

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

TECHNICAL SPECIFICATION

**CEI
IEC**

TS 61813

Première édition
First edition
2000-10

**Travaux sous tension –
Précautions à prendre, entretien et essais en service
des équipements élévateurs à bras isolants**

**Live working –
Care, maintenance and in-service testing of
aerial devices with insulating booms**



Numéro de référence
Reference number
IEC/TS 61813:2000

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

TECHNICAL SPECIFICATION

**CEI
IEC**

TS 61813

Première édition
First edition
2000-10

**Travaux sous tension –
Précautions à prendre, entretien et essais en service
des équipements élévateurs à bras isolants**

**Live working –
Care, maintenance and in-service testing of
aerial devices with insulating booms**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Définitions.....	10
4 Généralités	12
5 Précautions à prendre concernant les composants isolants.....	12
5.1 Précautions à prendre au cours du transport.....	12
5.2 Précautions à prendre en cours de travaux.....	12
5.3 Stockage	14
6 Entretien des bras isolants de l'équipement élévateur.....	14
6.1 Généralités	14
6.2 Nettoyage	14
6.3 Application de silicone	16
7 Contrôle.....	16
7.1 Contrôle avant le commencement des travaux.....	16
7.1.1 Contrôle quotidien des équipements élévateurs	18
7.1.2 Contrôle quotidien des plates-formes et des doubles enveloppes.....	18
7.2 Contrôles hebdomadaires	18
7.2.1 Contrôle hebdomadaire des équipements élévateurs	18
7.2.2 Contrôle hebdomadaire des plates-formes et des doubles enveloppes.....	20
7.3 Contrôle périodique des équipements élévateurs	20
8 Essais périodiques.....	22
8.1 Essais électriques.....	22
8.1.1 Essais électriques sur le bras supérieur de l'équipement élévateur – avec système de surveillance de fuite	22
8.1.2 Essais électriques sur le bras supérieur de l'équipement élévateur – sans système de surveillance de fuite	22
8.1.3 Essais électriques sur l'insert isolant du bras inférieur sur ou le système isolant du châssis	24
8.1.4 Essais électriques sur site sur le bras supérieur de l'équipement élévateur – avec système de surveillance de fuite	24
8.1.5 Essais électriques sur le ou les mâts de charge	26
8.1.6 Essais électriques sur les doubles enveloppes.....	26
8.1.7 Essais électriques sur les plates-formes	26
8.2 Essais mécaniques	26
8.2.1 Essais d'émission acoustique.....	26
9 Enregistrements.....	28
10 Réparation/remise à neuf	28
Annexe A (informative) Nettoyage à l'isopropanol	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references.....	11
3 Definitions.....	11
4 General.....	13
5 Care of insulating components	13
5.1 Care whilst in transit	13
5.2 Care during work activities.....	13
5.3 Storage.....	15
6 Maintenance of aerial device insulating booms	15
6.1 General.....	15
6.2 Cleaning	15
6.3 Siliconing.....	17
7 Inspection	17
7.1 Inspection before commencing work	17
7.1.1 Daily inspection of aerial devices.....	19
7.1.2 Daily inspection of platforms and liners.....	19
7.2 Weekly inspections.....	19
7.2.1 Weekly inspection of aerial devices.....	19
7.2.2 Weekly inspection of platforms and liners.....	21
7.3 Periodic inspection of aerial devices	21
8 Periodic testing.....	23
8.1 Electrical tests.....	23
8.1.1 Electrical tests on the aerial device upper boom – with leakage monitoring system.....	23
8.1.2 Electrical tests on the aerial device upper boom – without leakage monitoring system.....	23
8.1.3 Electrical tests on insulating lower boom insert or chassis insulating system	25
8.1.4 On-site electrical tests on the aerial device upper boom – with leakage monitoring system.....	25
8.1.5 Electrical tests on the jib(s).....	27
8.1.6 Electrical tests on the liners	27
8.1.7 Electrical tests on the platforms	27
8.2 Mechanical tests.....	27
8.2.1 Acoustic emission testing.....	27
9 Records	29
10 Repairing/refurbishing.....	29
Annex A (informative) Cleaning with isopropanol.....	43

Figure 1 – Essai du bras supérieur – Equipement élévateur avec système de surveillance de fuite.....	32
Figure 2 – Essai du bras supérieur – Equipement élévateur sans système de surveillance de fuite.....	34
Figure 3 – Essai de l'insert isolant/système isolant du châssis	36
Figure 4 – Essai de perforation de la plate-forme ou de la double enveloppe isolante	38
Figure 5 – Essai de surface de la plate-forme ou de la double enveloppe isolante.....	40
Tableau 1 – Valeurs de l'essai électrique périodique pour équipements élévateurs isolants avec un système d'électrode d'essai inférieur	30
Tableau 2 – Valeurs de l'essai électrique périodique pour équipements élévateurs isolants sans système d'électrode d'essai inférieur	30
Tableau 3 – Valeurs de l'essai électrique périodique pour composants isolants des équipements élévateurs	30

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TS 61813:2000

Figure 1 – Upper boom test – Aerial device with current leakage monitoring system	33
Figure 2 – Upper boom test – Aerial device without current leakage monitoring system.....	35
Figure 3 – Insulating insert/chassis insulating system test.....	37
Figure 4 – Puncture test on insulating platform or liner.....	39
Figure 5 – Surface test on insulating platform or liner.....	41
Table 1 – Periodic electrical test values for insulating aerial devices with lower test electrode system	31
Table 2 – Periodic electrical test values for insulating aerial devices without lower test electrode system	31
Table 3 – Periodic electrical test values for insulating components of aerial devices.....	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRAVAUX SOUS TENSION –

PRÉCAUTIONS À PRENDRE, ENTRETIEN ET ESSAIS EN SERVICE DES ÉQUIPEMENTS ÉLÉVATEURS À BRAS ISOLANTS

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente spécification technique peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

La CEI 61813, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
78/292/CDV	78/319/RVC

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIVE WORKING –

CARE, MAINTENANCE AND IN-SERVICE TESTING OF
AERIAL DEVICES WITH INSULATING BOOMS

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this technical specification may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

IEC 61813, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
78/292/CDV	78/319/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004-12. A cette date, la publication sera

- transformée en Norme internationale;
- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TS 61813:2000

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annex A is for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004-12. At this date, the publication will be

- transformed into an Internationale Standard;
- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TS 61813:2000

TRAVAUX SOUS TENSION –

PRÉCAUTIONS À PRENDRE, ENTRETIEN ET ESSAIS EN SERVICE DES ÉQUIPEMENTS ÉLÉVATEURS À BRAS ISOLANTS

1 Domaine d'application

La présente spécification technique fournit un guide d'information sur les prescriptions relatives aux précautions à prendre, à l'entretien et aux essais en service des équipements élévateurs à bras isolants utilisés pour les travaux sous tension.

La présente spécification ne remplace pas les recommandations des fabricants mais constitue plutôt un supplément contenant des prescriptions génériques critiques. Dans tous les cas, on doit se conformer à la spécification et aux recommandations raisonnables des fabricants concernant l'utilisation, les précautions à prendre, l'entretien, les réparations et les réglages.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente spécification technique. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente spécification technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050-651:1999, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 651: Travaux sous tension*

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 61057:1991, *Équipements élévateurs à bras isolant utilisés pour les travaux sous tension*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente spécification technique, les définitions données dans la CEI 60050-651, spécifiques aux outils et à l'équipement pour travaux sous tension, et dans la CEI 61057, spécifiques aux équipements élévateurs à bras isolants utilisés pour les travaux sous tension, ainsi que les suivantes, s'appliquent.

3.1 compétence

capacité à assumer des responsabilités et à réaliser des tâches qui ont trait aux normes spécifiées

3.2 personne dûment formée et qualifiée

personne compétente ayant les connaissances théoriques et pratiques pertinentes et ayant l'habileté et l'expérience adéquates pour lui permettre de réaliser la tâche prescrite, d'analyser les résultats et, à partir de ces résultats de déterminer que l'équipement ou l'installation est sécuritaire, et de rendre compte de l'importance de toute défectuosité décelée ou suspectée en ce qui a trait à la sécurité et au maintien en service de l'équipement ou de l'installation

LIVE WORKING –

CARE, MAINTENANCE AND IN-SERVICE TESTING OF AERIAL DEVICES WITH INSULATING BOOMS

1 Scope

This technical specification provides an informative guide on care, maintenance and in-service testing requirements of aerial devices with insulating booms used for live working.

This specification is not a replacement for manufacturers' recommendations but rather a supplement containing critical generic requirements. In all cases, the manufacturers' specification and reasonable recommendations regarding use, care, maintenance, repairs and adjustments shall be adhered to.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this technical specification. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this technical specification are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050-651:1999, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 651: Live working*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 61057:1991, *Aerial devices with insulating boom used for live working*

3 Definitions

For the purposes of this technical specification, the definitions given in IEC 60050-651, specific to live working tools and equipment, and in IEC 61057, specific to aerial devices with insulating booms for live working, as well as the following, apply.

3.1

competency

ability to undertake responsibilities and perform activities with regard to specified standards

3.2

formally trained and qualified person

competent person possessing the appropriate practical and theoretical knowledge and having adequate skill and experience to enable them to perform the required duty, interpret the resultant information and, from that information, determine that the equipment or plant is safe for use, and report the importance of any defect found or suspected in relation to the safety and continued use of the equipment or plant

4 Généralités

Des équipements élévateurs utilisés pour des applications de travaux sous tension fournissent une protection à l'opérateur, et une défaillance peut entraîner un incident. De ce fait, il est important qu'un programme d'entretien structuré soit établi et que les opérateurs soient formés de façon efficace aux précautions à prendre et à l'entretien.

Après la mise en service de l'équipement élévateur, les essais périodiques et le contrôle en service assurent que les caractéristiques de l'équipement demeurent suffisantes pour des travaux sous tension et conformes aux spécifications de conception.

L'entretien et la fréquence d'entretien doivent être déterminées sur la base des recommandations du fabricant et avec une réelle connaissance du cycle de fonctionnement de l'équipement élévateur et des effets environnementaux, tels que la pollution et les conditions climatiques.

NOTE Les fabricants utilisent diverses techniques pour la construction de bras isolants, dont chacune a ses particularités propres. Il convient que les recommandations spécifiques des fabricants concernant les précautions à prendre et l'entretien dans tous les cas soient strictement prises en compte.

5 Précautions à prendre concernant les composants isolants

5.1 Précautions à prendre au cours du transport

Les plates-formes doivent réintégrer leur position normale. Le cas échéant, le mât de charge doit être enlevé ou mis en position rentrée. Le bras supérieur doit être plié et le bras inférieur baissé de sorte que les deux reposent sur leurs supports respectifs. Les bras extensibles doivent être mis en position totalement rentrée. Il convient d'utiliser des bandes d'attaches de bras pour prévenir toute détérioration du bras au cours du transport. Lorsque des types articulés doivent être utilisés en tout-terrain, il convient de prêter une attention particulière aux bandes d'attaches des bras supérieur et inférieur.

Lorsque l'unité est déplacée, il convient que le système de fonctionnement hydraulique du bras soit dégagé et, dans le cas de plates-formes à nivellement hydraulique, l'auto-balancement de celles-ci doit être assuré.

Des équipements élévateurs utilisés pour les travaux sous tension sont exposés aux contaminants tels que la pluie, la poussière et les sels routiers et autres polluants atmosphériques pouvant affecter les caractéristiques des bras isolants et ainsi réduire la tenue diélectrique. De la même façon, une exposition à long terme aux rayonnements ultraviolets peut affecter les propriétés isolantes. Lorsque les composants isolants d'un équipement élévateur sont exposés à un environnement rude, on recommande l'utilisation d'enveloppes protectrices au cours du transport et durant le stockage.

5.2 Précautions à prendre en cours de travaux

Un équipement élévateur est utilisé pour le positionnement d'un ou plusieurs opérateurs dans un environnement de travaux sous tension et, éventuellement, pour déplacer des matériaux, des appareils ou des pièces sous tension au moyen d'un mât de charge isolant.

Afin de prévenir les détériorations, il importe que le fonctionnement des bras et des mâts de charge se fasse sans à-coups et soit exempt de mouvements soudains et brusques.

Il convient d'éviter un contact direct avec des objets externes, tels que des structures, des arbres, etc. Il est recommandé de maintenir un espacement minimal de 100 mm, en permettant ainsi un intervalle physique visible.

4 General

Aerial devices used for live working applications provide protection to the operator, and failure may contribute to an incident. It is, therefore, important that a structured maintenance programme be established and that operators be formally trained and qualified in care and maintenance.

After the aerial device is put into service, periodic testing and in-service checking will ensure that the characteristics of the equipment remain adequate for live working, and in accordance with design specifications.

Maintenance and frequency of maintenance shall be determined on the basis of the recommendations of the manufacturer and with due cognizance of the aerial device duty cycle and environmental effects such as pollution and weather.

NOTE Manufacturers employ various techniques in the construction of the insulating booms, each with individual peculiarities. The manufacturer's specific recommendations regarding care and maintenance should be strictly adhered to in all cases.

5 Care of insulating components

5.1 Care whilst in transit

Platforms shall be returned to their normal position. If applicable, the jib shall be removed or retracted. The upper boom shall be folded and the lower boom lowered so that both rest on their respective supports. Extensible booms shall be fully retracted. Boom tie-down straps should be used to prevent the boom being damaged whilst in transit. Where articulated types are to be used "off road", consideration should be given to both upper and lower boom tie-down straps.

When the unit is being moved, the boom hydraulic operating system should be disengaged, and, in the case of hydraulically levelled platforms, the free-swing of the latter shall be ensured.

Aerial devices used for live working are exposed to contaminants such as rain, road dust and salts, and other atmospheric pollutants which may affect the characteristics of insulating booms and thereby reduce the dielectric withstand. Similarly, long-term exposure to ultraviolet radiation may affect the insulating properties. It is recommended that where the insulating components of an aerial device are exposed to a harsh environment, consideration should be given to the use of protective covers whilst in transit and during storage.

5.2 Care during work activities

An insulating aerial device is used for positioning one or more operators in a live-line working environment and, possibly, to move materials, apparatus or live parts by means of an insulating jib.

To prevent damage, it is important that boom and jib operations should be smooth and free from sudden, shock movements.

Direct contact with extraneous equipment, such as structures, trees, etc., should be avoided. It is recommended that a minimum clearance of 100 mm be maintained thus providing a physical and visible air gap.

Il convient de ne pas se tenir debout sur les outils, les équipements et les matériaux qui sont temporairement stockés dans les limites de la plate-forme et il est recommandé de les enlever des plates-formes aussitôt que possible et avant le stockage. De la même façon, il convient de ne pas laisser tomber de tels articles dans la plate-forme.

Afin de conserver les propriétés isolantes et l'intégrité structurelle des plates-formes isolantes, il convient de veiller à l'utilisation d'une double enveloppe protectrice ou d'un caillebotis.

L'équipement élévateur ne doit pas être utilisé comme un point d'appui pour faire levier, pour pousser ou soulever. Des conducteurs ou d'autres équipements ne doivent pas être posés sur les plates-formes.

Le treuil doit uniquement être utilisé pour le levage ou l'abaissement. Il ne doit être utilisé dans aucune autre configuration, sauf si le fabricant le garantit explicitement.

La capacité assignée de l'équipement élévateur ne doit être dépassée ni par une surcharge ni par un excès de couple provoquant un retournement. Lors du transport des outils et équipements, il convient de veiller à ne pas dépasser la capacité de la plate-forme.

5.3 Stockage

Lorsque les équipements élévateurs sont garés dans les bâtiments ou les garages d'entretien là où sont présentes des sources de chaleur, il convient de veiller à éviter les détériorations sur la partie isolée du bras du fait d'une chaleur excessive. Des parties de fibres de verre peuvent être endommagées si leurs résines sont exposées à des températures de 80 °C ou plus.

6 Entretien des bras isolants de l'équipement élévateur

6.1 Généralités

Les composants isolants de l'équipement élévateur, c'est-à-dire le bras, les plates-formes et, le cas échéant, le mât de charge, doivent être maintenus en état de propreté et doivent être soumis à un contrôle visuel par les opérateurs avant le commencement des travaux.

Il convient d'établir un programme d'essais périodiques qui comprend un examen visuel plus détaillé et des essais diélectriques.

Seul un personnel dûment formé et qualifié doit être autorisé à mener les inspections et réaliser les essais électriques et mécaniques.

6.2 Nettoyage

Il importe de maintenir les composants isolés de l'équipement élévateur en état de propreté.

Les salissures peu importantes peuvent être enlevées à l'aide d'un tissu non pelucheux. Il convient de ne pas utiliser de chiffons abrasifs.

Pour des salissures plus importantes, il est possible d'utiliser un tissu non pelucheux humecté avec un solvant approprié.

NOTE On entend par solvant approprié un solvant qui supprime les souillures et l'humidité superficielles en ne dégradant pas les propriétés diélectriques des composants isolants ou en ne ramollissant pas la couche de gel.

A titre d'exemple de solvant approprié, on peut citer l'isopropanol (Propane 2-OL, $(CH_3)_2CHOH$). Un guide de base d'utilisation de l'isopropanol est fourni à l'annexe A.

Tools, equipment and materials that are temporarily stored within the confines of the platform should not be stood upon and they should be removed from platforms as soon as practicable and before storage. Similarly, such items should not be dropped into the platform.

To protect the insulating properties and structural integrity of the insulating platforms, consideration should be given to the use of a protective liner or scuff pad.

The aerial device shall not be used as a fulcrum for prying, pushing or lifting. Conductors or other equipment shall not be laid on the platforms.

The winch shall only be used for lifting or lowering. It shall not be used in any other configuration unless explicitly warranted by the manufacturer.

The rated capacity of the aerial device shall not be exceeded either by overloading or exceeding the moments conducive to overturning. Caution should be exercised when carrying tools and equipment not to exceed the platform capacity.

5.3 Storage

When parking aerial devices in buildings or maintenance garages where heat sources are present, care should be taken to avoid damage to the insulated portion of the arm from excessive heat. Fibreglass portions can be damaged if their resins are exposed to temperatures of 80 °C or more.

6 Maintenance of aerial device insulating booms

6.1 General

The insulating components of the aerial device, i.e. boom, platforms and, if fitted, jib, shall be maintained in a clean condition and subjected to a visual inspection by the operators before commencing work.

A programme of periodic testing, which should include a more detailed visual examination and dielectric testing, should be established.

Only personnel who are formally trained and qualified shall be permitted to conduct inspections and perform electrical and mechanical tests.

6.2 Cleaning

It is very important to maintain the insulated components of the aerial device in a clean condition.

Minor soiling can be removed with a lint-free cloth. Tack rags should not be used.

For heavier soiling, a lint-free cloth lightly dampened with a suitable solvent may be used.

NOTE A suitable solvent is one which removes surface contaminants and moisture and does not degrade the dielectric properties of the insulating components or soften the gel coat.

An example of a suitable solvent is isopropanol (Propan 2-OL, $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$). Basic guidelines for the use of isopropanol are provided in annex A.

Il convient de veiller à un nettoyage régulier effectué au centre d'entretien ou au garage, à l'aide d'un détergent doux, selon les recommandations du fabricant. Il est à noter que certains détergents peuvent laisser un résidu susceptible d'affecter les propriétés isolantes. Il n'est pas recommandé d'utiliser des nettoyeurs abrasifs.

Si, exceptionnellement, un état de saleté significatif règne, on peut utiliser un lavage à chaud à haute pression en tenant compte des restrictions suivantes:

- a) la température de l'eau ne doit pas excéder 50 °C;
- b) la pression ne doit pas excéder 690 kPa.

6.3 Application de silicone

Avertissement: Une application inappropriée de silicone peut attirer ou déployer des saletés susceptibles de réduire les propriétés diélectriques des composants isolants.

Suite au nettoyage, permettre à la surface de sécher.

Il convient d'appliquer ensuite une fine couche de silicone à l'aide d'un tissu non pelucheux propre ou d'un pulvérisateur. Lorsque l'on choisit d'appliquer une pulvérisation, il convient d'essuyer la surface soumise à pulvérisation avec un tissu non pelucheux pour enlever l'excès de matière.

Le revêtement de silicone peut être enlevé par certains agents nettoyants ou par des solvants.

7 Contrôle

Les équipements élévateurs doivent être contrôlés selon les recommandations des fabricants pour identifier tout défaut ou dysfonctionnement de l'équipement. Tout article suspect doit être soigneusement examiné et une personne dûment formée et qualifiée doit déterminer s'il constitue un danger.

Les dommages structurels comprennent des coupures qui peuvent résulter d'une collision avec des arêtes vives et peuvent être perçues comme des trous ou des rainures avec rupture des fibres de verre et exposition à l'air libre de celles-ci. Les dommages structurels comprennent aussi des bosses provoquées par une collision avec un bord émoussé, tels que des branches d'arbre ou des poteaux etc. et perçues comme de légères marques de craquelures. Une surcharge a tendance à provoquer une déformation du bras près de la base du côté opposé à la force appliquée, entraînant ainsi des fissures, des gonflements ou des froissements sur l'attache en acier ou à proximité de celle-ci.

Tous les articles peu sûrs doivent être remplacés ou réparés avant l'utilisation de l'équipement élévateur.

Il convient d'effectuer le contrôle immédiatement après le nettoyage. Il convient d'essuyer proprement l'extérieur des composants isolants tels que le bras, les plates-formes et le mât de charge à l'aide d'un tissu non pelucheux. Si nécessaire, le tissu peut être légèrement humecté avec un solvant approprié.

7.1 Contrôle avant le commencement des travaux

L'objet de ce contrôle est d'identifier toutes déficiences qui peuvent être apparues lors de travaux précédents, de périodes de stockage, etc. Le contrôle est avant tout visuel, bien qu'il soit recommandé que l'opérateur recherche des bruits audibles anormaux susceptibles d'être présents ou de se produire au cours des vérifications fonctionnelles.

Dans tous les cas, la première vérification sert à confirmer que l'équipement élévateur et les autres composants isolants possèdent un certificat d'essai valable.

Consideration should be given to regular depot/service-centre cleaning using a mild detergent as recommended by the manufacturer. Note that certain detergents may leave a residue which can affect the insulating properties. Abrasive cleaners should not be used.

Where exceptionally dirty conditions prevail, a high-pressure hot wash may be used with the following restrictions:

- a) water temperature shall not exceed 50 °C;
- b) pressure shall not exceed 690 kPa.

6.3 Siliconing

Caution: Improperly applied silicone can attract/deploy contaminants which can reduce the dielectric properties of the insulating components.

Following cleaning, allow the surface to dry.

A fine coating of silicone should then be applied using either a clean lint-free cloth or spray. Where spray application is chosen, the sprayed surface should be wiped with a lint-free cloth to remove excess material.

The silicone coating may be removed by certain cleaning agents or by solvents.

7 Inspection

Aerial devices shall be inspected in accordance with the manufacturer's recommendations to identify any defects or malfunctions of the equipment. Any suspected items shall be carefully examined and a determination made by a formally trained and qualified person as to whether they constitute a hazard.

Structural damage includes cuts which can result from collision with sharp edges and can be seen as holes or grooves, often with broken and exposed glass fibres. Structural damage also includes bruises caused by collision with a blunt edge, such as tree branches, poles, etc., and seen as light craze marks. Overloading tends to make the boom buckle near the base of the opposite side from the applied force, resulting in cracks, swelling or creasing at or near the steel attachment.

All unsafe items shall be replaced or repaired before the aerial device is used.

The inspection should take place immediately following cleaning. The exterior of insulating components such as boom, platforms and jib should be wiped clean with a lint-free cloth. Where necessary, the cloth may be lightly dampened with a suitable solvent.

7.1 Inspection before commencing work

The purpose of this inspection is to identify any deficiencies which may have arisen during previous work, periods of storage, etc. The inspection is mainly visual although the operator should listen for any abnormal audible noises which may be present or occur during the functional checks.

In all cases, the first check is to confirm that the aerial device and other insulating components have a valid test certificate.

7.1.1 Contrôle quotidien des équipements élévateurs

Un contrôle visuel et une vérification fonctionnelle doivent être réalisés avant le commencement des travaux et les résultats consignés, de préférence sur une fiche pro-forma.

Il convient que les composants isolants subissent un contrôle visuel concernant les détériorations superficielles telles que les fissures, la délaminage, les éraflures profondes, etc.

Le cas échéant, l'état du dessiccateur doit être vérifié. Une couleur bleue indique que le dessiccateur est satisfaisant.

Il convient que les composants mécaniques tels que les axes, les dispositifs de retenue, etc. soient soumis à un examen visuel afin de déceler des irrégularités évidentes.

Une fois stabilisé, il convient que l'équipement élévateur soit exploité sur un cycle complet à partir des commandes inférieures, sans aucune personne sur les plates-formes, afin de vérifier les fonctions. Il convient de procéder à une vérification de fuites de fluides, de glissements de vérin, de tout bruit inhabituel, de mauvais fonctionnements, de fuites d'huile, de mouvements erratiques ou de tout autre événement anormal.

Le système électrique de secours et le dispositif d'arrêt d'urgence doivent être vérifiés afin de s'assurer du fonctionnement correct.

Il est nécessaire de vérifier les dispositifs avertisseurs visuels et sonores.

Dans le cas d'unités pour travaux à mains nues, il convient de vérifier les anneaux pare-effluves en vue de déceler une détérioration; il convient de vérifier l'état de la liaison équipotentielle et de réaliser un essai de fuite selon l'article 8.

7.1.2 Contrôle quotidien des plates-formes et des doubles enveloppes

Il convient de contrôler le plancher de la plate-forme pour déceler de la saleté ou d'autres matières susceptibles d'endommager la plate-forme ou, dans le cas de travaux à mains nues, d'empêcher un bon contact entre le sol et les chaussures conductrices. Il convient de contrôler l'extérieur de la plate-forme pour déceler les dommages physiques, tels que les fissures, le délaminage, etc. et de l'essuyer avec un tissu non pelucheux légèrement humecté avec un solvant approprié.

Il convient de contrôler les doubles enveloppes de plate-forme pour déceler les dommages physiques, en particulier les perforations et les fissures.

Il convient d'enlever les débris et les matériaux en vrac avant le commencement des travaux.

7.2 Contrôles hebdomadaires

Il est conseillé de réaliser ces vérifications au centre d'entretien ou au garage plutôt que sur le site des travaux, afin de traiter de façon plus efficace les défauts et défaillances.

7.2.1 Contrôle hebdomadaire des équipements élévateurs

Il convient que le contrôle visuel comprenne toutes les vérifications quotidiennes en y ajoutant:

- a) les soudures critiques concernant les fissures, la rouille ou les déformations;
- b) les logements d'axes aux points pivots;
- c) le niveau de fluide hydraulique et l'état du filtre d'aération;
- d) l'état du filtre d'aération de protection à vide.

7.1.1 Daily inspection of aerial devices

A visual inspection and functional check shall be performed before work commences and the results preferably recorded on a pro-forma sheet.

The insulating components should be visually examined for surface damage such as cracks, delamination, deep scratches, etc.

Where present, the condition of the desiccate shall be checked. A blue colour indicates that the desiccate is satisfactory

Mechanical components such as pins, retainers, etc. should be visually examined for any obvious irregularity.

The aerial device, once stabilized, should be operated through a complete cycle from the lower controls, with no person in the platforms, in order to verify the functions. Fluid leaks, cylinder creepage, any unusual noise, malfunctions, oil leaks, erratic movement, or any other abnormal occurrence should be checked on.

The emergency power system and emergency stop facility shall be checked to ensure correct operation.

Visual and audible warning devices shall be verified.

In the case of bare hand units, corona rings should be checked for damage; the condition of the equipotential bonding should be verified and a leakage test performed in accordance with clause 8.

7.1.2 Daily inspection of platforms and liners

The floor of the platform should be inspected for dirt or other material which might damage the platform or, in the case of bare hand operations, prevent good contact between the floor and the conductive footwear. The exterior of the platform should be inspected for physical damage such as cracks, delamination, etc. and wiped clean with a lint-free cloth lightly dampened with a suitable solvent.

Platform liners should be inspected for physical damage especially punctures or cracks.

Debris and loose material should be removed before commencing work.

7.2 Weekly inspections

It is advisable to perform these checks at the depot/service centre rather than at the work site in order to allow any defects or failures to be dealt with more effectively.

7.2.1 Weekly inspection of aerial devices

The visual inspection should include all the daily checks plus:

- a) critical welds for cracks, rust or distortion;
- b) pin retainers at pivot points;
- c) hydraulic fluid level and condition of breather filter;
- d) condition of vacuum protection breather filter.

Il convient que les vérifications fonctionnelles comprennent toutes les vérifications quotidiennes en y ajoutant:

- a) la vérification des soupapes de retenue sur les vérins hydrauliques;
- b) le sélecteur en charge du bras/stabilisateur.

7.2.2 Contrôle hebdomadaire des plates-formes et des doubles enveloppes

Il convient d'enlever les doubles enveloppes de la plate-forme, et de les nettoyer de tout excès de saleté et de crasse.

Il convient d'identifier par le contrôle tout dommage physique ou toute dégradation provenant de facteurs mécaniques ou chimiques.

Tout dommage mécanique qui réduit l'épaisseur de la paroi de la double enveloppe plus que le minimum recommandé par les fabricants doit être considéré comme significatif et il convient que la double enveloppe soit soumise aux essais électriques avant réutilisation.

7.3 Contrôle périodique des équipements élévateurs

Des intervalles doivent être établis sur la base des recommandations des fabricants, et en tenant compte d'autres facteurs tels que l'activité, la sévérité de service, l'environnement.

L'intervalle maximal entre deux contrôles périodiques successifs doit être de 12 mois.

Il convient que les contrôles périodiques soient réalisés par du personnel dûment formé et qualifié.

En plus des points détaillés en 7.1 et 7.2, il convient de contrôler au minimum les points suivants:

- a) les éléments structuraux concernant des déformations, fissures ou corrosions;
- b) les parties telles que les axes, paliers, arbres, engrenages, roulements, dispositifs de verrouillage, chaînes, pignons, câbles métalliques et les poulies concernant l'usure, les fissures ou les déformations;
- c) les réglages de soupapes de sûreté pneumatiques et hydrauliques;
- d) les flexibles, les tubes et les pièces d'accouplement des installations pneumatiques et hydrauliques pour mise en évidence des fuites, des déformations anormales ou de l'abrasion excessive;
- e) les compresseurs, pompes, moteurs et génératrices concernant les fixations lâches, les fuites, les bruits ou vibrations inhabituels, la perte de vitesse de fonctionnement et un excès d'échauffement;
- f) les soupapes pneumatiques et hydrauliques concernant un mauvais fonctionnement et des fissures visibles dans le boîtier extérieur de soupape, des fuites et des bobines adhérentes;
- g) les vérins pneumatiques et hydrauliques et les soupapes de retenue concernant un mauvais fonctionnement et une détérioration visible;
- h) les filtres pneumatiques et hydrauliques concernant la propreté et la présence de matière étrangère dans le système indiquant la détérioration d'autres composants;
- i) les systèmes et composants électriques concernant les détériorations ou usures, y compris celles qui ne sont pas aisément visibles au cours des contrôles de 7.1 et 7.2;
- j) l'état du système de surveillance des fuites;
- k) le fonctionnement du système de protection à vide selon les recommandations du fabricant;
- l) l'essai de qualités de fonctionnement de tous les mouvements du bras;
- m) l'état et le serrage des boulons et autres fixations;
- n) les soudures, selon les spécifications du fabricant.

The functional checks should include all the daily checks plus:

- a) holding valve checks on hydraulic cylinders;
- b) boom/outrigger selector switch.

7.2.2 Weekly inspection of platforms and liners

Liners should be removed from the platform, and cleaned of any excessive dirt and grime.

The inspection should identify any physical damage or degradation arising from mechanical or chemical factors.

Any mechanical damage which reduces the wall thickness of the liner by more than the manufacturer's recommended minimum is to be considered significant, and the liner should be subjected to electrical test before reuse.

7.3 Periodic inspection of aerial devices

Intervals shall be established on the basis of the manufacturer's recommendations together with other factors such as activity, severity of service, environment.

The maximum interval between successive periodic inspections shall be 12 months.

Periodic inspections should be performed by formally trained and qualified personnel.

In addition to those items detailed in 7.1 and 7.2, the following should be inspected as a minimum:

- a) structural members for deformation, cracks or corrosion;
- b) parts, such as pins, bearings, shafts, gears, rollers, locking devices, chains, sprockets, wire ropes and sheaves for wear, cracks or distortion;
- c) pneumatic and hydraulic relief valve settings;
- d) pneumatic and hydraulic fittings, hoses and tubing for evidence of leakage, abnormal deformation or excessive abrasion;
- e) compressors, pumps, motors and generators for loose fasteners, leaks, unusual noises or vibrations, loss of operating speed and excessive heating;
- f) pneumatic and hydraulic valves for malfunction and visible cracks in the external valve housing, leaks and sticking spools;
- g) pneumatic and hydraulic cylinders and holding valves for malfunction and visible damage;
- h) pneumatic and hydraulic filters for cleanliness and the presence of foreign material in the system indicating other component deterioration;
- i) electrical systems and components for deterioration or wear, including those not readily visible during inspections in 7.1 and 7.2;
- j) condition of leakage monitoring system;
- k) operation of vacuum protection system in accordance with the manufacturer's recommendations;
- l) performance test on all boom movements;
- m) condition and tightness of bolts and other fasteners;
- n) welds as specified by the manufacturer.

8 Essais périodiques

Les essais périodiques doivent être effectués pour déterminer l'état de l'équipement.

L'intervalle maximal entre les contrôles périodiques successifs doit être de 12 mois.

Même lorsque l'équipement satisfait à un essai électrique périodique, il convient que l'utilisateur contrôle encore visuellement ou qu'il vérifie d'une autre façon l'équipement avant utilisation.

8.1 Essais électriques

Les essais électriques à haute tension doivent être réalisés selon la CEI 60060-1.

Les essais électriques à haute tension peuvent, sur une certaine période de temps, détériorer ou dégrader les composants du bras. Les essais de la présente spécification ne doivent pas être confondus avec ceux qui sont prescrits en tant qu'essais de conception des fabricants, essais de qualification et essais de réception. Ces essais détectent aussi tout défaut de la tenue diélectrique des flexibles isolants et des tiges de commande qui longent le bras isolant.

Les composants isolés doivent être soumis aux essais selon les tableaux 1, 2 et 3.

Il convient que l'aménagement des essais soit documenté en vue d'être répété. Il convient que les précisions relatives à la hauteur de plate-forme et à la configuration du bras soient consignées.

8.1.1 Essais électriques sur le bras supérieur de l'équipement élévateur – avec système de surveillance de fuite

- a) Dispositif selon l'illustration de la figure 1.
- b) Lorsqu'ils existent, les systèmes isolants d'insert du bras inférieur ou du châssis doivent être shuntés pendant toute la durée de cet essai. Il convient que les genoux soient également shuntés. Une bretelle appropriée est un conducteur en cuivre possédant une section de 32 mm².
- c) Tout matériau conducteur à l'extrémité supérieure du bras isolé doit être relié électriquement pendant la durée de l'essai. Les équipements élévateurs utilisés pour les travaux à mains nues doivent avoir leur double enveloppe métallique insérée dans la plate-forme et reliée.
- d) Toutes les lignes hydrauliques traversant la section de bras isolant doivent être complètement remplies d'huile pendant la durée de l'essai.
- e) Le châssis du véhicule doit être mis à la terre.
- f) La continuité entre les bandes métalliques «d'essai» de surveillance et la prise doit être vérifiée avant la réalisation de l'essai. Il convient que l'ampèremètre soit connecté entre la prise de l'ampèremètre et la terre en utilisant un câble blindé.
- g) La source de tension peut être en c.a. ou en c.c. selon le tableau 1.

8.1.2 Essais électriques sur le bras supérieur de l'équipement élévateur – sans système de surveillance de fuite

- a) dispositif selon l'illustration de la figure 2 (dans le cas de bras extensibles, il convient que les sections isolantes soient étendues en conséquence).
- b) Lorsqu'ils existent, les systèmes isolants d'insert du bras inférieur ou du châssis doivent être shuntés pendant toute la durée de l'essai. Il convient que les genoux soient également shuntés. Une bretelle appropriée est un conducteur en cuivre possédant une section de 32 mm².

8 Periodic testing

Periodic tests shall be made to determine the condition of the equipment.

The maximum interval between successive periodic inspections shall be 12 months.

Even when equipment passes a periodic electrical test, the user should still visually inspect or otherwise check the equipment before use.

8.1 Electrical tests

High-voltage electrical tests shall be performed in accordance with IEC 60060-1.

High-voltage electrical tests can, over a period of time, damage or degrade boom components. The tests in this specification are not to be confused with those required as manufacturer's design, qualification and acceptance tests. These tests will also detect any defect in the dielectric strength of the insulating hoses and control rods which pass down the insulating boom.

The insulated components shall be tested in accordance with tables 1, 2 and 3.

The test arrangement should be documented for repeatability. Details of platform height and boom configuration should be recorded.

8.1.1 Electrical tests on the aerial device upper boom – with leakage monitoring system

- a) Set-up as illustrated in figure 1.
- b) Where present, the lower boom insert or chassis insulating systems shall be shunted for the duration of this test. Elbows should also be shunted. A suitable jumper is a copper conductor having a cross-sectional area of 32 mm².
- c) All conductive material at the upper end of the insulated boom shall be electrically bonded for the duration of the test. Aerial devices used for bare-hand work shall have the metal liner inserted into the platform and bonded.
- d) All hydraulic lines crossing the insulating boom section shall be completely filled with oil for the duration of the test.
- e) The vehicle chassis shall be earthed.
- f) The continuity between the metal monitoring "test" bands and the receptacle shall be checked before performing the test. The current meter should be connected between the current meter receptacle and earth using a shielded cable.
- g) Voltage source may be a.c. or d.c. in accordance with table 1.

8.1.2 Electrical tests on the aerial device upper boom – without leakage monitoring system

- a) Set-up as illustrated in figure 2 (in the case of extensible booms the insulating sections should be extended accordingly).
- b) Where present, the lower boom insert or chassis insulating systems shall be shunted for the duration of this test. Elbows should also be shunted. A suitable jumper is a copper conductor having a cross-sectional area of 32 mm².

- c) Tout matériau conducteur à l'extrémité supérieure du bras isolé doit être relié électriquement pendant la durée de l'essai.
- d) Toutes les lignes hydrauliques traversant la section de bras isolant doivent être complètement remplies d'huile pendant la durée de l'essai.
- e) Le châssis du véhicule doit être mis à la terre et les roues et les stabilisateurs (le cas échéant) supportés sur un matériau isolant.
- f) Il convient que l'ampèremètre soit connecté entre le châssis du véhicule et la terre au moyen d'un câble blindé.
- g) La source de tension peut être en c.a. ou en c.c. selon le tableau 2.

NOTE Si seul l'essai à courant continu doit être réalisé, la prescription de support des roues et stabilisateurs sur un matériau isolant n'est pas nécessaire et il convient de connecter l'ampèremètre en circuit entre la source de tension et la plate-forme en utilisant un câble blindé.

8.1.3 Essais électriques sur l'insert isolant du bras inférieur ou sur le système isolant du châssis

- a) Dispositif selon l'illustration de la figure 3.
- b) S'assurer que les shunts de systèmes isolants d'insert du bras inférieur ou du châssis soient enlevés.
- c) Toutes les lignes hydrauliques traversant la section du bras isolant doivent être totalement remplies d'huile pendant toute la durée de l'essai.
- d) Le châssis du véhicule doit être mis à la terre et les roues et stabilisateurs (le cas échéant) supportés sur un matériau isolant.
- e) Il convient que l'ampèremètre soit connecté entre le châssis du véhicule et la terre au moyen d'un câble blindé.
- f) La source de tension peut être en c.a. ou en c.c. selon le tableau 3.

NOTE Si seul l'essai à courant continu doit être réalisé, la prescription de support des roues et stabilisateurs sur le matériau isolant n'est pas nécessaire et il convient de connecter l'ampèremètre en circuit entre la source de tension et la plate-forme en utilisant un câble blindé.

8.1.4 Essais électriques sur site sur le bras supérieur de l'équipement élévateur – avec système de surveillance de fuite

- a) Lorsqu'ils existent, les systèmes isolants d'insert du bras inférieur ou du châssis doivent être shuntés pendant toute la durée de l'essai. Il convient que les genoux soient également shuntés en utilisant des bretelles appropriées.
- b) Tout matériau conducteur à l'extrémité supérieure du bras isolé doit être relié électriquement pendant l'essai. Les équipements élévateurs utilisés pour les travaux à mains nues doivent avoir leur double enveloppe métallique insérée dans la plate-forme et reliée.
- c) Toutes les lignes hydrauliques traversant la section de bras isolant doivent être complètement remplies d'huile pendant l'essai.
- d) Le châssis du véhicule doit être mis à la terre.
- e) Il convient de connecter un dispositif de mesure du courant (ampèremètre/shunt) entre la prise de mesure du courant et la terre en utilisant un câble blindé.
- f) Il convient que la tension minimale du circuit d'essai soit au moins égale à celle de tout circuit sur lequel l'équipement élévateur doit être utilisé.
- g) L'essai doit être réalisé pendant une durée de 180 s. Le courant maximal admissible ne doit pas dépasser 1 $\mu\text{A}/\text{kV}$ c.a. ou 0,5 $\mu\text{A}/\text{kV}$ c.c.

- c) All conductive material at the upper end of the insulated boom shall be electrically bonded for the duration of the test.
- d) All hydraulic lines crossing the insulating boom section shall be completely filled with oil for the duration of the test.
- e) The vehicle chassis shall be earthed and the wheels and outriggers (where applicable) supported on insulating material.
- f) The current meter should be connected between the vehicle chassis and earth using a shielded cable.
- g) Voltage source may be a.c. or d.c. in accordance with table 2.

NOTE If only the d.c. test is to be performed, the requirement to support wheels and outriggers on insulating material is not necessary and the current meter should be connected in circuit between the voltage source and the platform, using a shielded cable.

8.1.3 Electrical tests on insulating lower boom insert or chassis insulating system

- a) Set-up as illustrated in figure 3.
- b) Ensure lower boom insert or chassis insulating systems shunts are removed.
- c) All hydraulic lines crossing the insulating boom section shall be completely filled with oil for the duration of the test.
- d) The vehicle chassis shall be earthed and the wheels and outriggers (where applicable) supported on insulating material.
- e) The current meter should be connected between the vehicle chassis and earth using a shielded cable.
- f) Voltage source may be a.c. or d.c. in accordance with table 3.

NOTE If only the d.c. test is to be performed, the requirement to support wheels and outriggers on insulating material is not necessary and the current meter should be connected in circuit between the voltage source and the platform, using a shielded cable.

8.1.4 On-site electrical tests on the aerial device upper boom – with leakage monitoring system

- a) Where present, the lower boom insert or chassis insulating systems shall be shunted for the duration of this test. Elbows should also be shunted using suitable jumpers.
- b) All conductive material at the upper end of the insulated boom shall be electrically bonded for the duration of the test. Aerial devices used for bare-hand work shall have the metal liner inserted into the platform and bonded.
- c) All hydraulic lines crossing the insulating boom section shall be completely filled with oil for the duration of the test.
- d) The vehicle chassis shall be earthed.
- e) A current measuring device (ammeter/shunt) should be connected between the current meter receptacle and earth using a shielded cable.
- f) The minimum voltage of the test circuit should be at least equal to that of any circuit on which the aerial device is to be used.
- g) The test shall be performed for a period of 180 s. The maximum allowable current shall not exceed 1 $\mu\text{A/kV}$ a.c. or 0,5 $\mu\text{A/kV}$ d.c.

8.1.5 Essais électriques sur le ou les mâts de charge

Une tension de fréquence industrielle de 60 kV efficaces par mètre d'isolement ou 100 kV efficaces au maximum est appliquée pendant 1 min.

Conditions acceptables:

- le courant de fuite maximal ne doit pas dépasser 1 mA;
- il ne doit y avoir ni amorçage, ni contournement, ni perforation;
- aucun échauffement du ou des mâts de charge ne doit se produire (tolérance 10 °C).

NOTE Il convient que les courants de circuits de mesures blindés ne dépassent pas 10 µA pour les mâts de charge isolants.

8.1.6 Essais électriques sur les doubles enveloppes

Voir figure 4.

La double enveloppe isolante doit être insérée dans une cuve qui peut être en métal et à la terre ou posséder une grande électrode en forme de plaque placée au fond et sur laquelle doit reposer la double enveloppe. La cuve et la double enveloppe doivent être remplies d'eau ou de liquide conducteur (résistivité maximale 50 Ω.m) à un niveau à l'intérieur de 0,15 m de la partie supérieure de la double enveloppe.

Une électrode haute tension doit être suspendue verticalement dans la double enveloppe et une tension appliquée selon le tableau 3.

Il ne doit se produire ni contournement ni perforation de la double enveloppe.

8.1.7 Essais électriques sur les plates-formes

Si la plate-forme doit être considérée comme isolante, il convient qu'elle soit soumise à des essais électriques périodiques.

Voir la figure 5.

Un essai de tenue de surface doit être mené sur la surface extérieure de la plate-forme.

Pour cet essai, deux électrodes sont placées à 0,30 m l'une de l'autre comme l'illustre la figure 5.

La tension doit être appliquée selon le tableau 3.

Aucun contournement ni perforation ne doit se produire et le courant de fuite ne doit pas dépasser 1,0 mA.

8.2 Essais mécaniques

8.2.1 Essais d'émission acoustique

Lorsque le fabricant le spécifie ou si un utilisateur le prescrit, un essai d'émission acoustique peut être effectué et les données comparées avec celles du bras, lorsqu'il est neuf.

Les essais doivent être conformes à l'annexe L de la CEI 61057.

8.1.5 Electrical tests on the jib(s)

A power-frequency voltage of 60 kV r.m.s. per metre of insulation or 100 kV r.m.s. maximum is applied for 1 min.

Acceptable conditions:

- maximum leakage current not to exceed 1 mA;
- there shall be no sparkover, flashover or puncture;
- no heating of the jib(s) shall occur (tolerance 10 °C).

NOTE Shielded measuring circuit currents should not exceed 10 µA for insulating jibs.

8.1.6 Electrical tests on the liners

See figure 4.

The insulating liner shall be inserted into a tank which can be metallic and earthed or have a large plate electrode placed in the bottom onto which the liner shall rest. The tank and liner shall be filled with water or conductive liquid (maximum resistivity 50 Ω.m) to a level within 0,15 m of the top of the liner.

A high-voltage electrode shall be suspended vertically in the liner and a voltage applied in accordance with table 3.

There shall be no flashover or puncture of the liner.

8.1.7 Electrical tests on the platforms

If the platform is to be considered insulating, it should be subjected to periodic electrical testing.

See figure 5.

A surface withstand test shall be conducted on the outside surface of the platform.

For this test, two electrodes are placed 0,30 m apart as illustrated in figure 5.

The voltage shall be applied in accordance with table 3.

No flashover or puncture shall occur and leakage current shall not exceed 1,0 mA.

8.2 Mechanical tests

8.2.1 Acoustic emission testing

Where specified by a manufacturer or required by a user, an acoustic emission test may be performed and the data compared with that of the boom when new.

Tests shall be in accordance with appendix L of IEC 61057.

9 Enregistrements

Les enregistrements de contrôles et d'essais périodiques doivent être maintenus au cours de la durée de vie utile de l'équipement élévateur.

L'enregistrement doit au minimum préciser les points suivants:

- a) les défauts et actions pour y remédier;
- b) la date du contrôle ou de l'essai;
- c) les nom et signature de la personne habilitée qui a réalisé ou supervisé le contrôle ou l'essai.

10 Réparation/remise à neuf

Les réparations, les remises à neuf ou les modifications doivent se conformer strictement aux recommandations des fabricants ou à leur garantie et il convient qu'elles soient réalisées par des personnes dûment formées et qualifiées ou sous leur supervision. L'équipement élévateur doit être réparé chez le fabricant ou dans un atelier certifié.

Il convient de garder un enregistrement détaillé de tout l'entretien et des réparations exécutées sur l'équipement élévateur.

Les pièces de rechange doivent être conformes aux spécifications du fabricant ou les dépasser.

Lorsqu'un flexible hydraulique isolant doit être remplacé, le nouveau flexible doit être conforme aux prescriptions de la CEI 61057 ou les dépasser. Lorsqu'un flexible, un engin porteur, une tige ou un conduit a été remplacé dans le bras en fibre de verre, un essai de réception doit être effectué et l'unité à nouveau certifiée avant d'être remise en service.

Il convient de ne pas enlever ni réparer les anneaux pare-effluves, si ce n'est par du personnel dûment formé et qualifié.

Lorsque les travaux concernent les composants isolants, le système de nivellement ou affecte la stabilité, l'intégrité mécanique, hydraulique ou électrique de l'unité, un essai de réception doit être réalisé et l'unité à nouveau certifiée avant d'être remise en service.

9 Records

Records of periodic inspection and test shall be maintained during the operational life of the aerial device.

The record shall detail as a minimum:

- a) defects and remedial action;
- b) date of inspection or test;
- c) name and signature of the authorized person who performed or supervised the inspection or test.

10 Repairing/refurbishing

Repairs, refurbishing or modifications shall be in strict accordance with the manufacturer's recommendations or warranty and should be performed by or under the supervision of, formally trained and qualified personnel. The aerial device shall be repaired at the manufacturer's site or in a certified workshop.

A detailed record should be kept of all maintenance and repairs performed on the aerial device.

Replacement parts shall meet or exceed the manufacturer's specification.

Where an insulating hydraulic hose is to be replaced, the new hose shall meet or exceed the requirements of IEC 61057 for insulating hydraulic hoses. Where a hose, carrier, rod or conduit has been replaced within the fibreglass boom, an acceptance test shall be performed and the unit re-certified before returning the unit to service.

Corona rings should not be removed or repaired except by formally trained and qualified personnel.

Where work involves the insulating components or levelling system, or affects the stability or mechanical, hydraulic or electrical integrity of the unit, an acceptance test shall be performed and the unit re-certified before returning the unit to service.

Tableau 1 – Valeurs de l'essai électrique périodique pour équipements élévateurs isolants avec un système d'électrode d'essai inférieur

	Essai en c.a.				Essai en c.c.		
	Tension assignée de l'équipement élévateur (phase-terre) kV eff.	Tension d'essai kV eff.	Courant maximal admissible du bras μA/kV	Durée de l'essai s	Tension d'essai ^a kV	Courant maximal admissible du bras μA/kV	Durée de l'essai s
Essai du bras supérieur	U_d	$1,5 U_d$	1	60	$2,1 U_d$	0,5	180

^a L'équivalent à courant continu est la tension d'essai efficace multipliée par un facteur de 1,4.

Tableau 2 – Valeurs de l'essai électrique périodique pour équipements élévateurs isolants sans système d'électrode d'essai inférieur

	Essai en c.a.				Essai en c.c.			
	Tension assignée de l'équipement élévateur (phase-terre) kV eff.	Tension d'essai kV eff.	Courant maximal admissible du bras μA	Durée de l'essai s	Tension assignée de l'équipement élévateur (phase-phase) kV eff.	Tension d'essai ^a kV	Courant maximal admissible du bras μA	Durée de l'essai s
Essai du bras supérieur	≤46	40	400	60	≤46	56	56	180

^a L'équivalent à courant continu est la tension d'essai efficace multipliée par un facteur de 1,4.

Tableau 3 – Valeurs de l'essai électrique périodique pour composants isolants des équipements élévateurs

	Tension d'essai kV eff.	Courant maximal admissible du bras μA	Durée de l'essai s	Critères
Essai de l'insert du bras inférieur	35	3 000	180	Aucun amorçage, contournement ou perforation et aucun échauffement ne doivent se produire (tolérance 10 °C)
Plate-forme isolante	35	500	60	Ni contournement ni perforation
Double enveloppe isolante	36	–	60	Ni contournement ni perforation
Mât de charge isolant	60/m 100 max	1 000	60	Aucun amorçage, contournement ou perforation et aucun échauffement ne doivent se produire (tolérance 10 °C)

Table 1 – Periodic electrical test values for insulating aerial devices with lower test electrode system

	AC test				DC test		
	Rated voltage of aerial device (phase-earth)	Test voltage	Maximum allowable boom current	Test period	Test voltage ^a	Maximum allowable boom current	Test period
	kV r.m.s.	kV r.m.s.	μA/kV	s	kV	μA/kV	s
Upper boom test	U_d	$1,5 U_d$	1	60	$2,1 U_d$	0,5	180

^a The d.c. equivalent is the r.m.s. test voltage multiplied by a factor of 1,4.

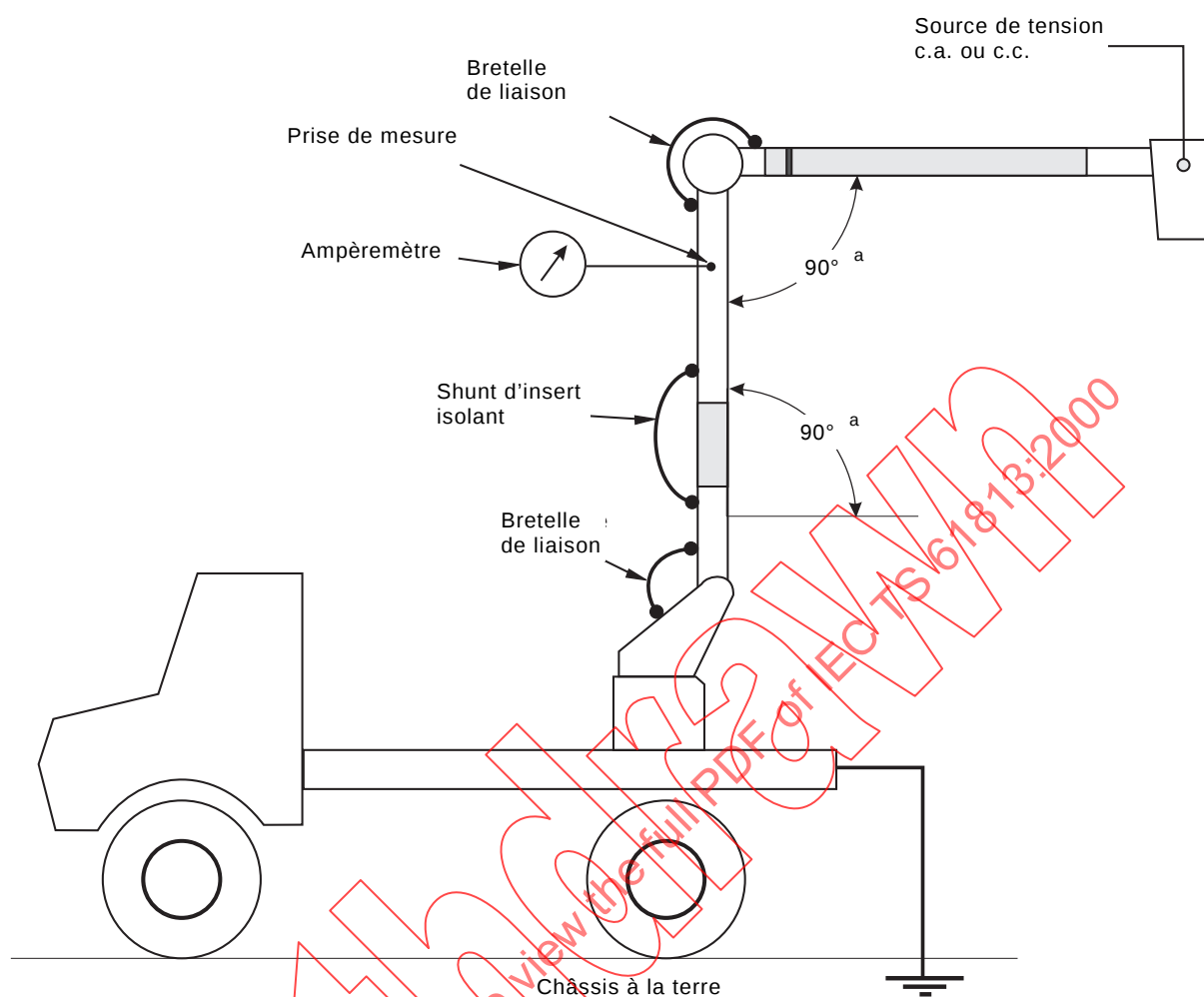
Table 2 – Periodic electrical test values for insulating aerial devices without lower test electrode system

	AC test				DC test			
	Rated voltage of aerial device (phase-earth)	Test voltage	Maximum allowable boom current	Test period	Rated voltage of aerial device (phase-phase)	Test voltage ^a	Maximum allowable boom current	Test period
	kV r.m.s.	kV r.m.s.	μA	s	kV r.m.s.	kV	μA	s
Upper boom test	≤46	40	400	60	≤46	56	56	180

^a The d.c. equivalent is the r.m.s. test voltage multiplied by a factor of 1,4.

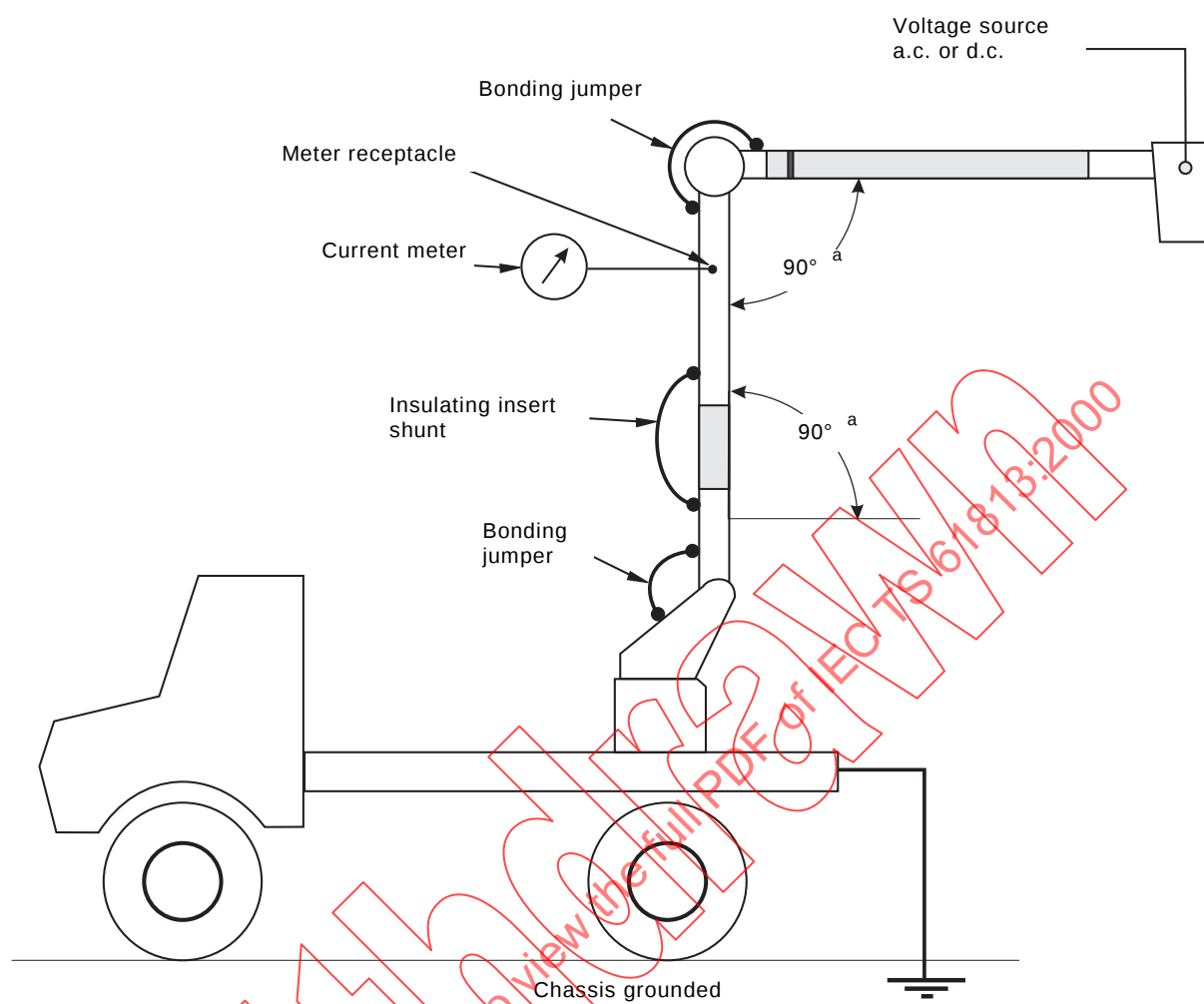
Table 3 – Periodic electrical test values for insulating components of aerial devices

	Test voltage	Maximum allowable boom current	Test period	Criteria
	kV r.m.s.	μA	s	
Lower boom insert test	35	3 000	180	No sparkover, flashover or puncture and no heating shall occur (tolerance 10 °C)
Insulating platform	35	500	60	No flashover or puncture
Insulating liner	36	–	60	No flashover or puncture
Insulating jib	60/m 100 max	1 000	60	No sparkover, flashover or puncture and no heating shall occur (tolerance 10 °C)



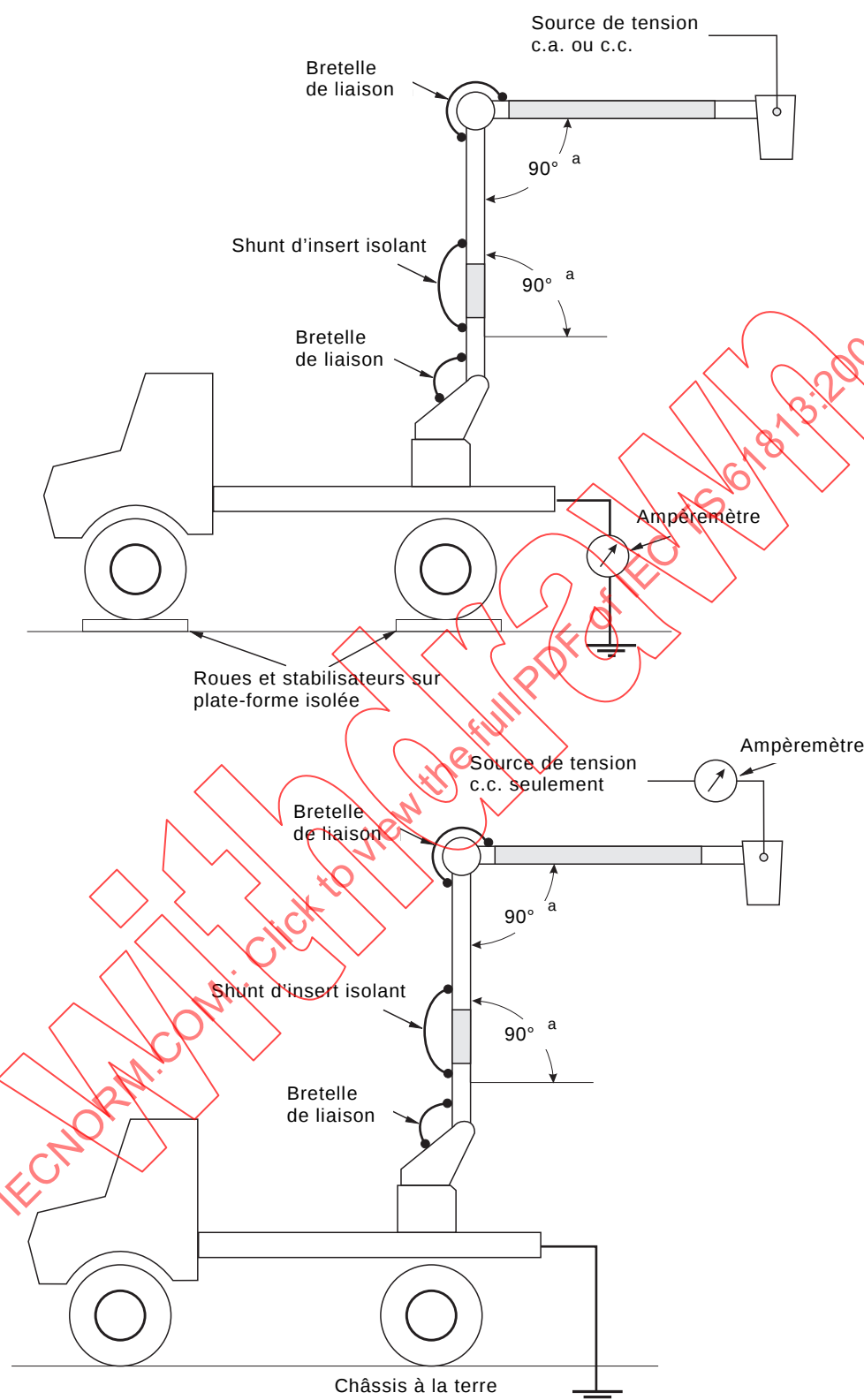
^a Ces positions du bras sont prévues pour un essai à l'extérieur. D'autres positions sont acceptables, par exemple celles pour un essai à l'intérieur. Il convient que les positions utilisées pour les essais c.a. soient documentées et qu'elles accompagnent le rapport d'essai afin qu'elles puissent être répétées.

Figure 1 – Essai du bras supérieur – Equipement élévateur avec système de surveillance de fuite



^a These boom positions are for outdoor testing. Other positions are acceptable, such as for indoor testing, for example. The positions used for a.c. tests should be documented and should accompany test documents for repeatability.

Figure 1 – Upper boom test – Aerial device with current leakage monitoring system



^a Ces positions du bras sont prévues pour un essai à l'extérieur. D'autres positions sont acceptables, par exemple celles pour un essai à l'intérieur. Il convient que les positions utilisées pour les essais c.a. soient documentées et qu'elles accompagnent le rapport d'essai afin qu'elles puissent être répétées.

Figure 2 – Essai du bras supérieur – Equipement élévateur sans système de surveillance de fuite