et tous les enregistrements relatifs aux activités concernées doivent être disponibles sur les lieux des travaux. La documentation doit notamment comprendre ce qui suit:

- a) l'activité qui a eu lieu;
- b) les résultats de toutes mesures ou de tous essais réalisés;
- c) les détails de toute réparation ou mesure corrective;
- d) les détails de tout travail reporté vers une autre tâche;
- e) la date et l'heure de l'activité;
- f) le nom des personnes qui ont réalisé l'activité.

NOTE La CEI/TS 62143 fournit des informations détaillées sur les divers types de documentation qui s'appliquent au balisage aéronautique au sol.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61821:2011

Annexe A (informative)

Modèle organisationnel de maintenance

A.1 Généralités

Cette annexe a pour but de définir un cadre pour la gestion des travaux relatifs à la maintenance du balisage aéronautique au sol (AGL) d'un aérodrome. Une structure organisationnelle est suggérée, pour laquelle des rôles et responsabilités sont définis, et un organigramme est fourni afin de permettre le développement de procédés et de procédures de maintenance. Cette annexe se veut le complément des exigences des clauses faisant partie de la présente norme internationale, et ne les remplace en aucun cas.

A.2 Structure organisationnelle

A.2.1 Généralités

La structure organisationnelle illustrée à la Figure A.1 représente une hiérarchie appropriée pour la maintenance des feux aéronautiques de surface d'un aérodrome international ou pour un organisme de maintenance qui dessert plusieurs aérodromes. La Figure A.1 identifie le personnel-clé tandis que le rôle de chacun est défini dans la section qui suit. C'est l'organisme possédant la responsabilité ultime en ce qui a trait aux feux aéronautiques de surface, l'administration de l'aérodrome, ou les cadres hiérarchiques appropriés, qui nomment ce personnel. Dans le cas où une personne est responsable de plusieurs équipes (c'est-à-dire dans le cadre d'un rôle de coordination), il convient que des liens de communication appropriés soient établis. Pour des aérodromes de moindre importance où les ressources pourraient être en nombre restreint, la structure organisationnelle peut être adaptée en regroupant des rôles ensemble. L'administration de l'aérodrome peut désigner un organisme de maintenance externe (tierce partie) qui fournira le personnel, les installations, ainsi que les équipements requis pour réaliser les activités de maintenance. Cependant, les exigences de 5.2.2 doivent s'appliquer.

Il convient que la compétence représente un facteur d'importance dans la nomination du personnel, et que chaque personne fasse l'objet d'une évaluation et d'une formation continue afin de maintenir les niveaux de compétence. Il est important de cultiver au sein des employés de tous les niveaux hiérarchiques le sens de la prudence et la recherche constante du dépassement de soi.

Il convient de mettre en place des procédures pour pallier aux changements de personnel et délégations non prévus lorsqu'une autorisation est requise pour réaliser des travaux.

A.2.2 Définitions des rôles

A.2.2.1 Généralités

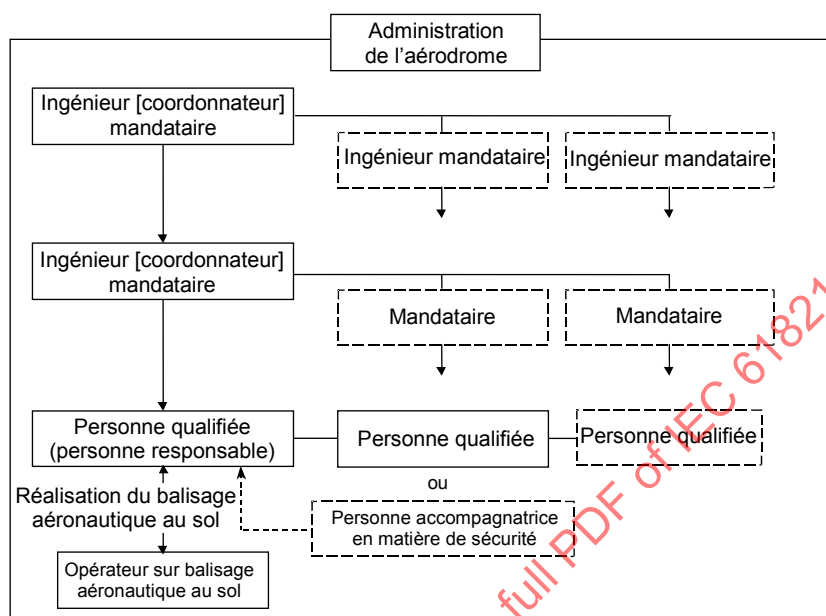
Pour les besoins de la présente annexe, les rôles des participants dans le modèle d'organisme de maintenance sont expliqués comme suit.

A.2.2.2 Ingénieur coordonnateur mandataire

Un ingénieur mandataire qui coordonne les activités des autres ingénieurs mandataires et agit comme point de contact pour l'information sur la santé et la sécurité, ainsi que pour toute autre orientation.

A.2.2.3 Ingénieur mandataire

Ingénieur dont la nomination a été approuvée par l'administration de l'aérodrome en tant que responsable de la gestion, de la mise en oeuvre et du contrôle de systèmes de travail sans danger sur les équipements électriques pour feux aéronautiques de surface, y compris l'assignation d'une personne autorisée.



IEC 2171/11

Figure A.1 – Diagramme structurel pour l'organisation de la maintenance du balisage aéronautique au sol (AGL)

A.2.2.4 Coordonnateur mandataire

Mandataire qui coordonne les activités des autres mandataires.

A.2.2.5 Mandataire

Personne qui a été nommée par écrit, par l'ingénieur mandataire au nom de l'administration de l'aérodrome, responsable de tout travail réalisé sur l'équipement électrique de balisage des aérodromes, incluant l'implantation et le fonctionnement pratique du système de travail sans danger.

NOTE Plusieurs mandataires peuvent être nommés, mais un seul mandataire est responsable des travaux dans un aérodrome à une heure ou à une période précise (voir A.2.3.3).

A.2.2.6 Personne qualifiée

Personne approuvée par le mandataire et possédant suffisamment de qualités techniques et de connaissances ou d'expérience pour réaliser des tâches de maintenance avec satisfaction et empêcher toute blessure qui pourrait être causée par l'électricité dans son environnement de travail.

A.2.2.7 Personne responsable

Personne qualifiée qui a accepté un permis de travail, un permis d'essais, ou une directive permanente (voir Article A.3) du mandataire et qui est responsable de la bonne exécution des travaux ou des essais spécifiés.