

Le rapport technique **CEI/IEC 61328:2003 (deuxième édition, 2003-03)** a été adoptée, avec les exigences propres au Canada (MOD), et porte la désignation **CAN/ULC-61328-09**, la deuxième édition. Elle a été approuvée comme Norme nationale du Canada par le Conseil canadien des normes.

ISSN 0317-526X

Juillet 2009

Technical Report **CEI/IEC 61328:2003 (Second Edition, 2003-03)** has been adopted, with Canadian deviations (MOD) as the Second Edition of **CAN/ULC-61328-09**, which has been approved as a National Standard of Canada by the Standards Council of Canada.

ISSN 0317-526X

July 2009

**TRAVAUX SOUS  
TENSION – LIGNES  
DIRECTRICES POUR  
L'INSTALLATION DES  
CONDUCTEURS ET  
CÂBLES DE GARDE DES  
LIGNES DE TRANSPORT –  
EQUIPEMENT DE  
DÉROULAGE ET  
ACCESSOIRES**

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99

**LIVE WORKING –  
GUIDELINES FOR THE  
INSTALLATION OF  
TRANSMISSION LINE  
CONDUCTORS AND  
EARTHWIRES – STRINGING  
EQUIPMENT AND  
ACCESSORY ITEMS**

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99



Numéro de référence  
Reference Number  
CEI/IEC 61328:2003

**Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission**

© DROIT D'AUTEUR, IEC 2003. Tous droits réservés. Contrat de licence n° ULC-1973

© COPYRIGHT, IEC 2003. All rights reserved. License Agreement No. ULC-1973



**Underwriters  
Laboratories of Canada®  
Laboratoires des  
Assureurs du Canada**



**Standards Council of Canada**

**Conseil canadien des normes**



**Documents**

**Document Sharing Hub**

Les LABORATOIRES DES ASSUREURS DU CANADA (ULC) sont un organisme sans but lucratif constitué en corporation en 1920 par lettres patentes du gouvernement canadien. L'organisme entretient et exploite des laboratoires et un service d'accréditation pour le contrôle, la mise à l'essai et la classification d'appareils, de constructions, de matériaux et de systèmes dans le but de déterminer leur rapport avec les risques de mortalité, d'incendie et de perte de biens. Les Laboratoires des assureurs du Canada rédigent et publient également des normes, des classifications et des spécifications concernant des produits qui ont quelque rapport avec les risques d'incendie ou de perte de biens.

Les Laboratoires des assureurs du Canada sont accrédités par le Conseil canadien des normes à titre d'organisme d'accréditation, d'organisme de mise à l'essai et d'organisme d'élaboration de normes dans le cadre du Système de normes nationales du Canada. Ils sont également affiliés aux Underwriters Laboratories Inc. des États-Unis.

Les Normes nationales du Canada rédigées par les Laboratoires des assureurs du Canada satisfont aux critères et aux méthodes établis par le Conseil canadien des normes. Ces normes sont rédigées selon le principe du consensus par des personnes qui représentent les intérêts visés par l'objet de la norme en cause sur le plan national.

Les Laboratoires des assureurs du Canada sont représentés un peu partout au Canada ainsi que dans de nombreux pays.

Pour obtenir plus de renseignements sur les services des Laboratoires des assureurs du Canada, veuillez communiquer avec :

#### SIÈGE SOCIAL

Laboratoires des assureurs du Canada  
7, chemin Underwriters  
Toronto (Ontario) M1R 3B4  
Téléphone : (416) 757-3611  
Télécopieur : (416) 757-9540

#### EST

6505, Rte transcanadienne, bureau 330  
Saint-Laurent (Québec) H4T 1S3  
Téléphone : (514) 363-5941;  
Télécopieur : (514) 363-7014

#### PACIFIQUE

13775, Commerce Parkway, bureau 130  
Richmond (Colombie-britannique) V6V 2V4  
Téléphone : (613) 755-2729  
Télécopieur : (604) 214-9550

Pour obtenir plus de renseignements sur les normes des Laboratoires des assureurs du Canada, veuillez communiquer avec :

#### SERVICE DES NORMES ET BUREAU DES RELATIONS GOUVERNEMENTALES

440, avenue Laurier Ouest, Bureau 200  
Ottawa (Ontario) K1R 7X6  
Téléphone : (613) 231-5977  
Télécopieur : (613) 231-5977

Numéro sans frais : 1-866-9373-ULC  
Courriel : [customerservice@ulc.ca](mailto:customerservice@ulc.ca)  
Site Web : [www.ulc.ca](http://www.ulc.ca)

Le but premier visé par cette norme est énoncé au paragraphe qui en définit le domaine d'application. Il importe de préciser qu'il incombe à l'utilisateur de décider si la norme convient à ses besoins particuliers.

The intended primary application of this Standard is stated in its scope. It is important to note that it remains the responsibility of the user of the Standard to judge its suitability for this particular application.

On peut se procurer des exemplaires de cette Norme nationale du Canada en s'adressant aux Laboratoires des assureurs du Canada.

Copies of this National Standard of Canada may be ordered from Underwriters Laboratories of Canada.

UNDERWRITERS LABORATORIES OF CANADA (ULC) is a not-for-profit organization incorporated in 1920 by letters patent issued by the Canadian Government. It maintains and operates laboratories and certification services for the examination, testing, and classification of devices, constructions, materials and systems to determine their relation to life, fire and property hazards. Underwriters Laboratories of Canada also develops and publishes standards, classifications and specifications for products having a bearing on fire, accident, or property hazards.

Underwriters Laboratories of Canada is accredited by the Standards Council of Canada as a Certification Organization, a Testing Organization, and a Standards Development Organization under the National Standards System of Canada, and is affiliated with Underwriters Laboratories Inc. in the United States of America.

National Standards of Canada developed by Underwriters Laboratories of Canada conform to the criteria and procedures established by the Standards Council of Canada. Such standards are prepared using the consensus principle by individuals who provide a balanced representation of interests relevant to the subject area on a national basis.

ULC is represented across Canada as well as many countries worldwide.

For further information on ULC services, please contact:

#### CORPORATE HEADQUARTERS

Underwriters Laboratories of Canada  
7 Underwriters Road  
Toronto, Ontario M1R 3B4  
Telephone: (416) 757-3611  
Fax: (416) 757-9540

#### EASTERN OFFICE

6505 Trans-Canada Hwy., Suite 330  
St. Laurent, Québec H4T 1S3  
Telephone: (514) 363-5941  
Fax: (514) 363-7014

#### PACIFIC OFFICE

No. 130 – 13775 Commerce Parkway  
Richmond, British Columbia V6V 2V4  
Telephone: (604) 214-9555  
Fax: (604) 214-9550

For further information on ULC standards, please contact:

#### STANDARDS DEPARTMENT AND GOVERNMENT RELATIONS OFFICE

200-440 Laurier Avenue West  
Ottawa, Ontario K1R 7X6  
Telephone: (613) 755-2729  
Fax: (613) 231-5977

Toll-free telephone: 1-866-9373-ULC  
E-mail: [customerservice@ulc.ca](mailto:customerservice@ulc.ca)  
Web site: [www.ulc.ca](http://www.ulc.ca)

Le CONSEIL CANADIEN DES NORMES (CCN) coordonne le Système national de normes, une coalition d'organismes indépendants et autonomes qui se consacrent au développement et à l'amélioration de la normalisation volontaire dans l'intérêt national.

Les principaux buts du CCN sont d'encourager et de favoriser la normalisation volontaire en vue de développer l'économie nationale, d'améliorer la santé, la sécurité et le bien-être du public, d'aider et de protéger le consommateur, de faciliter le commerce intérieur et extérieur et promouvoir la coopération internationale dans le domaine des normes.

Une Norme nationale du Canada est une norme préparée ou examinée par un OEN et approuvée par le CCN selon les exigences de CAN-P-2. L'approbation ne porte pas sur l'aspect technique de la norme, cet aspect demeurant la responsabilité permanente de l'OEN. Toute NNC reflète un consensus raisonnable parmi les points de vue d'un certain nombre de personnes compétentes dont les intérêts réunis forment, au degré le plus élevé possible, une représentation équilibrée des intérêts des producteurs, des organismes de réglementation, des utilisateurs (y compris les consommateurs) et d'autres personnes intéressées, selon le domaine envisagé. Il s'agit généralement d'une norme qui peut apporter une contribution appréciable, en temps opportun, à l'intérêt national.

Il est recommandé aux personnes qui ont besoin de normes de se servir des Normes nationales du Canada. Ces normes font l'objet d'examen périodiques; c'est pourquoi l'on recommande aux utilisateurs de se procurer l'édition la plus récente de la norme auprès de l'organisme qui l'a publiée.

La responsabilité d'approuver les normes à titre de Normes nationales du Canada incombe au :

Conseil canadien des normes  
270, rue Albert, bureau 200  
Ottawa (Ontario)  
K1P 6N7

The STANDARDS COUNCIL OF CANADA (SCC) is the coordinating body of the National Standards System, a coalition of independent, autonomous organizations working towards the further development and improvement of voluntary standardization in the national interest.

The principal objects of the SCC are to foster and promote voluntary standardization as a means of advancing the national economy, benefiting the health, safety and welfare of the public, assisting and protecting the consumer, facilitating domestic and international trade, and furthering international cooperation in the field of standards.

A National Standard of Canada (NSC) is a standard prepared or reviewed by an accredited Standards Development Organization (SDO) and approved by the SCC according to the requirements of CAN-P-2. Approval does not refer to the technical content of the standard; this remains the continuing responsibility of the SDO. A NSC reflects a consensus of a number of capable individuals whose collective interests provide, to the greatest practicable extent, a balance of representation of general interests, producers, regulators, users (including consumers), and others with relevant interests, as may be appropriate to the subject in hand. It normally is a standard which is capable of making a significant and timely contribution to the national interest.

Those who have a need to apply standards are encouraged to use NSCs. These standards are subject to periodic review. Users of NSCs are cautioned to obtain the latest edition from the SDO which publishes the standard.

The responsibility for approving National Standards of Canada rests with the:

Standards Council of Canada  
200-270 Albert Street  
Ottawa, Ontario  
K1P 6N7

LES NORMES NATIONALES DU CANADA SONT DISPONIBLES EN VERSIONS FRANÇAISE ET ANGLAISE  
NATIONAL STANDARDS OF CANADA ARE AVAILABLE IN FRENCH AND ENGLISH VERSIONS

\*\*\*\*\*

**NORME NATIONALE DU CANADA**

**NATIONAL STANDARD OF CANADA**

CAN/ULC-61328-09  
(CEI/IEC TR 61328:2003, MOD)

**TRAVAUX SOUS TENSION – LIGNES  
DIRECTRICES POUR L'INSTALLATION  
DES CONDUCTEURS ET CÂBLES DE  
GARDE DES LIGNES DE TRANSPORT  
– EQUIPEMENT DE DÉROULAGE ET  
ACCESSOIRES**

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99

CAN/ULC-61328-09  
(CEI/IEC TR 61328:2003, MOD)

**LIVE WORKING –GUIDELINES FOR THE  
INSTALLATION OF TRANSMISSION  
LINE CONDUCTORS AND  
EARTHWIRES – STRINGING  
EQUIPMENT AND ACCESSORY ITEMS**

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99

Préparée par / Prepared by  
**International Electrotechnical Commission  
Commission Électrotechnique Internationale**



Passé en revue par / Reviewed by  
**Underwriters Laboratories of Canada  
Laboratoires des Assureurs du Canada**



Approuvée par le / Approved by  
**Standards Council of Canada  
Conseil Canadien des Normes**



First Edition ..... June 2005  
**SECOND EDITION ..... JULY 2009**

*Copyright © 2009*

*Underwriters Laboratories of Canada*

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form, in an electronic retrieval system or otherwise, without prior permission of Underwriters Laboratories of Canada.*

11/11/2020 10:11:11 AM

## ULC COMMITTEE ON LIVE WORKING COMITÉ ULC SUR LES TRAVAUX SOUS TENSION

| MEMBER/MEMBRE                                                                                           | REPRESENTING/REPRÉSENTANT                                                                                               | REGION/RÉGION                             | CATEGORY /CATÉGORIE                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| J. Bailey<br>(Chairman/Président)                                                                       | JR Bailey Utility Consulting                                                                                            | Ontario                                   | General Interest/<br>Membre intéressé à titre<br>divers |
| E. Chopee                                                                                               | Hydro One Networks Inc.                                                                                                 | Ontario                                   | User/Utilisateur                                        |
| M. Gardner                                                                                              | Alberta Municipal Affairs                                                                                               | Alberta                                   | Regulator/Organisme de<br>réglementation                |
| E. Jones                                                                                                | Ernest A. Jones Associates Ltd.                                                                                         | Ontario                                   | General Interest/ Membre<br>intéressé à titre divers    |
| A. Kerr                                                                                                 | Electrical & Utilities Safety Association                                                                               | Ontario                                   | Regulator/Organisme de<br>réglementation                |
| H. Lemeilleur                                                                                           | MacLean Power Systems                                                                                                   | Canada                                    | Producer/Producteur                                     |
| A. Lytle                                                                                                | BC Hydro                                                                                                                | British Columbia/<br>Colombie-Britannique | User/Utilisateur                                        |
| J. McDonald                                                                                             | Hubbell Power Systems                                                                                                   | U.S.A./É.U.                               | Producer/Producteur                                     |
| T. Olson                                                                                                | Manitoba Hydro                                                                                                          | Manitoba                                  | User/Utilisateur                                        |
| J. Page                                                                                                 | Kinectrics Inc.                                                                                                         | Canada                                    | General Interest/ Membre<br>intéressé à titre divers    |
| B. Richards                                                                                             | North Safety Products                                                                                                   | U.S.A./É.-U.                              | Producer/Producteur                                     |
| P. Routliff                                                                                             | International Brotherhood of Electrical<br>Workers (IBEW) /<br>Fraternité internationale des ouvriers en<br>électricité | Canada                                    | Regulator/Organisme de<br>réglementation                |
| L. Vo Van                                                                                               | Hydro-Québec TransÉnergie                                                                                               | Québec                                    | User/Utilisateur                                        |
| H. Sam (Non-voting)                                                                                     | Canadian Electricity Association (CEA)/<br>Association canadienne de l'électricité                                      | Canada                                    | Associate Member/<br>Membre associé                     |
| C. Vincent (Non-voting)                                                                                 | IREQ (Hydro-Québec)                                                                                                     | Québec                                    | Associate Member/<br>Membre associé                     |
| K. Jansa<br>(Standards Coordinator<br>Non-voting) /<br>(coordonnateur des<br>normes sans droit de vote) | Underwriters Laboratories of Canada/<br>Laboratoires des assureurs du Canada                                            | Canada                                    | Associate Member/<br>Membre associé                     |

Il s'agit de la liste des membres du comité au moment de l'approbation de présent document. La composition du comité peut avoir changé depuis ce temps-là.

This list represents the membership at the time the Committee balloted on the final text of this edition. Since that time, changes in the membership may have occurred.

# CAN/ULC-61328-09 (CEI/IEC TR 61328:2003, MOD)

## Travaux sous tension – Lignes directrices pour l'installation des conducteurs et câbles de garde des lignes de transport – Equipement de déroulage et accessoires

### PRÉFACE ULC

Ce document constitue la deuxième édition du CAN/ULC-61328-09 (CEI/IEC 61328:2003, MOD), *Travaux sous tension – Lignes directrices pour l'installation des conducteurs et câbles de garde des lignes de transport – Équipement de déroulage et accessoires*. Il s'agit de l'adoption, avec les exigences propres au Canada, du rapport technique de la Commission Électrotechnique Internationale, CEI/IEC 61328 (deuxième édition, 2003-03).

Cette édition de la norme a été approuvée par le Comité ULC sur les travaux sous tension et a été approuvée en tant que Norme nationale du Canada par le Conseil canadien des normes.

Une grande partie du financement nécessaire au processus d'adoption de cette rapport technique national a été assurée par l'Association canadienne de l'électricité (ACE) que nous tenons à remercier.

**Ce document ne constitue pas une norme  
réglementaire et doit être utilisé comme  
directive seulement.**

Juillet 2009

© Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite d'aucune manière, par système de récupération électronique ou autre, sans la permission préalable des Laboratoires des assureurs du Canada. L'impression du document CEI a été autorisée. Toute demande de renseignements sur cette Norme nationale du Canada devrait être adressée aux Laboratoires des assureurs du Canada, 7, chemin Underwriters, Toronto (Ontario) Canada M1R 3B4.

# **CAN/ULC-61328-09**

## **(CEI/IEC TR 61328:2003, MOD)**

### **Live Working – Guidelines for the Installation of Transmission Line Conductors and Earthwires – Stringing Equipment and Accessory Items**

## **ULC PREFACE**

This is the Second Edition of CAN/ULC-61328-09 (CEI/IEC 61328:2003, MOD), *Live Working – Guidelines for the Installation of Transmission Line Conductors and Earthwires – Stringing Equipment and Accessory Items*, which is an adoption, with Canadian deviations, of the international technical report by the International Electrotechnical Commission, CEI/IEC TR 61328 (Second Edition, 2003-03).

This Edition of the Standard has been formally approved by the ULC Committee on Live Working and has been approved as a National Standard of Canada by the Standards Council of Canada.

Major funding in support of the adoption process of this National Standard of Canada was provided by the Canadian Electricity Association (CEA), whose assistance is acknowledged with thanks.

**This document is for guideline purposes only  
and is not to be used for regulatory purposes.**

July 2009

© All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form, in an electronic retrieval system or otherwise, without the prior permission of Underwriters Laboratories of Canada. IEC material is reprinted with permission. Inquiries regarding this National Standard of Canada should be addressed to Underwriters Laboratories of Canada, 7 Underwriters Road, Toronto, Ontario, Canada M1R 3B4.

# Exigences propres au Canada

## 1 Domaine d'application

[Ajouter une remarque après le troisième paragraphe]

Remarque Pour l'installation des conducteurs de la ligne d'alimentation, consulter la norme CAN/ULC-61911-05 (CEI/IEC 61911:2003, IDT), Travaux sous tension – Guide pour l'installation de conducteurs de distribution – Équipement de déroulage et accessoires.

## 2 Références normatives

[Corriger la référence CEI 60743 par]

« CAN/ULC-60743-09, Travaux sous tension – Terminologie pour l'outillage, le matériel et les dispositifs, (CEI/IEC 60743:2008, IDT) »

[Corriger la référence CEI 61230 par]

« CAN/ULC-61230-09 Travaux sous tension – Dispositifs portables pour la mise à la terre et la continuité des masses, (CEI/IEC 61230:2008, IDT) »

[Corriger la référence CEI 61477 par]

« CAN/ULC-61477-05, Travaux sous tension - Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements, (CEI/IEC 61477:2001+A1:2002, IDT) »

### 3.55 câble de tirage

[Corriger la deuxième phrase de la Remarque 1 par]

« Dans certains cas, l'ancien manchon de jonction doit être examiné de près afin de détecter tout dommage avant de procéder à l'opération de tirage ».

### 6.2.4 Manchonnage des conducteurs

[Corriger le troisième élément sous « **Minimum** » par]

« lorsque le conducteur atteint le niveau du sol, il doit être mis à la terre de chaque côté du chantier avant de l'épisser au moyen d'une installation de mise à la terre de type C (voir la figure 7c) ou d'une installation de type semblable. Fixer les conducteurs mis à la terre de chaque côté du chantier à une prise de terre commune avant de commencer l'épissage. »

# Canadian Deviations

## 1 Scope

[Add a Note after the third paragraph]

Note: For installation of distribution line conductors, refer to CAN/ULC-61911-05 (CEI/IEC 61911:2003, IDT), Live Working – Guidelines for the Installation of Distribution Line Conductors – Stringing Equipment and Accessory Items

## 2 Normative references

[Revise reference to IEC 60743 to read:]

“CAN/ULC-60743-09, Live Working – Terminology for Tools, Equipment and Devices, (CEI/IEC 60743:2008, IDT)”

[Revise reference to IEC 61230 to read:]

“CAN/ULC-61230-09, Live Working – Portable Equipment for Grounding and Bonding, (CEI/IEC 61230:2008, IDT)”

[Revise reference to IEC 61477 to read:]

“CAN/ULC-61477-05, Live Working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment, (CEI/IEC 61477:2001+A1:2002, IDT)”

## 3.55 pulling rope

[Revise the second sentence of Note 1 to read]

“In such cases, the old conductor and compression joint should be closely examined for any damage prior to the pulling operations.”

## 6.2.4 Splicing of conductors

[Revise item 3 under “Minimum” to read]

“when the conductor reaches ground level, it shall be earthed on each side of the work site before splicing with a type C earth system (see figure 7c) or similar. Attach earths on each side of the worksite to a common earth point before splicing begins.”



**RAPPORT  
TECHNIQUE  
TECHNICAL  
REPORT**

**CEI  
IEC  
TR 61328**

Deuxième édition  
Second edition  
2003-03

---

---

**Travaux sous tension –  
Lignes directrices pour l'installation  
des conducteurs et câbles de garde  
des lignes de transport –  
Equipement de déroulage et accessoires**

**Live working –  
Guidelines for the installation of transmission  
line conductors and earthwires –  
Stringing equipment and accessory items**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC/TR 61328:2003

## 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](http://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](http://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](http://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](mailto: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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://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](http://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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

# RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI  
IEC**  
**TR 61328**

Deuxième édition  
Second edition  
2003-03

---

---

**Travaux sous tension –  
Lignes directrices pour l'installation  
des conducteurs et câbles de garde  
des lignes de transport –  
Equipement de déroulage et accessoires**

**Live working –  
Guidelines for the installation of transmission  
line conductors and earthwires –  
Stringing equipment and accessory items**

© IEC 2003 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

© DROIT D'AUTEUR, IEC 2003.  
Tous droits réservés.  
Contrat de licence n° ULC-1973.  
**REVENTE INTERDITE**

© COPYRIGHT, IEC 2003.  
All rights reserved.  
License Agreement No. ULC-1973.  
**NOT FOR RESALE**



**Documents**

Document Sharing Hub

## SOMMAIRE

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                 | 6  |
| INTRODUCTION .....                                                                                                 | 10 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                      | 12 |
| 2 Références normatives .....                                                                                      | 12 |
| 3 Termes et définitions.....                                                                                       | 14 |
| 4 Compréhension du danger – Théorie de base.....                                                                   | 42 |
| 4.1 Induction de champ électrique provenant de circuits voisins .....                                              | 42 |
| 4.1.1 Tension induite .....                                                                                        | 42 |
| 4.1.2 Courant induit .....                                                                                         | 44 |
| 4.2 Induction de champ magnétique provenant de circuits voisins .....                                              | 44 |
| 4.2.1 Courant induit .....                                                                                         | 44 |
| 4.2.2 Tension induite .....                                                                                        | 46 |
| 5 Méthodes et équipements de déroulage du conducteur.....                                                          | 46 |
| 5.1 Méthode de déroulage détendu .....                                                                             | 46 |
| 5.2 Méthode de déroulage sous tension mécanique .....                                                              | 48 |
| 5.3 Equipement de déroulage .....                                                                                  | 50 |
| 5.3.1 Freineuses .....                                                                                             | 50 |
| 5.3.2 Treuils .....                                                                                                | 52 |
| 5.3.3 Enrouleuses .....                                                                                            | 56 |
| 5.3.4 Porte-tourets de déroulage .....                                                                             | 58 |
| 5.3.5 Treuil de câble pilote .....                                                                                 | 58 |
| 5.3.6 Câble pilote, câble de tirage .....                                                                          | 58 |
| 5.3.7 Poulies de déroulage.....                                                                                    | 60 |
| 5.3.8 Terre de poulie de déroulage.....                                                                            | 64 |
| 5.3.9 Terre roulante .....                                                                                         | 64 |
| 5.3.10 Chariot.....                                                                                                | 64 |
| 5.4 Communications .....                                                                                           | 70 |
| 6 Exigences spéciales pour mises à la terre .....                                                                  | 72 |
| 6.1 Systèmes de mise à la terre sur le lieu de travail .....                                                       | 74 |
| 6.1.1 Utilisation des piquets de terre .....                                                                       | 74 |
| 6.1.2 Mises à la terre de l'équipement .....                                                                       | 76 |
| 6.1.3 Mise à la terre des conducteurs, des câbles de garde, des câbles<br>métalliques et synthétiques .....        | 76 |
| 6.1.4 Terres pour mailles de terre, conducteurs ou câbles de garde .....                                           | 76 |
| 6.1.5 Terres pour l'installation de manchons de jonction en mi-portée, sur<br>conducteurs ou câbles de garde ..... | 78 |
| 6.1.6 Terres pour mise sur pince des conducteurs ou des câbles de garde .....                                      | 78 |
| 6.1.7 Terres pour l'installation de ponts de continuité du conducteur.....                                         | 78 |
| 6.1.8 Terres des poulies de déroulage .....                                                                        | 78 |
| 6.1.9 Maille de terre.....                                                                                         | 78 |
| 6.2 Procédures générales et utilisation des dispositifs de mise à la terre .....                                   | 80 |
| 6.2.1 Procédures générales .....                                                                                   | 80 |
| 6.2.2 Installation du câble pilote ou de tirage.....                                                               | 82 |
| 6.2.3 Déroulage des conducteurs .....                                                                              | 84 |
| 6.2.4 Manchonnage des conducteurs .....                                                                            | 86 |
| 6.2.5 Réglage des conducteurs .....                                                                                | 88 |
| 6.2.6 Mise sur pince des conducteurs .....                                                                         | 88 |



**Documents**

Document Sharing Hub

## CONTENTS

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                           | 7  |
| INTRODUCTION .....                                                       | 11 |
| 1 Scope .....                                                            | 13 |
| 2 Normative references .....                                             | 13 |
| 3 Terms and definitions .....                                            | 15 |
| 4 Understanding the hazard – Basic theory .....                          | 43 |
| 4.1 Electric field induction from nearby circuits .....                  | 43 |
| 4.1.1 Induced voltage .....                                              | 43 |
| 4.1.2 Induced current .....                                              | 45 |
| 4.2 Magnetic field induction from nearby circuits .....                  | 45 |
| 4.2.1 Induced current .....                                              | 45 |
| 4.2.2 Induced voltage .....                                              | 47 |
| 5 Conductor stringing methods and equipment .....                        | 47 |
| 5.1 Slack stringing method .....                                         | 47 |
| 5.2 Tension stringing method .....                                       | 49 |
| 5.3 Stringing equipment .....                                            | 51 |
| 5.3.1 Tensioners .....                                                   | 51 |
| 5.3.2 Pullers .....                                                      | 53 |
| 5.3.3 Reel winders .....                                                 | 57 |
| 5.3.4 Reel stands .....                                                  | 59 |
| 5.3.5 Pilot rope puller .....                                            | 59 |
| 5.3.6 Pilot rope, pulling rope .....                                     | 59 |
| 5.3.7 Stringing blocks .....                                             | 61 |
| 5.3.8 Stringing block earth .....                                        | 65 |
| 5.3.9 Running earth .....                                                | 65 |
| 5.3.10 Conductor car .....                                               | 65 |
| 5.4 Communications .....                                                 | 71 |
| 6 Special earthing requirements .....                                    | 73 |
| 6.1 Work site earthing systems .....                                     | 75 |
| 6.1.1 Use of earth rods .....                                            | 75 |
| 6.1.2 Equipment earths .....                                             | 77 |
| 6.1.3 Earths for conductor, earthwire, metallic and synthetic rope ..... | 77 |
| 6.1.4 Earths for earth mat, conductors or earthwires .....               | 77 |
| 6.1.5 Earths for mid-span joining of conductors or earthwires .....      | 79 |
| 6.1.6 Earths for clipping in the conductors or earthwires .....          | 79 |
| 6.1.7 Earths for installation of jumper loops for the conductor .....    | 79 |
| 6.1.8 Stringing block earths .....                                       | 79 |
| 6.1.9 Earth mat .....                                                    | 79 |
| 6.2 General procedures and use of earthing systems .....                 | 81 |
| 6.2.1 General procedures .....                                           | 81 |
| 6.2.2 Installation of the pilot or pulling rope .....                    | 83 |
| 6.2.3 Stringing of conductors .....                                      | 85 |
| 6.2.4 Splicing of conductors .....                                       | 87 |
| 6.2.5 Sagging of conductors .....                                        | 89 |
| 6.2.6 Clipping-in conductors .....                                       | 89 |



|        |                                                       |    |
|--------|-------------------------------------------------------|----|
| 6.2.7  | Ancrage et installation des ponts de continuité ..... | 90 |
| 6.2.8  | Pose d'entretoises.....                               | 92 |
| 6.2.9  | Travail spécial sur les conducteurs .....             | 92 |
| 6.2.10 | Alimentation en carburant.....                        | 94 |
| 7      | Essai de l'équipement .....                           | 94 |
| 7.1    | Nombre d'essais de type .....                         | 94 |
| 7.2    | Installation pour l'essai de type .....               | 96 |
| 7.3    | Critère d'acceptation de l'essai de type.....         | 96 |

|                      |                                                                                     |     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annexe A (normative) | Choix de la section des terres, des câbles de terre et des mises au potentiel ..... | 130 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 1a – Vue schématique .....                                                                                                      | 98  |
| Figure 1b – Diagramme .....                                                                                                            | 98  |
| Figure 1 – Tension induite par un champ électrique sur un conducteur parallèle.....                                                    | 98  |
| Figure 2a – Vue schématique .....                                                                                                      | 100 |
| Figure 2b – Diagramme .....                                                                                                            | 100 |
| Figure 2 – Courant induit par un champ électrique sur un conducteur parallèle.....                                                     | 100 |
| Figure 3a – Deux mises à la terre sur un nouveau conducteur permettent la circulation du courant.....                                  | 102 |
| Figure 3b – Courants de circulation avec mises à la terre multiples .....                                                              | 102 |
| Figure 3 – Courant induit par un champ magnétique sur un conducteur parallèle .....                                                    | 102 |
| Figure 4a – Tension de circuit ouvert avec une seule terre .....                                                                       | 104 |
| Figure 4b – Mises à la terre temporaires à appliquer et déposer successivement .....                                                   | 104 |
| Figure 4 – Tension induite par un champ magnétique sur un conducteur parallèle .....                                                   | 104 |
| Figure 5a – Méthode de déroulage détendu – Touret stationnaire.....                                                                    | 106 |
| Figure 5b – Méthode de déroulage détendu – Touret porté.....                                                                           | 108 |
| Figure 5 – Méthode de déroulage détendu .....                                                                                          | 108 |
| Figure 6a – Installation des câbles pilotes.....                                                                                       | 110 |
| Figure 6b – Installation du câble de garde.....                                                                                        | 112 |
| Figure 6c – Installation du câble de déroulage en première étape .....                                                                 | 114 |
| Figure 6d – Installation du conducteur en première étape.....                                                                          | 116 |
| Figure 6 – Méthode de déroulage sous tension mécanique .....                                                                           | 116 |
| Figure 7a – Système de mise à la terre pour conducteurs ou équipement – Type A .....                                                   | 118 |
| Figure 7b – Système de terre roulante – Type B.....                                                                                    | 118 |
| Figure 7c – Système de mise à la terre pour des manchons comprimés – Type C .....                                                      | 120 |
| Figure 7d – Système de mise à la terre pour la mise sur pinces des conducteurs – Type D (deux conducteurs par phase représentés) ..... | 120 |
| Figure 7e – Système de mise à la terre pour pont conducteur – Type E.....                                                              | 122 |
| Figure 7f – Système de mise à la terre pour terres de poulie de déroulage – Type F.....                                                | 122 |
| Figure 7g – Maille de terre typique – Type G.....                                                                                      | 124 |
| Figure 7 – Systèmes de mise à la terre .....                                                                                           | 124 |
| Figure 8 – Installation d'essai typique pour terre de poulie de déroulage.....                                                         | 126 |
| Figure 9 – Installation d'essai typique pour terre roulante .....                                                                      | 128 |

.....

|        |                                                                                                       |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.2.7  | Dead-ending and installation of jumper loops.....                                                     | 91  |
| 6.2.8  | Spacing .....                                                                                         | 93  |
| 6.2.9  | Special work on conductors .....                                                                      | 93  |
| 6.2.10 | Fuelling.....                                                                                         | 95  |
| 7      | Testing of equipment .....                                                                            | 95  |
| 7.1    | Number of type tests.....                                                                             | 95  |
| 7.2    | Type test set-up.....                                                                                 | 97  |
| 7.3    | Type test acceptance criterion .....                                                                  | 97  |
|        | Annex A (normative) Choosing the size of earths, earth cables and bonds .....                         | 131 |
|        | Figure 1a – Pictorial view .....                                                                      | 99  |
|        | Figure 1b – Diagrammatic view .....                                                                   | 99  |
|        | Figure 1 – Electric field induced voltage on a parallel conductor.....                                | 99  |
|        | Figure 2a – Pictorial view .....                                                                      | 101 |
|        | Figure 2b – Diagrammatic view .....                                                                   | 101 |
|        | Figure 2 – Electric field induced current on a parallel conductor .....                               | 101 |
|        | Figure 3a – Two earths on new conductor allow circulating current to flow .....                       | 103 |
|        | Figure 3b – Circulating currents with multiple earths .....                                           | 103 |
|        | Figure 3 – Magnetic field induced current on a parallel conductor .....                               | 103 |
|        | Figure 4a – Open circuit voltage with one earth only .....                                            | 105 |
|        | Figure 4b – Temporary earths to be applied and removed sequentially.....                              | 105 |
|        | Figure 4 – Magnetic field induced voltage on a parallel conductor.....                                | 105 |
|        | Figure 5a – Slack stringing method – Stationary reel.....                                             | 107 |
|        | Figure 5b – Slack stringing method – Rolling reel.....                                                | 109 |
|        | Figure 5 – Slack stringing method .....                                                               | 109 |
|        | Figure 6a – Installing the pilot ropes .....                                                          | 111 |
|        | Figure 6b – Installing the earthwire .....                                                            | 113 |
|        | Figure 6c – Installing pulling rope in first phase.....                                               | 115 |
|        | Figure 6d – Installing conductor in first phase .....                                                 | 117 |
|        | Figure 6 – Tension stringing method .....                                                             | 117 |
|        | Figure 7a – Equipment or conductor earth system – Type A.....                                         | 119 |
|        | Figure 7b – Running earth system – Type B.....                                                        | 119 |
|        | Figure 7c – Earthing system for conductor compression joints – Type C .....                           | 121 |
|        | Figure 7d – Earthing system for clipping in conductors – Type D (two conductors per phase shown)..... | 121 |
|        | Figure 7e – Earthing system for conductor jumper loops – Type E .....                                 | 123 |
|        | Figure 7f – Earthing system for stringing block earths – Type F.....                                  | 123 |
|        | Figure 7g – Typical earth mat – Type G.....                                                           | 125 |
|        | Figure 7 – Earthing systems.....                                                                      | 125 |
|        | Figure 8 – Typical test set-up for stringing block earth .....                                        | 127 |
|        | Figure 9 – Typical test set-up for running earth .....                                                | 129 |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## TRAVAUX SOUS TENSION – LIGNES DIRECTRICES POUR L'INSTALLATION DES CONDUCTEURS ET CÂBLES DE GARDE DES LIGNES DE TRANSPORT – ÉQUIPEMENT DE DÉROULAGE ET ACCESSOIRES

### 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. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

La CEI 61328, qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1995. Elle incorpore des changements techniques permettant la mise à jour des méthodes et procédures de travail. Elle développe aussi les informations en regard des procédures générales et de l'utilisation des dispositifs de mise à la terre, en insistant sur la vérification de l'équipement et les instructions avant utilisation, ainsi que sur le besoin de personnel qualifié.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| Projet d'enquête | Rapport de vote |
| 78/433/DTR       | 78/484/RVC      |

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

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**LIVE WORKING –  
GUIDELINES FOR THE INSTALLATION  
OF TRANSMISSION LINE CONDUCTORS AND EARTHWIRES –  
STRINGING EQUIPMENT AND ACCESSORY ITEMS****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. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC 61328, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1995. It incorporates some technical changes to update work methods and procedures. It also expands the information on general procedures and use of earthing systems, emphasizing pre-work check of equipment, pre-work instruction and the need for trained operators.

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

|               |                  |
|---------------|------------------|
| Enquiry draft | Report on voting |
| 78/433/DTR    | 78/484/RVC       |

Full information on the voting for the approval of this technical report 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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2010.  
A cette date, la publication sera

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2010.  
At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

Avec la difficulté croissante de mettre hors tension les lignes aériennes existantes, l'installation de conducteurs ou de câbles de garde sur des circuits à proximité crée des risques qui nécessitent des considérations particulières concernant les mises à la terre et les mises au potentiel. De plus, des protections sont nécessaires contre la charge statique induite due aux conditions atmosphériques, les coups de foudre ou les mises sous tension accidentelles.

Ces risques électriques potentiels imposent que certaines exigences soient observées au moment du choix de l'équipement et des méthodes de travail pour la protection du personnel ou de l'équipement.

Ce Rapport Technique a été rédigé en conformité avec les exigences de la CEI 61477 lorsque cela s'appliquait.

## INTRODUCTION

With the increased difficulty of de-energizing existing overhead lines, installing conductors or earthwire in circuits nearby creates hazards requiring special considerations particularly with regard to earthing and bonding. Also, protection must be provided against induced static charge due to atmosphere conditions, lightning strikes, or accidental energization.

These potential electrical hazards demand that certain requirements be observed when choosing equipment and work methods for the protection of personnel or equipment.

This Technical Report has been prepared in accordance with the requirements of IEC 61477 where applicable.

# TRAVAUX SOUS TENSION – LIGNES DIRECTRICES POUR L'INSTALLATION DES CONDUCTEURS ET CÂBLES DE GARDE DES LIGNES DE TRANSPORT – ÉQUIPEMENT DE DÉROULAGE ET ACCESSOIRES

## 1 Domaine d'application

Le présent Rapport Technique fournit des recommandations pour le choix et l'essai, lorsque cela est nécessaire, des matériels de déroulage et des accessoires utilisés pour l'installation des conducteurs et câbles de garde aériens.

Des procédures sont recommandées pour une mise à la terre adéquate afin de protéger l'équipement, les composants et le personnel des courants induits ou des courants de défaut pouvant survenir dans certaines circonstances.

L'équipement concerné par le présent Rapport Technique est utilisé pour des tensions de transport, qui sont généralement considérées comme étant égales ou supérieures à 100 kV, mais qui peuvent être aussi basses que 60 kV. Un grand nombre des exigences et des essais spécifiés s'applique aussi à des équipements utilisés pour des réseaux de distribution de tension inférieure à 100 kV.

## 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 60050(466):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 466: Lignes aériennes*

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

CEI 60743:2001, *Travaux sous tension – Terminologie pour l'outillage, le matériel et les dispositifs*

CEI 61230, *Travaux sous tension – Dispositifs portables de mise à la terre ou de mise à la terre et en court-circuit*

CEI 61477:2001, *Travaux sous tension – Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements*

## **LIVE WORKING – GUIDELINES FOR THE INSTALLATION OF TRANSMISSION LINE CONDUCTORS AND EARTHWIRES – STRINGING EQUIPMENT AND ACCESSORY ITEMS**

### **1 Scope**

This Technical Report provides recommendations for the selection and testing where necessary of conductor stringing equipment and accessory items used for the installation of overhead conductors and overhead earthwires.

Procedures are recommended for proper earthing in order to protect equipment, components and personnel from the induced or fault currents which can result in some circumstances.

The equipment under consideration in this Technical Report is used for transmission voltages, which are usually considered to be 100 kV and above, but may be as low as 60 kV. Many of the requirements and tests stated apply also to equipment used in distribution systems with less than 100 kV.

### **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 60050(466):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 466: Overhead lines*

IEC 60050(651):1999, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 651: Live working*

IEC 60743:2001, *Live working – Terminology for tools, equipment and devices*

IEC 61230, *Live working – Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting*

IEC 61477:2001, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

### 3 Termes et définitions

La terminologie pour l'équipement et les procédures relatifs à l'installation des conducteurs et des câbles de garde aériens varie largement chez les transporteurs d'électricité. Voir aussi la CEI 60050(466), la CEI 60050(651) et la CEI 60743 pour des définitions supplémentaires.

Pour les besoins du présent Rapport Technique, les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1

##### **plate-forme aérienne**

échelle, plate-forme d'ancrage

dispositif conçu pour être attaché au pylône, à la pointe de la flèche d'une grue, ou d'un monte-charge aérien pour maintenir les ouvriers en position de travail en hauteur. Elle est habituellement utilisée pour la confection des ancrages

#### 3.2

##### **ancrage**

corps-mort, crayon

dispositif utilisé comme support fiable pour maintenir fermement un objet en place

NOTE Le terme d'ancrage est normalement associé à coin, plaque, vis ou ancrage en béton, mais les termes corps-mort et bille d'ancrage sont habituellement assimilés à des crayons d'ancrage ou des billes de bois fichées ou enterrées dans le sol, afin de servir d'ancrages temporaires. Une luge, soutenant des blocs de béton, installée sur le sol et d'un poids suffisant pour supporter la charge, a aussi servi d'ancrage temporaire. Ces ancrages temporaires sont souvent utilisés sur les sites de tirage et de freinage.

#### 3.3

##### **site d'ancrage**

batterie d'ancrage

emplacement le long de la ligne de transport où les ancrages sont placés pour tenir provisoirement les conducteurs afin de faciliter le travail de manchonnage, de tirage ou de freinage

#### 3.4

##### **cage d'oiseau**

gonflement, panier

gonflement des couches extérieures d'un conducteur pour former un renflement sur ce conducteur

NOTE Cela arrive habituellement avec des conducteurs de diamètre important à couches multiples au moment où ils passent dans les roues de la freineuse. La cage d'oiseau peut être contrôlée en augmentant la tension dans le conducteur en sortie du porte-touret.

#### 3.5

##### **poulie**

moufle

dispositif conçu avec un ou plusieurs réas, une surface plastifiée ou métallique et un dispositif d'accrochage ou une manille

NOTE Quand une corde est passée à travers deux de ces ensembles, le montage est communément appelé palan.

#### 3.6

##### **mise au potentiel**

liaison équipotentielle, connexion

connexion électrique mettant diverses parties exposées conductrices à un même potentiel

NOTE La mise au potentiel est utilisée pour porter à un même potentiel tout le personnel et les objets dans la zone de travail.

### 3 Terms and definitions

Terminology for equipment and procedures associated with the installation of overhead conductors and earthwires varies widely throughout the utility industry. See also IEC 60050(466), IEC 60050(651), and IEC 60743 for supplementary definitions

For the purpose of this Technical Report, the following definitions apply.

#### 3.1

##### **aerial platform**

lineman's platform, dead-end board, dead-end platform, platform  
device designed to be attached to the tower, boom tip of a crane, or aerial lift to support workmen in an elevated working position. It is normally used for dead-ending work

#### 3.2

##### **anchor**

anchor log, deadman, sledge, snub  
device that serves as a reliable support to hold an object firmly in place

NOTE The term anchor is normally associated with cone, plate, screw or concrete anchors, but the terms snub, deadman and anchor log are usually associated with pole stubs or logs set or buried in the ground, to serve as temporary anchors. A sledge with blocks of concrete sitting on top of the ground and of sufficient weight to hold the load has also served as a temporary anchor. These temporary anchors are often used at pull and tension sites.

#### 3.3

##### **anchor site**

location along the transmission line where anchors are placed to temporarily hold the conductors in order to facilitate splicing, pulling or tensioning work

#### 3.4

##### **birdcaging**

opening up of the outer layers of a conductor to form a bulge in the conductor

NOTE This usually occurs with multilayer large diameter conductors as they are passed through the tensioner bullwheels. Birdcaging may be controlled by increasing the tension in the conductor as it leaves the reel stand.

#### 3.5

##### **block**

tackle  
device designed with one or more sheaves, a synthetic plastic or metal shell, and an attachment hook or shackle

NOTE When a rope is reeved through two of these devices, the assembly is commonly referred to as a block and tackle.

#### 3.6

##### **bond**

equipotential connection, connection  
electrical connection putting various exposed conductive parts at an equal potential

NOTE Bonding is used to bring all personnel and objects in the work area to the same potential.

### 3.7

#### **nacelle**

panier

dispositif conçu pour être attaché à l'extrémité du bras d'un camion de ligne, d'une grue ou d'un monte-charge aérien pour porter les ouvriers dans une position de travail en hauteur

NOTE La nacelle est normalement faite en fibre de verre pour réduire son poids, maintenir sa robustesse et obtenir de bonnes caractéristiques diélectriques.

### 3.8

#### **cabestan**

réa

roue incorporée comme partie intégrante d'un treuil ou d'une freineuse pour produire un tirage ou un freinage sur les conducteurs ou les câbles de tirage par effet de frottement

NOTE Un treuil ou une freineuse a généralement un ou plusieurs cabestans incorporés par conception. La taille physique des cabestans varie en fonction du diamètre du conducteur ou du câble utilisé. Les cabestans sont à puissance motrice ou freineuse. Les cabestans de freinage sont généralement recouverts de polychloroprène ou de polyuréthane. Les cabestans de tirage possèdent généralement des gorges en acier trempé.

### 3.9

#### **circuit (d'une ligne aérienne)**

conducteur ou système de conducteurs dans lequel peut circuler un courant électrique

[VEI 466-01-07]

NOTE Dans les lignes de transport et de distribution, un circuit est généralement formé de trois phases pour les lignes à courant alternatif, et de deux phases pour les lignes à courant continu.

### 3.10

#### **dégagement minimal**

distance de garde, distance à la masse

séparation minimale entre deux conducteurs fonctionnant sous des tensions différentes, entre les conducteurs et les supports ou d'autres objets, ou entre les conducteurs et le sol

### 3.11

#### **mise sur pince**

transfert des conducteurs réglés depuis les poulies de déroulage jusqu'à leurs positions définitives et l'installation des pinces de suspension définitives

### 3.12

#### **déport de chaînes**

distance calculée, mesurée le long du conducteur à partir d'un point à la verticale jusqu'à un point sur le conducteur sur lequel le centre de la pince de suspension doit être placé

NOTE Lors d'un déroulage en terrain accidenté, les déports de chaînes peuvent être rendus obligatoires afin d'équilibrer les forces horizontales sur chaque pylône de suspension.

### 3.13

#### **manchon comprimé**

manchon de compression

tube comprimé conçu et fabriqué en aluminium, en cuivre ou en acier pour raccorder entre eux ou terminer des conducteurs ou des câbles de garde aériens

NOTE Il est généralement installé à l'aide de presses hydrauliques ou mécaniques. Cependant, dans certains cas on utilise des manchons du type explosif.

### 3.14

#### **conducteur**

câble

élément conçu pour transporter un courant électrique. Un câble, généralement nu, ou un ensemble de câbles non isolés les uns des autres, convenant pour le passage du courant électrique. Un conducteur peut être nu ou isolé

**3.7****bucket**

basket

device designed to be attached to the boom tip of a line truck, crane or aerial lift to support workmen in an elevated working position

NOTE It is normally constructed of fibreglass to reduce its physical weight, maintain strength and obtain good dielectric characteristics.

**3.8****bullwheel**

wheel incorporated as an integral part of a puller or tensioner to generate pulling or braking tension on conductors or pulling ropes, through friction

NOTE A puller or tensioner normally has one or more bullwheels incorporated in its design. The physical size of the bullwheels will vary depending on the diameter of conductor or rope to be used. The wheels are power driven or retarded. Tensioner bullwheels are usually lined with polychloroprene or polyurethane. Puller bullwheels usually have hardened steel grooves.

**3.9****circuit (of an overhead line)**

conductor or system of conductors through which an electric current is intended to flow

[IEV 466-01-07]

NOTE In transmission and distribution lines, a circuit usually consists of three phases for a.c. lines, and two phases for d.c. lines.

**3.10****clearance**

minimum separation between two conductors operating at different voltages, between conductors and supports or other objects, or between conductors and the earth

**3.11****clipping-in**

clamping-in, clipping

transferring of sagged conductors from the stringing blocks to their permanent suspension positions and the installing of the permanent suspension clamps

**3.12****clipping offset**

calculated distance, measured along the conductor from the plumb mark to a point on the conductor at which the centre of the suspension clamp is to be placed

NOTE When stringing in rough terrain, clipping offsets may be required to balance the horizontal forces on each suspension structure.

**3.13****compression joint**

conductor splice, sleeve, splice

tubular compression fitting designed and fabricated from aluminium, copper or steel to join or terminate conductors or overhead ground wires

NOTE It is usually applied through the use of hydraulic or mechanical presses. However, in some cases explosive type joints are utilized.

**3.14****conductor**

cable, wire

component intended to carry electric current. A wire, usually bare, or combination of wires not insulated from one another, suitable for carrying an electric current. A conductor may be bare or insulated

### 3.15

#### **faisceau de conducteurs**

ensemble de conducteurs individuels connectés en parallèle, disposés selon une configuration géométrique uniforme ou non uniforme, qui constitue une phase ou un pôle d'une ligne

[VEI 466-10-20, modifiée]

NOTE Chaque conducteur de la phase est désigné par le terme sous-conducteur. Par exemple, un faisceau de deux conducteurs a deux sous-conducteurs par phase. Les sous-conducteurs peuvent être disposés dans une configuration verticale, horizontale, carrée, ronde ou toute autre configuration appropriée.

### 3.16

#### **chariot**

bicyclette, échelle à roulettes

dispositif conçu pour transporter les ouvriers et rouler sur des conducteurs réglés simples ou en faisceau, leur permettant ainsi de contrôler les conducteurs endommagés ou d'installer des entretoises, des amortisseurs ou d'autres accessoires, lorsque cela est nécessaire

NOTE Ces dispositifs peuvent être manuels ou motorisés.

### 3.17

#### **pince de reprise d'effort**

grenouille, main d'ancrage

dispositif conçu pour permettre le tirage ou la retenue temporaire du conducteur sans manchonner sur l'armement, œillets, etc.

NOTE La pince de reprise d'effort permet l'accrochage sur un conducteur lorsque le boulonnage n'est pas possible. La conception de ces dispositifs varie considérablement. Les pinces les plus usuelles sont celles qui ont un corps rigide à côté ouvert avec des mâchoires opposées mobiles et un loquet tournant. En plus du déroulage ou de l'accrochage temporaire des conducteurs, ce dispositif est communément utilisé pour tendre des haubans et, dans certains cas, pour tirer ou retenir temporairement des câbles. Un autre tendeur usuel (en particulier pour des gros conducteurs et des tensions mécaniques élevées) est le tendeur parallèle avec un coin accroché au corps d'une pince qui enserre complètement et enveloppe le conducteur. Des écrous sont ensuite utilisés pour fermer la pince et obtenir le serrage.

### 3.18

#### **main de levage**

crochet, généralement recouvert de matière synthétique, pour protéger le conducteur, et conçu pour permettre le levage des conducteurs en se trouvant au-dessus d'eux, normalement utilisé durant les opérations de mise sur pince

NOTE Des pinces de suspension sont quelquefois utilisées à cette fin.

### 3.19

#### **thermomètre de conducteur**

thermomètre précis incorporé de façon permanente à un court échantillon de conducteur et utilisé pour déterminer la température ambiante afin d'ajuster la flèche du tableau de pose aux conditions réelles durant l'opération de réglage

### 3.20

#### **coupe-aluminium**

dénudeur

outil utilisé pour couper les fils d'aluminium autour du centre des conducteurs ACSR (conducteur d'aluminium renforcé avec acier) afin de préparer l'opération de manchonnage

### 3.21

#### **maillon**

lien rigide conçu pour rabouter les câbles de tirage et généralement conçu pour passer à travers les gorges des réas du treuil sous charge

NOTE Il ne vrillera pas pour pallier aux forces de torsion.

**3.15****conductor bundle**

set of individual conductors connected in parallel and disposed in a uniform or non uniform geometrical configuration, that constitutes one phase or pole of a line

[IEV 466-10-20, modified]

NOTE Each conductor of the phase is referred to as a subconductor. For example, a two conductor bundle has two subconductors per phase. The subconductors may be arranged in a vertical, horizontal, square, round, or other suitable configuration.

**3.16****conductor car**

cable buggy, cable car, conductor trolley, line car, spacer buggy, spacing bicycle, spacer cart device designed to carry workmen and ride on sagged single or bundle conductors, thus enabling them to inspect the conductors for damage or install spacers, dampers or other attachments, where required

NOTE These devices may be manual or powered.

**3.17****conductor grip**

Chicago grip, conductor clamp, come-along, come-along clamp, Klein, pocketbook grip device designed to permit the pulling or temporary holding of the conductor without splicing on fittings, eyes, etc.

NOTE The conductor grip permits attachment to a continuous conductor where threading is not possible. The design of these grips varies considerably. Most common grips are those which utilize an open sided rigid body with opposing mobile jaws and a swing latch. In addition to pulling or temporary holding of conductors, this type is commonly used to tension guys and, in some cases, pull or temporarily hold wire rope. Another popular grip (especially for large conductors, and high holding tensions) is the come-along grip which incorporates a bail attached to the body of a clamp which folds to completely surround and envelop the conductor. Bolts are then used to close the clamp and obtain a grip.

**3.18****conductor lifting hook**

conductor hook, lifting shoe, conductor lip

hook, normally lined with synthetic material, to protect the conductor, and designed to permit the lifting of conductors from a position above them, normally during clipping-in operations

NOTE Suspension clamps are sometimes used for this purpose.

**3.19****conductor thermometer**

accurate thermometer permanently attached to a short sample of conductor used to determine ambient temperature for correcting sag charts to actual conditions during the sagging operation

**3.20****conductor trimmer**

tool used to trim the aluminium wires from around the core of ACSR (aluminium conductor steel reinforced) conductors in preparation for the splicing process

**3.21****connector link**

pulling rope connector, link, peanut

rigid link designed to connect pulling ropes and usually designed to pass through the grooves of bullwheels on the puller when under load

NOTE It will not spin to relieve torsional forces.

### 3.22

#### **portique de protection**

protection

structure faite de poteaux, de tubes ou d'autre équipement spécialisé tel qu'une grue, utilisant quelquefois des filets de cordes

NOTE Des portiques de protection sont utilisés chaque fois que des conducteurs sont déroulés au-dessus des routes, des lignes électriques, des circuits de communication, des autoroutes ou des voies ferrées et ils sont normalement construits pour empêcher le conducteur de tomber sur ou dans ces infrastructures en cas de défaillance de l'équipement, de rupture des câbles de tirage, de baisse de tension mécanique, etc.

### 3.23

#### **ancrage**

opération qui conduit à raccorder des conducteurs à une structure d'ancrage

### 3.24

#### **hors tension**

à un potentiel égal ou peu différent de celui de la terre du lieu de travail

[VEI 651-01-15]

### 3.25

#### **dynamomètre**

dispositif conçu pour mesurer les charges ou les tensions mécaniques sur les conducteurs

NOTE Différents modèles sont utilisés pour tendre des haubans ou régler des conducteurs.

### 3.26

#### **terre**

connexion conductrice grâce à laquelle un circuit ou un équipement électrique est connecté à la terre ou à un corps conducteur d'une dimension suffisamment grande pour servir de masse

### 3.27

#### **câble de terre**

mise à la terre

conducteur souple habituellement en fils de cuivre avec un gainage de protection transparent et attaché aux deux extrémités à des pinces, conçu pour raccorder à la terre ou à la maille de terre les conducteurs ou équipements

[Définition 15.1 de la CEI 60743, modifiée]

### 3.28

#### **étau de terre**

composant permettant de connecter un câble de terre ou les câbles de court-circuit ou le bloc de jonction au conducteur de terre ou à une prise de terre

[VEI 651-14-07 et définition 15.6 de la CEI 60743]

NOTE Il est utilisé pour établir une connexion entre les conducteurs, l'équipement de déroulage, les câbles de tirage/pilotes et le sol.

**3.22****crossing structure**

guard structure, H-frame, rider pole structure, scaffolding, temporary structure  
structure built of poles, tubes, or other specialized equipment such as a crane, sometimes  
using rope nets

NOTE Crossing structures are used whenever conductors are strung over roads, power lines, communications circuits, highways or railroads and normally constructed in such a way as to prevent the conductor from falling onto or into any of these facilities in the event of equipment failure, broken pulling ropes, loss of tension, etc.

**3.23****dead-ending**

procedure which results in the termination of conductors at an anchor structure

**3.24****de-energized**

dead

at a potential equal to or not significantly different from that of the earth at the worksite

[IEV 651-01-15, modified]

**3.25****dynamometer**

load cell

device designed to measure mechanical loads or tension on conductors

NOTE Various models are used to tension guys or sag conductors.

**3.26****earth**

ground

conducting connection by which an electric circuit or equipment is connected to the earth, or  
to some conduction body of relatively large extent that serves in place of the earth

**3.27****earth cable**

ground cable

flexible conductor usually of stranded copper with a transparent cable protective sheath, and  
attached at both ends to clamps, designed to connect conductors or equipment to earth or to  
an earth mat

[Definition 15.1 of IEC 60743, modified]

**3.28****earth clamp**

ground clamp

component for connecting an earthing cable, short-circuiting cable or connecting cluster to an  
earthing conductor or an earth electrode

[IEV 651-14-07 and definition 15.6 of IEC 60743]

NOTE The earth clamp is used for making connections between the conductors, stringing equipment, pulling/pilot ropes, and the earth.

### 3.29

#### **maille de terre**

système de conducteurs nus interconnectés disposés en maille sur une zone spécifique ou enseveli sous la surface du sol

NOTE La maille de terre est normalement connectée à des piquets de terre enfoncés autour et à l'intérieur de son périmètre afin d'augmenter ses capacités de mise à la terre et de fournir des points de connexion pratiques pour les dispositifs de mise à la terre. Le but premier de cette maille est d'assurer la sécurité des travailleurs en limitant les différences de potentiel à l'intérieur de son périmètre à des niveaux de sécurité suffisants en cas de courants élevés qui pourraient circuler si le circuit ou le conducteur sur lequel un travail est en cours était mis sous tension électrique pour quelque raison que ce soit. Des mailles à surface métallique ou des grillages sont quelquefois utilisés dans ce même but. Lors de leur utilisation, ces mailles sont employées sur des sites de tirage, de freinage et de manchonnage en ligne.

### 3.30

#### **piquet de terre**

piquet enfoncé dans le sol dans le but de servir de mise à la terre, tel un piquet d'acier recouvert de cuivre, un piquet plein en cuivre, ou un piquet en acier galvanisé

NOTE Des piquets en acier cuivré sont communément utilisés durant les opérations de déroulage des conducteurs afin d'obtenir une terre électrique en utilisant des dispositifs de mise à la terre portables.

### 3.31

#### **câble de garde**

conducteur mis à la terre à certains ou à tous les supports, disposé généralement mais non nécessairement au-dessus des conducteurs de phase pour assurer une certaine protection contre les coups de foudre

[VEI 466-10-25]

### 3.32

#### **perche de mise à la terre**

dispositif comprenant une perche isolante munie d'un embout permanent ou détachable, destinée à installer les pinces de conducteurs, les barres de court-circuit ou les rallonges conductrices

[VEI 651-14-10 et définition 15.8 de la CEI 60743]

NOTE Cette perche est fabriquée en fibre de verre, en plastique renforcé ou en matière similaire, avec une connexion spéciale très résistante. Elle est d'une longueur suffisante pour permettre la prise et l'installation d'étaux de terre en toute sécurité.

### 3.33

#### **système de mise à la terre**

système composé de toutes les connexions de mises à la terre interconnectées dans une zone spécifique, telle que le canton de tirage

### 3.34

#### **induction de champ électromagnétique**

couplage électromagnétique

phénomène qui produit à la fois une tension et un courant induits

NOTE 1 Quand l'effet prédominant est dû à la tension, le phénomène est connu sous le nom d'**induction de champ électrique**.

NOTE 2 Quand l'effet prédominant est dû au courant, il est connu sous le nom d'**induction de champ magnétique**.

### 3.35

#### **induction de champ électrique**

couplage capacitif

phénomène qui consiste à générer des tensions et/ou des courants dans un objet conducteur ou dans un circuit électrique par des variations dans le temps de champs électriques

**3.29****earth mat**

counterpoise, earth grid, ground gradient mat, ground mat

system of interconnected bare conductors arranged in a pattern over a specified area on, or buried below, the surface of the earth

NOTE Normally, an earth mat is bonded to earth rods driven around and within its perimeter to increase its earthing capabilities and provide convenient connection points for earthing devices. The primary purpose of the mat is to provide safety for workmen by limiting potential differences within its perimeter to safe levels in case of high currents which may flow if the circuit or conductor being worked became energized for any reason. Metallic surface mats and gratings are sometimes utilized for this same purpose. When used, these mats are employed at pull, tension and midspan splice sites.

**3.30****earth rod**

earth electrode, ground electrode

rod driven into the earth to serve as an earthing terminal, such as a copper-clad steel rod, solid copper rod, or galvanized steel rod

NOTE Copper-clad steel rods are commonly used during conductor stringing operations to provide a means of obtaining an electrical earth using portable earthing devices.

**3.31****earthwire**

groundwire, shield wire, skywire, static wire

conductor connected to earth at some or all supports, which is suspended usually but not necessarily above the line conductors to provide a degree of protection against lightning strokes

[IEV 466-10-25]

**3.32****earthing stick**

earthing pole, ground stick

device comprising an insulating stick equipped with a permanent or detachable coupling for installing line clamps, short-circuiting bars, or conductive extension components

[IEV 651-14-10 and definition 15.8 of IEC 60743]

NOTE The earthing stick is made of fibreglass, reinforced plastic or similar, with a particular, highly resistant connection and is of sufficient length to allow safe gripping and installation of earth clamps.

**3.33****earthing system**

ground system

system consisting of all interconnected earthing connections in a specific area, such as a pull section

**3.34****electromagnetic field induction**

electromagnetic coupling

phenomenon that produces both an induced voltage and current

NOTE 1 When the predominant effect is due to voltage, this is known as **electric field induction**.

NOTE 2 When the predominant effect is due to current, this is known as **magnetic field induction**.

**3.35****electric field induction**

capacitive coupling

process of generating voltages and/or currents in a conductive object or electrical circuit by means of time-varying electric fields

### 3.36

#### **sous tension**

en charge

à un potentiel significativement différent de celui de la terre du lieu de travail et présentant un danger électrique

NOTE Une partie est sous tension lorsqu'elle est raccordée électriquement à une source d'énergie électrique. Elle peut aussi être sous tension lorsqu'elle est chargée électriquement, en particulier sous l'influence d'un champ électrique ou magnétique.

[VEI 651-01-14]

### 3.37

#### **équipotentiel**

terme qui s'applique à un ensemble de points ayant tous le même potentiel

### 3.38

#### **zone de travail équipotentielle**

zone de travail où tout l'équipement est interconnecté ou mis au potentiel par des ponts, des masses, des piquets de terre et/ou des mailles qui minimiseront les différences de tension entre toutes les parties de la zone dans les conditions de mise sous tension les plus défavorables

### 3.39

#### **coefficient de sécurité, mécanique**

rapport entre la force de rupture ou de fléchissement et la charge ou l'effort maximal autorisé appliqué

### 3.40

#### **défaut**

tout changement indésirable qui entrave l'exploitation normale. Condition physique qui empêche un appareil, un composant ou un élément de fonctionner de la façon souhaitée

NOTE Par exemple un court-circuit, une rupture de câble, une connexion intermittente.

### 3.41

#### **courant de défaut**

courant circulant en un point donné du réseau, résultant d'un défaut en un autre point de ce réseau

NOTE Un courant de défaut circulant à la terre peut-être appelé courant de défaut de terre.

### 3.42

#### **corde de service**

corde légère, normalement en fibres naturelles ou synthétiques, placée dans la poulie quand celle-ci est suspendue

NOTE Elle est généralement tendue à partir du sol, passe à travers la poulie et revient au sol. Elle est utilisée pour enfilier l'extrémité du câble pilote ou du câble de tirage sur la poulie et rend inutile la présence d'ouvriers sur la structure. Ces cordes ne sont pas nécessaires si les câbles pilotes sont installés lorsque les poulies sont suspendues.

### 3.43

#### **palan à chaîne**

câble, pullift, tirfor

dispositif normalement conçu à partir d'enrouleurs, de chaînes à maillons ou de câbles métalliques et utilisant le principe de la démultiplication afin de permettre à de lourdes charges d'être soulevées ou tirées

NOTE Il est souvent utilisé pour ancrer un conducteur durant les opérations de réglage et de mise sur pince ainsi que lors du réglage de haubans.

**3.36****energized**

alive, current-carrying, hot, live

at a potential significantly different from that of the earth at the worksite and which presents an electrical hazard

NOTE A part is energized when it is electrically connected to a source of electric energy. It can also be energized when it is electrically charged under the influence of an electric or magnetic field.

[IEV 651-01-14]

**3.37****equipotential**

set of points all of which have the same potential

**3.38****equipotential work zone area/site**

work zone where all equipment is interconnected or bonded by jumpers, earths, earth rods and/or mats that will minimize voltage differences between all parts of the zone under worst case conditions of energization

**3.39****factor of safety, mechanical**

ratio of breaking strength or yield strength to the maximum allowable applied force or load

**3.40****fault**

any undesired change that impairs normal operation. A physical condition that causes a device, a component, or an element to fail to perform in a required manner

NOTE An example of a fault might be a short circuit, a broken wire or an intermittent connection.

**3.41****fault current**

current flowing at a given point of a network resulting from a fault at another point of this network

NOTE A fault current flowing to earth may be called an earth fault current.

**3.42****finger rope**

finger line

lightweight rope, normally natural fibre or synthetic fibre rope, placed over the stringing block when it is hung

NOTE The finger rope usually extends from the ground, passes through the stringing block and back to the ground. It is used to thread the end of the pilot rope or pulling rope over the stringing block and eliminates the need for workmen on the structure. These ropes are not required if pilot ropes are installed when the stringing blocks are hung.

**3.43****hoist**

chain, cable, coffer hoist, ratchet hoist, pull lift, tirfor

device normally designed using roller or link chain or wire rope and having built-in leverage to enable heavy loads to be lifted or pulled

NOTE The hoist is often used to dead-end a conductor during sagging and clipping-in operations and when tensioning guys.

### 3.44

#### **poulie de retenue**

dispositif conçu avec un ou plusieurs réas pour être placé sur le conducteur dans le but de le maintenir en place en le tirant vers le bas

NOTE Le dispositif fonctionne comme une poulie de déroulage installée à l'envers. Il est généralement utilisé en milieu de portée pour contrôler le câble pilote, le câble de tirage ou le conducteur soulevé par les tensions de déroulage, ou sur le site de manchonnage pour contrôler le conducteur lorsqu'il est relâché en fin d'opération.

### 3.45

#### **lève-isolateur**

berceau, main de levage

dispositif conçu pour permettre de lever les isolateurs sur une chaîne jusqu'à leur position définitive sur la structure et de maintenir la chaîne pendant l'installation de la fixation permanente à la structure

### 3.46

#### **isoler**

déconnecter entièrement un dispositif ou un circuit des autres dispositifs ou circuits en le séparant physiquement, électriquement et mécaniquement de toutes les sources d'énergie électrique

NOTE Une telle séparation peut ne pas éliminer tous les effets de l'induction électromagnétique.

### 3.47

#### **protecteur de manchon**

ensemble de deux demi-coquilles se fixant sur un manchon comprimé ou une épissure, et utilisé pour protéger le manchon comprimé d'une déformation ou d'un dommage s'il passe à travers la poulie de déroulage

NOTE Il a généralement des demi-colliers ou cônes de caoutchouc disposés à chaque extrémité pour protéger le conducteur de dommages à sa sortie à l'extrémité de la coquille.

### 3.48

#### **pont**

bretelle

- a) conducteur qui connecte les conducteurs de part et d'autre d'une structure d'ancrage
- b) conducteur installé dans l'espace libre entre les extrémités de deux conducteurs ou câbles métalliques de déroulage devant être manchonnés

NOTE Son but est d'agir comme dérivatif afin d'empêcher les ouvriers de se placer accidentellement en série entre les deux conducteurs.

### 3.49

#### **induction de champ magnétique**

couplage inductif

phénomène qui consiste à générer des tensions et/ou des courants dans un circuit électrique par des variations dans le temps de champs magnétiques

### 3.50

#### **coupure**

consignation

condition dans laquelle un circuit est isolé pour permettre la réalisation de travaux qui ne peuvent généralement pas être réalisés sous tension

NOTE Une telle isolation peut ne pas éliminer tous les effets de l'induction électromagnétique.

**3.44****hold down block**

hold down roller, splice release block

device designed with one or more single groove sheaves to be placed on the conductor and used as a means of holding it down

NOTE The hold down block functions essentially as a stringing block used in an inverted position. It is normally used in midspan to control pilot rope, pulling rope, or conductor uplift caused by stringing tensions, or at splicing locations to control the conductor as it is allowed to rise after splicing is completed.

**3.45****insulator lifter**

insulator seat

device designed to permit insulators to be lifted in a string to their intended position on a structure and hold the string while the permanent attachment to the structure is being made

**3.46****isolate**

to disconnect completely a device or circuit from other devices or circuits, separating it physically, electrically and mechanically from all sources of electrical energy

NOTE Such separation may not eliminate all effects of electromagnetic induction.

**3.47****joint protector**

compression joint protector, joint stiffener, sleeve protector, splice protector

split sleeve which fits over a compression joint or splice, and is used to protect the compression joint from bending or damage if the joint passes through stringing blocks

NOTE It usually has split rubber collars or cones at each end to protect the conductor from damage where it exits at the end of the sleeve.

**3.48****Jumper**

dead end loop

a) conductor that connects the conductors on opposite sides of a dead-end structure

b) conductor placed across the clear space between the ends of two conductors or metal pulling ropes which are being spliced together

NOTE Its purpose is to act as a shunt to prevent workmen from accidentally placing themselves in series between the two conductors.

**3.49****magnetic field induction**

inductive coupling

process of generating voltages and/or currents in an electrical circuit by means of time-varying magnetic fields

**3.50****outage**

condition where a circuit has been isolated to enable work to be performed which usually cannot be performed with the circuit energized

NOTE Such isolation may not eliminate all effects of electromagnetic induction.

### 3.51

#### **câble pilote**

câblette pilote

câble léger, soit métallique soit en fibres synthétiques, utilisé pour tirer des câbles de tirage plus lourds, qui sont à leur tour utilisés pour tirer le conducteur

NOTE 1 Les câbles pilotes peuvent être installés à l'aide des cordes de service ou par hélicoptère lorsque les isolateurs et les poulies sont suspendus.

NOTE 2 Dans certains pays, ce câble est appelé câble pré-pilote.

### 3.52

#### **treuil pilote**

dispositif conçu pour dérouler et rembobiner des câbles pilotes pendant les opérations de déroulage

NOTE Il peut être soit du type cabestan, généralement avec un enrouleur monté comme partie intégrante de la machine, soit une machine du type multi-tambours. Il est habituellement positionné sur le site de freinage.

### 3.53

#### **plombage**

marque faite sur le conducteur, placée à la verticale du point d'accrochage des isolateurs et utilisée comme référence pour positionner le centre de la pince de suspension

### 3.54

#### **pince à coupure d'arc**

dispositif de coupure portable conçu pour interrompre des courants de circulation élevés et empêchant l'apparition d'un arc important incontrôlable lors de la dépose (du retrait) de la dernière terre dans un système de mise à la terre

### 3.55

#### **câble de tirage**

câblette de tirage, câblette de déroulage, câble de déroulage, câble de traction

câble de haute résistance, généralement une corde en fibres synthétiques ou un câble métallique, utilisé pour tirer le conducteur

NOTE 1 Lors des travaux de réhabilitation au cours desquels un conducteur est remplacé, l'ancien conducteur sert souvent de câble de tirage pour le nouveau conducteur. Dans ce cas, il convient d'effectuer un examen minutieux de l'ancien conducteur pour détecter toute détérioration avant les opérations de tirage.

NOTE 2 Dans certains pays, ce câble est appelé câble pilote.

### 3.56

#### **canton de tirage**

tir de déroulage

section de ligne sur laquelle le conducteur est installé par le treuil et la freineuse

NOTE Il s'agit généralement d'une longueur approximative de 5 km, ou de deux longueurs de touret de conducteurs.

### 3.57

#### **site de tirage**

emplacement dans un canton de tirage où le treuil, l'enrouleuse et les ancrages sont situés

NOTE Ce site peut également servir de site de tirage pour le canton de tirage suivant.

### 3.58

#### **treuil à réas**

équipement conçu pour tirer les câbles de tirage et les conducteurs durant les opérations de déroulage. Le câble de tirage est enroulé sous faible tension mécanique sur un touret après son passage dans le treuil

NOTE L'enrouleuse peut être une partie incorporée au treuil ou un équipement séparé.

[Définition 14.5 de la CEI 60743]



**Documents**

Document Sharing Hub

**3.51****pilot rope**

lead line/rope, leader, P-line/rope, straw line/rope

lightweight rope, either wire rope or synthetic fibre rope, used to pull heavier pulling ropes which in turn are used to pull the conductor

NOTE 1 Pilot ropes may be installed with the aid of finger ropes or by helicopter when the insulators and stringing blocks are hung.

NOTE 2 In some countries this rope is called a pre-pilot rope.

**3.52****pilot rope puller**

device designed to payout and rewind pilot ropes during stringing operations

NOTE A pilot rope puller can be either a bullwheel type design, usually with the take-up winder as an integral part of the machine, or a multiple drum type machine. It is usually located at the tensioner site.

**3.53****plumb mark**

mark placed on the conductor located vertically below the insulator point of support and used as a reference to locate the centre of the suspension clamp

**3.54****portable earth interrupter tool**

portable switching device designed to break high circulating currents, and which prevents an unmanageable large arc from occurring in the removal of the last earth in an earthing system

**3.55****pulling rope**

bull line/rope, hard line/rope, sock line/rope

high strength rope, normally synthetic fibre rope or wire rope, used to pull the conductor

NOTE 1 On reconstruction jobs where a conductor is being replaced, the old conductor often serves as the pulling rope for the new conductor. In such cases, the old conductor should be closely examined for any damage prior to the pulling operations.

NOTE 2 In some countries this rope is called a pilot rope.

**3.56****pull section**

pull setting, stringing section

section of line where the conductor is being pulled into place by the puller and tensioner

NOTE It is usually a length of approximately 5 km, or two conductor reel lengths.

**3.57****pull site**

puller set-up, tugger set-up

location in a pull section where the puller, reel winder and anchors (snubs) are located

NOTE This site may also serve as the pull site for the next pull section.

**3.58****puller/bullwheel**

equipment designed to pull pulling ropes and conductor(s) during stringing operations. The pulling rope is wound up under low mechanical tension on the drum in a take-up winder after passing through the puller bullwheels

NOTE The take-up winder may be incorporated as part of the bullwheel puller or may be a separate equipment.

[Definition 14.5 of IEC 60743]

### 3.59

#### **treuil enrouleur**

équipement conçu pour tirer les câbles de tirage et les conducteurs durant les opérations de déroulage. Le câble de tirage est enroulé directement, sous haute tension mécanique, sur le tambour du treuil

NOTE Il peut y avoir plus d'un tambour, un pour chaque phase. Les treuils à multiples tambours sont normalement utilisés pour les travaux sur les lignes de transport à plus basse tension.

[Définition 14.6 de la CEI 60743, note modifiée]

### 3.60

#### **treuil-freineuse**

équipement pouvant être utilisé soit comme treuil soit comme freineuse

NOTE 1 Le treuil-freineuse est généralement conçu pour un seul conducteur, mais il existe des équipements qui exécutent le tirage ou le freinage de faisceaux de conducteurs.

NOTE 2 Cet équipement est plus particulièrement utilisé pour le remplacement de conducteurs ou lorsque le travail nécessite une flexibilité importante. Il peut être du type à réas ou à enrouleur, ce dernier type étant plus particulièrement utilisé en lignes de distribution.

### 3.61

#### **véhicule de déroulage**

engin de déroulage

toute partie d'un équipement mobile au sol capable de tirer des câbles pilotes, des câbles de tirage ou des conducteurs

NOTE Les hélicoptères peuvent être considérés comme des véhicules de déroulage quand ils sont utilisés dans ce but.

### 3.62

#### **porte-touret**

dispositif conçu pour supporter un ou plusieurs tourets et pouvant être soit sur châssis soit chargé sur une remorque ou un camion

NOTE Généralement placé derrière la freineuse, ce dispositif laisse dérouler le conducteur du touret sous faible tension mécanique vers les réas de la freineuse lors de travaux sur les lignes de transport, ou directement vers les poulies de déroulage lors de travaux sur les lignes de distribution. Ce dispositif peut recevoir des tourets de câbles ou de conducteurs de différentes tailles et est généralement équipé de freins afin d'empêcher les tourets de tourner lorsque le déroulage est interrompu. Il est utilisé soit pour la méthode de déroulage sous tension mécanique soit pour la méthode de déroulage détendu.

### 3.63

#### **enrouleuse**

récupérateur

machine conçue pour fonctionner en tandem avec un treuil à réas et servant d'unité de récupération pour le câble de tirage

NOTE L'enrouleuse est généralement mue hydrauliquement depuis le treuil, mais est parfois pourvue d'un moteur propre. Elle peut être soit sur châssis soit chargée sur une remorque ou un camion.

### 3.64

#### **angle d'enroulement**

somme des deux angles entre une ligne horizontale et le conducteur ou le câble entrant et sortant de la poulie de déroulage

NOTE Il convient que les résultantes de ces angles soient prises en compte lors du déroulage à travers les angles de ligne.

**3.59****puller/drum**

hoist, tugger

equipment designed to pull pulling ropes and conductor(s) during stringing operations. The pulling rope is wound directly on the drum of the puller at high mechanical tension

NOTE It may have more than one drum, one for each phase. Multiple drum pullers are normally used for work on lower voltage transmission lines.

[Definition 14.6 of IEC 60743]

**3.60****puller tensioner**

equipment which can be used either as a puller or tensioner

NOTE 1 The puller tensioner is usually designed for a single conductor only, but equipment exists that performs either the pulling or tensioning functions on bundle conductors.

NOTE 2 This equipment is desirable particularly for reconductoring work or where work flexibility is important. It may be of either the bullwheel or drum type, with the drum type used mainly for distribution work.

**3.61****pulling vehicle**

pulling tractor

any piece of mobile ground equipment capable of pulling pilot ropes, pulling ropes or conductors

NOTE Helicopters may be considered as a pulling vehicle when utilized for the same purpose.

**3.62****reel stand**

reel elevator, reel trailer, reel truck

device designed to support one or more reels and having the possibility of being skid, trailer or truck mounted

NOTE Usually located behind the tensioner, this device pays out the conductor from the reel under low tension to the bullwheels of a tensioner for transmission line work, or directly to the stringing blocks for distribution line work. This device can accommodate rope or conductor reels of varying sizes and is usually equipped with reel brakes to prevent the reels from turning when pulling is stopped. It is used for either the slack or tension stringing method.

**3.63****reel winder**

takeup reel winder, takeup stand, takeup winder

machine designed to work in conjunction with a bullwheel puller, and serve as a recovery unit for a pulling rope

NOTE It is normally powered hydraulically from the puller, but is sometimes equipped with its own engine. It can be skid, trailer or truck mounted.

**3.64****roll over angle**

angle of wrap, break over angle

sum of the two angles between a horizontal line and the conductor or rope entering and leaving a stringing block

NOTE Resultants of these angles should be considered when stringing through line angles.