

**NATIONAL STANDARD OF CANADA
NORME NATIONALE DU CANADA**

**CAN/ULC-62263-11
(CEI/IEC 62263:2005, IDT)**

Le rapport technique **CEI/IEC 62263:2005 (Première édition, 2005-12)** a été adoptée, sans modifications (IDT), et porte la désignation **CAN/ULC-62263-11** la première Edition. Elle a été approuvée comme Norme nationale du Canada par le Conseil canadien des normes.

ISSN 0317-526X

Juillet 2011

Technical Report **CEI/IEC 62263:2005 (First Edition, 2005-12)** has been adopted without modifications (IDT) as the First Edition of **CAN/ULC-62263-11**, which has been approved as a National Standard of Canada by the Standards Council of Canada.

ISSN 0317-526X

July 2011

**TRAVAUX SOUS TENSION
– LIGNES DIRECTRICES
POUR L'INSTALLATION ET
LA MAINTENANCE DE
CÂBLES À FIBRES
OPTIQUES SUR DES
LIGNES ÉLECTRIQUES
AÉRIENNES**

ICS 13.260; 29.240.99; 29.260.99

**LIVE WORKING –
GUIDELINES FOR THE
INSTALLATION AND
MAINTENANCE OF
OPTICAL FIBRE
CABLES ON OVERHEAD
POWER LINES**

ICS 13.260; 29.240.99; 29.260.99



Numéro de référence
Reference Number
CEI/IEC 62263:2005

**Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission**

© DROIT D'AUTEUR, CEI 2005. Tous droits réservés. Contrat de licence n° ULC-1973

© COPYRIGHT, IEC 2005. All rights reserved. License Agreement No. ULC-1973



**ULC Standards
Normes ULC**



Standards Council of Canada

Conseil canadien des normes



Documents

Document Sharing Hub

Les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) ont été constitués en 1920 par lettres patentes émises par le gouvernement canadien. Ils entretiennent et exploitent des laboratoires et des services de certification pour le contrôle, la mise à l'essai et la certification d'appareils, d'équipement, de matériaux, de constructions et de systèmes dans le but de déterminer leur rapport avec les risques de mortalité, d'incendie et de perte de biens, et ils fournissent également des services d'inspection.

Les Laboratoires des assureurs du Canada sont accrédités par le Conseil canadien des normes à titre d'organisme de certification, d'organisme de mise à l'essai et d'organisme d'inspection en vertu du Système national de normes du Canada.

Normes ULC élabore et publie des normes et d'autres publications connexes relatives à la construction de bâtiments, à la protection par système d'alarme de sécurité et système d'alarme antivol, à la sécurité environnementale, au matériel électrique, à l'équipement de protection incendie, aux appareils à gaz et au mazout, aux produits d'isolation thermique, aux matériaux et aux systèmes, à l'utilisation d'énergie dans le milieu de la construction et à la sécurité au travail pour les services publics d'électricité.

Normes ULC est un organisme sans but lucratif et est accrédité par le Conseil canadien des normes à titre d'organisme d'élaboration de normes.

Les Normes nationales du Canada élaborées par Normes ULC 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 un juste équilibre des intérêts visés par l'objet de la norme en cause sur le plan national.

Les Laboratoires des assureurs du Canada sont représentés 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 3A9
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 : (604) 214-9555
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) 755-2729
Télécopieur : (613) 231-5977

Numéro sans frais : 1-866-9373-ULC
Courriel : customerservice@ulc.ca
Site Web : www.ulc.ca

Underwriters Laboratories of Canada (ULC) was established in 1920 by letters patent issued by the Canadian Government. It maintains and operates laboratories and certification services for the examination, testing and certification of appliances, equipment, materials, constructions and systems to determine their relation to life, fire and property hazards as well providing inspection services.

Underwriters Laboratories of Canada is accredited by the Standards Council of Canada as a Certification Organization, a Testing Organization, and an Inspection Body under the National Standards System of Canada.

ULC Standards develops and publishes standards and other related publications for building construction, security and burglar protection, environmental safety, electrical equipment, fire protection equipment, gas and oil equipment, thermal insulation products, materials and systems, energy use in the built environment and electrical utility safety.

ULC Standards is a not-for-profit organization and is accredited by the Standards Council of Canada as a Standards Development Organization.

National Standards of Canada developed by ULC Standards 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 3A9
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
Web site: www.ulc.ca

Le Conseil canadien des normes (CCN) est l'organisme de coordination du Système de normes nationales, une coalition d'organismes indépendants et autonomes qui travaillent au développement et à l'amélioration de la normalisation volontaire dans l'intérêt national.

Les principaux objectifs du CCN consistent à encourager et à 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 de promouvoir la coopération internationale dans le domaine des normes.

Une Norme nationale du Canada (NNC) est une norme préparée ou examinée par un organisme d'élaboration de normes (OEN) accrédité 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. Il est conseillé 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 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

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.

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

On peut se procurer des exemplaires de cette Norme nationale du Canada en s'adressant à Normes ULC.

Copies of this National Standard of Canada may be ordered from ULC Standards.

NORME NATIONALE DU CANADA

NATIONAL STANDARD OF CANADA

CAN/ULC-62263-11
(CEI/IEC 62263:2005, IDT)

**Travaux sous tension - Lignes directrices
pour l'installation et la maintenance de
câbles à fibres optiques sur des lignes
électriques aériennes**

ICS 13.260; 29.240.99; 29.260.99

CAN/ULC-62263-11
(CEI/IEC 62263:2005, IDT)

**Live working – Guidelines for the installation
and maintenance of optical fibre cables on
overhead power lines**

ICS 13.260; 29.240.99; 29.260.99

Préparée par / Prepared by
International Electrotechnical Commission
Commission Électrotechnique Internationale



Passé en revue par / Reviewed by
ULC Standards
Normes ULC



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



PREMIÈRE ÉDITION / FIRST EDITION JUILLET 2011 / JULY 2011

© 2011

Normes ULC

*Toute reproduction, même partielle, de cette
publication, par procédé électronique ou autre, est
interdite sauf autorisation préalable des Normes
ULC.*

Copyright © 2011

ULC Standards

*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 ULC
Standards.*

www.ava.com

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

MEMBER/MEMBRE	REPRESENTING/REPRÉSENTANT	REGION/RÉGION	CATEGORY /CATÉGORIE
J. Bailey (Chairman/Président)	JR Bailey Utility Consulting	Ontario	General Interest/ Membre intéressé à titre divers
S. Brown	WearWell Garments Ltd.	Canada	Producer/Producteur
E. Chopee	Hydro One Networks Inc.	Ontario	User/Utilisateur
L. Cicero	Lenco Training & Technical Services	Ontario	General Interest/ Membre intéressé à titre divers
M. Gardner	Alberta Municipal Affairs	Alberta	Regulator/Organisme de réglementation
E. Jones	Ernest A. Jones Associates Ltd.	Canada	General Interest/ Membre intéressé à titre divers
M. Laurie	International Brotherhood Electrical Workers	Canada	User/Utilisateur
A. Lyttle	BC Hydro	British Columbia/ Colombie-Britannique	User/Utilisateur
J. McDonald	Powerline Training Consultants	Canada	General Interest/ Membre intéressé à titre divers
T. Olson	Manitoba Hydro	Manitoba	User/Utilisateur
B. Richards	Salisbury by Honeywell	U.S.A./É.-U.	Producer/Producteur
R. Ryder	ATCO Electric	Alberta	User/Utilisateur
G. Wardle	Kinectrics Inc.	Canada	General Interest/ Membre intéressé à titre divers
K. Jansa (Non-voting)	Canadian Electricity Association (CEA)/ Association canadienne de l'électricité	Canada	Associate Member/ Membre associé
C. Comte (Non-voting)	Hydro-Québec	Québec	Associate Member/ Membre associé
J. Pollard (Non-Voting)	Oberon Company	Canada	Producer/Producteur
C. Vincent (Non-voting)	IREQ (Hydro-Québec)	Québec	Associate Member/ Membre associé
W. van Halderen	ULC Standards/ Normes ULC	Canada	(Standards Coordinator Non-voting) / (coordonnateur des normes sans droit de vote)

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-62263-11

(CEI/IEC 62263:2005, IDT)

Travaux sous tension – Lignes directrices pour l'installation et la maintenance de câbles à fibres optiques sur des lignes électriques aériennes

PRÉFACE ULC

Ce document constitue la première édition de la norme, CAN/ULC-62263-11 (CEI/IEC 62263:2005, IDT), Travaux sous tension – Lignes directrices pour l'installation et la maintenance de câbles à fibres optiques sur des lignes électriques aériennes, laquelle constitue une adoption, sans modification, de le rapport technique de la Commission Électrotechnique Internationale, CEI/IEC 62263 (première édition, 2005-12)

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 norme nationale du Canada 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 2011

© 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 Normes ULC. L'impression du document CEI a été autorisée. Toute demande de renseignements sur cette Norme nationale du Canada devrait être adressée aux Normes ULC.

CAN/ULC-62263-11

(CEI/IEC 62263:2005, IDT)

Live working – Guidelines for the installation and maintenance of optical fibre cables on overhead power lines

ULC PREFACE

This is the First Edition of the Standard CAN/ULC-62263-11 (CEI/IEC 62263:2005, IDT), Live working – Guidelines for the installation and maintenance of optical fibre cables on overhead power lines, which is an adoption, without modifications, of the technical report by International Electrotechnical Commission, CEI/IEC 62263:2005 (First Edition 2005-12).

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 2011

© 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 ULC Standards. IEC material is reprinted with permission. Inquiries regarding this National Standard of Canada should be addressed to ULC Standards.

.....

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
TR 62263**

Première édition
First edition
2005-12

**Travaux sous tension –
Lignes directrices pour l'installation et
la maintenance de câbles à fibres optiques
sur des lignes électriques aériennes**

**Live working –
Guidelines for the installation and maintenance
of optical fibre cables on overhead power lines**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC/TR 62263:2005

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) 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/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) 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/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

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

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

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
TR 62263**

Première édition
First edition
2005-12

**Travaux sous tension –
Lignes directrices pour l'installation et
la maintenance de câbles à fibres optiques
sur des lignes électriques aériennes**

**Live working –
Guidelines for the installation and maintenance
of optical fibre cables on overhead power lines**

© IEC 2005 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

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Termes et définitions	12
3 Compréhension du danger – Théorie de base	18
3.1 Induction de champ électrique provenant de circuits voisins	18
3.2 Induction de champ magnétique provenant de circuits voisins	20
4 Considérations d'ordre général	22
4.1 Considérations techniques	24
4.2 Questions de sécurité	26
4.3 Mise à la terre	32
5 Câble de garde à fibres optiques (CGFO)	36
5.1 Considérations techniques	36
5.2 Procédures d'installation	40
5.3 Questions de sécurité	42
5.4 Mise à la terre	44
6 Câble conducteur de phase à fibres optiques (OPPC)	44
7 Câble optique attaché (COA)	44
7.1 Considérations techniques	44
7.2 Procédures d'installation	46
7.3 Questions de sécurité	48
8 Câble autoporteur tout diélectrique (ADSS)	50
8.1 Considérations techniques	50
8.2 Procédures d'installation	52
8.3 Questions de sécurité	54
8.4 Mise à la terre	54
9 Maintenance	56
9.1 Questions de sécurité	56
9.2 Périodicité de la maintenance systématique	58
9.3 Inspection détaillée	58
9.4 Maintenance corrective	58
10 Synthèse de l'étude	60
Annexe A (informative) Choix de la dimension des terres, des câbles de terre et des mises au potentiel	86
Bibliographie	88
Figure 1 – Exemple représentatif d'un palonnier de déroulage anti-torsion (voir 2.3 et 5.1.1)	62
Figure 2 – Système poulies berceaux à portées multiples– Implantation générale (voir 2.7 et 5.2.2)	64
Figure 3 – Méthode de travail au système de poulies berceaux à portées multiples (voir 2.7 et 5.2.2)	64

CONTENTS

FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
1 Scope	13
2 Terms and definitions	13
3 Understanding the hazard – Basic theory	19
3.1 Electric field induction from nearby circuits	19
3.2 Magnetic field induction from nearby circuits	21
4 General considerations	23
4.1 Engineering considerations	25
4.2 Safety issues	27
4.3 Earthing	33
5 Optical ground wire (OPGW) cable	37
5.1 Engineering considerations	37
5.2 Installation procedures	41
5.3 Safety issues	43
5.4 Earthing	45
6 Optical phase conductor (OPPC) cable	45
7 Optical attached cable (OPAC)	45
7.1 Engineering considerations	45
7.2 Installation procedures	47
7.3 Safety issues	49
8 All dielectric self supporting (ADSS) cable	51
8.1 Engineering considerations	51
8.2 Installation procedures	53
8.3 Safety issues	55
8.4 Earthing	55
9 Maintenance	57
9.1 Safety issues	57
9.2 Routine maintenance periods	59
9.3 Detailed inspection	59
9.4 Corrective maintenance	59
10 Summary of considerations	61
Annex A (informative) Choosing the size of earths, earth cables and bonds	87
Bibliography	89
Figure 1 – Typical anti-twist running board (see 2.3 and 5.1.1)	63
Figure 2 – Multi-span cradle block system – General layout (see 2.7 and 5.2.2)	65
Figure 3 – The multi-span cradle block system work procedure (see 2.7 and 5.2.2)	67

Figure 4 – Méthode de travail au système poulies berceaux à portée unique (voir 2.7 et 5.2.3)	68
Figure 5 – Tension induite par un champ électrique sur un câble à fibres optiques parallèle en cours d'installation (voir 3.1.1)	70
Figure 6 – Courant induit par un champ électrique sur un câble à fibres optiques parallèle (voir 3.1.2)	72
Figure 7 – Courant induit par un champ magnétique sur un câble à fibres optiques parallèle (voir 3.2.1)	74
Figure 8 – Tension induite par un champ magnétique sur un câble à fibres optiques parallèle (voir 3.2.2)	76
Figure 9 – Exemple représentatif d'un tracteur motorisé de poulies berceaux à portées multiples radiocommandé (voir 5.2.2)	78
Figure 10 – Exemple représentatif de poulies berceaux à portées multiples (voir 5.2.2)	78
Figure 11 – Bloc-freins (voir 5.2.2 et 5.2.3)	80
Figure 12 – Exemple représentatif d'une poulie berceau à portée unique (voir 5.2.3)	80
Figure 13 – Exemple représentatif de tracteur de poulies berceaux à portée unique alimenté par batterie et radiocommandé (voir 5.2.3)	82
Figure 14 – Exemples de types de câbles à fibres optiques (voir 7)	82
Figure 15 – Exemple représentatif de tracteur motorisé et de machine d'enroulement de câble à fibres optiques (voir 7.1)	84

Figure 4 – The single span cradle block system work procedure (see 2.7 and 5.2.3).....69

Figure 5 – Electric field induced voltage on a parallel optical fibre cable being installed
(see 3.1.1) 71

Figure 6 – Electric field induced current on a parallel optical fibre cable (see 3.1.2).....73

Figure 7 – Magnetic field induced current on a parallel optical fibre cable (see 3.2.1) 75

Figure 8 – Magnetic field induced voltage on a parallel optical fibre cable (see 3.2.2).....77

Figure 9 – Typical multi-span motorized cradle block tug, radio controlled (see 5.2.2) 79

Figure 10 – Typical multi-span cradle block (see 5.2.2).....79

Figure 11 – Brake unit (see 5.2.2 and 5.2.3) 81

Figure 12 – Typical single span cradle block (see 5.2.3) 81

Figure 13 – Typical single span battery powered cradle block tug, radio controlled
(see 5.2.3) 83

Figure 14 – Typical types of optical fibre cable (see 7).....83

Figure 15 – Typical optical fibre cable motorized tug and wrapping machine (see 7.1).....85

Copyright Underwriters' Laboratories of Canada

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRAVAUX SOUS TENSION – LIGNES DIRECTRICES POUR L'INSTALLATION ET LA MAINTENANCE DE CÂBLES À FIBRES OPTIQUES SUR DES LIGNES ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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 62263, qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIVE WORKING –
GUIDELINES FOR THE INSTALLATION AND MAINTENANCE
OF OPTICAL FIBRE CABLES ON OVERHEAD POWER LINES****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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 62263, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

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

Projet d'enquête	Rapport de vote
78/634/DTR	78/639/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.

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

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

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

Enquiry draft	Report on voting
78/634/DTR	78/639/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.

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

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

INTRODUCTION

Le présent Rapport Technique a été préparé conformément aux exigences applicables de la CEI 61477 lorsque cela s'appliquait.

.....

INTRODUCTION

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

AVADocuments

TRAVAUX SOUS TENSION – LIGNES DIRECTRICES POUR L'INSTALLATION ET LA MAINTENANCE DE CÂBLES À FIBRES OPTIQUES SUR DES LIGNES ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique traite des modes opératoires pour l'installation et la maintenance de câbles à fibres optiques sur des lignes électriques aériennes. Ceci comprend:

- les câbles de garde à fibres optiques (CGFO, en anglais OPGW – Optical ground wire),
- les câbles conducteurs de phase à fibres optiques (OPPC – Optical phase conductor cable),
- les câbles à fibres optiques attachés (COA, en anglais OPAC – Optical attached cable),
- les câbles à fibres optiques autoporteurs tout diélectrique (ADSS – All-dielectric self-supporting cable).

Les câbles à fibres optiques sont envisagés pour des constructions de lignes à circuits simples et à circuits multiples communément utilisées dans certains pays.

Le présent Rapport technique a principalement trait aux précautions nécessaires pour assurer la sécurité du personnel et des équipements lors de l'installation ou de la maintenance de ces types de câbles à fibres optiques sur des lignes électriques aériennes.

2 Termes et définitions

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

2.1

câble autoporteur tout diélectrique ADSS

câble à fibres optiques non métallique, tout diélectrique, qui est séparé du point de vue physique et opérationnel des conducteurs électriques, qui peut généralement s'autoporter sur des portées allant jusqu'à 1 km, et disposant de caractéristiques de résistance et de résilience lui permettant de supporter les conditions climatiques les plus rigoureuses

2.2

vibration éolienne

mouvement périodique d'un conducteur produit par le vent, principalement dans un plan vertical, à une fréquence relativement élevée de l'ordre d'une dizaine de Hz ou plus, et d'amplitude relativement faible de l'ordre de grandeur du diamètre du conducteur

[VEI 466-01-17, modifiée]

2.3

palonnier de déroulage anti-torsion (voir Figure 1)

dispositif de tirage conçu pour résister au couple engendré par une modification de tension du câble CGFO empêchant ainsi sa rotation afin de maintenir la marge d'allongement de la fibre optique

2.4

chasse

balancement du câble dû au vent



LIVE WORKING – GUIDELINES FOR THE INSTALLATION AND MAINTENANCE OF OPTICAL FIBRE CABLES ON OVERHEAD POWER LINES

1 Scope

The present Technical Report covers procedures for the installation and maintenance of optical fibre cables on overhead power lines. This includes:

- optical ground wire (OPGW) fibre cable;
- optical phase conductor (OPPC) fibre cable;
- optical attached fibre cable (OPAC);
- all dielectric self supporting (ADSS) optical fibre cable.

Optical fibre cables are considered for single and multi-circuit constructions in common use within some countries.

The primary concern is the necessary precautions to ensure the safety of personnel and equipment when installing or maintaining these types of optical fibre cable on overhead power lines.

2 Terms and definitions

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

2.1

all dielectric self supporting cable

ADSS

non-metallic all dielectric optical fibre cable which is physically and operationally separate from the power conductors and which can generally support itself over spans approaching 1 km, with the strength and resilience to withstand the most severe climates

2.2

aeolian vibration

periodic motion of a conductor induced by the wind predominantly in a vertical plane, of relatively high frequency of the order of ten or more Hz and small amplitude, of the order of the conductor diameter

[IEV 466-01-17, modified]

2.3

anti-twist running board (see Figure 1)

anti-twist headboard

pulling device designed to resist the torque generated by a change in tension of the OPGW cable thus preventing rotation in order to maintain optical fibre strain margin

2.4

blow-out

cable swing caused by the wind

2.5

conducteur

conducteur de phase

2.6

galop des conducteurs

mouvement périodique d'un conducteur ou d'un faisceau de conducteurs, se produisant principalement dans un plan vertical, à fréquence basse de l'ordre d'une fraction de Hz et avec une grande amplitude de l'ordre de la flèche initiale

[VEI 466-01-19]

2.7

déroutage par poulies berceaux (voir Figures 2, 3, 4)

système constitué de poulies de déroulage à berceaux, d'une corde entretoise, d'une câblette de tirage (câble de tirage), d'un bloc-freins et d'un tracteur motorisé radiocommandé, qui utilise le câble de garde existant comme support pendant l'installation d'un nouveau câble à fibres optiques

2.8

hors tension

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

[VEI 651-01-15, modifiée]

2.9

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]

2.10

sous tension

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]

2.11

courant de défaut

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

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

2.12

régime de défaut assigné

combinaison d'un courant de défaut et d'une durée que le câble CGFO peut tolérer sans dépasser une température maximale spécifiée

NOTE Cette caractéristique est généralement spécifiée par l'intégrale d'action, i^2t , où i est le courant de défaut maximal exprimé en ampères et t est la durée en secondes.

2.5**conductor**

phase conductor

2.6**conductor galloping**

periodic motion of a conductor, or bundle, predominantly in a vertical plane of low frequency of the order of a fraction of one Hz and high amplitude, whose maximum value can be of the same order as the original sag

[IEV 466-01-19]

2.7**cradle block stringing** (see Figures 2, 3, 4)

system of cradle stringing blocks, spacer rope, pulling rope, a brake unit, and a radio controlled motorized tug, which use the existing earthwire as support when installing the new optical fibre cable

2.8**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]

2.9**earthwire**

ground wire, 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, modified]

2.10**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, modified]

2.11**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.

2.12**fault-rating**

combination of fault current and duration that the OPGW cable can accept without exceeding a specified maximum temperature

NOTE This is usually specified by the action integral, i^2t , where i is the maximum fault current in amperes and t is the duration in seconds.

2.13

courant induit

courant circulant suite à une tension induite

NOTE Un courant induit indésirable sur une surface isolante est un courant de fuite.

2.14

câble optique attaché

COA (en anglais OPAC)

câble de garde à fibres optiques enroulé (CGOE, en anglais GWWOP)

câble à fibres optiques non métallique conçu pour être enroulé ou lacé sur le câble de garde ou le conducteur de phase existant

NOTE Une des trois méthodes de fixation suivantes est utilisée:

- par enroulement: tout diélectrique (enroulement). En utilisant une machine spéciale, un câble à fibres optiques non métallique souple de construction légère peut être enroulé en spirale autour du câble de garde ou du conducteur de phase.
- lacé: câbles non métalliques installés longitudinalement par rapport au câble de garde, au conducteur de phase ou sur une ligne à suspension caténaire séparée (sur une ligne de poteaux) et qui sont maintenus en place au moyen d'un filin de fretage ou d'un cordon adhésif.
- attaché avec un dispositif préformé: similaire aux câbles lacés avec comme différence que la méthode de fixation utilise des brides de fixation spéciales en spirale préformées.

2.15

câble conducteur de phase à fibres optiques

OPPC

câble toronné métallique comportant des fibres optiques et remplissant une double fonction de conducteur de phase avec des capacités de télécommunication

2.16

câble de garde à fibres optiques

CGFO (en anglais OPGW)

câble toronné métallique comportant des fibres optiques et remplissant une double fonction de câble de garde classique avec des capacités de télécommunication

2.17

réflectomètre optique dans le domaine temporel

OTDR

instrument utilisé pour mesurer et localiser des pertes ponctuelles et dispersées sur la longueur d'une fibre optique

2.18

canton de tirage

tir de déroulage

section de ligne sur laquelle le câble à fibres optiques est installé

2.19

réglage

opération consistant à tirer le câble à fibres optiques jusqu'à sa flèche finale, si celle-ci est applicable

2.20

extrémité étanche

ensemble par lequel passent des fibres optiques assurant une isolation et une capacité de tenue en tension suffisantes pour maintenir l'intégrité du système

Document communiqué en vertu de la Loi sur l'accès à l'information.

2.13**induced current**

current flowing as a result of induced voltage

NOTE An unwanted induced current along an insulating surface is a leakage current.

2.14**optical attached cable****OPAC**

ground wire wrapped optical (GWWOP) cable

non-metallic optical fibre cable designed to be wrapped or lashed onto the existing earthwire or phase conductor

NOTE One of the following three attachment methods is used:

- wrapped: all dielectric (wrap); using special machinery, a lightweight flexible non-metallic optical fibre cable can be wrapped helically around either the earthwire or the phase conductor;
- lashed: non-metallic cables that are installed longitudinally alongside the earthwire, the phase conductor or on a separate catenary (on a pole route) and are held in position with a binder or adhesive cord;
- preform attached: similar to the lashed cables except that the method of attachment involves the use of special preformed spiral attachment clips.

2.15**optical phase conductor cable****OPPC**

stranded metallic cable incorporating optical fibres which has the dual performance function of a phase conductor with telecommunication capabilities

2.16**optical ground wire cable****OPGW**

stranded metallic cable incorporating optical fibres which has the dual performance function of a conventional earthwire with telecommunication capabilities

2.17**optical time domain reflectometer****OTDR**

instrument which is used to measure and locate point and distributed losses along the length of an optical fibre

2.18**pull section**

pull setting, stringing section

section of line where the optical fibre cable is being pulled into place

2.19**sagging**

process of pulling the optical fibre cable up to its final sag where applicable

2.20**sealing end**

assembly through which optical fibres pass providing sufficient insulation and voltage withstand capacity to maintain system integrity

2.21

déroulage

opération consistant à tirer des câbles pilotes, des câbles de tirage, des câbles à fibres optiques, le câble de garde et des conducteurs sur les poulies de déroulage accrochées aux supports des lignes aériennes

2.22

amortisseur de vibration

dispositif fixé à un conducteur ou à un câble de garde et destiné à réduire ou supprimer les vibrations dues au vent

[VEI 466-11-16]

3 Compréhension du danger – Théorie de base

La protection du personnel contre les blessures pendant les opérations d'installation ou de maintenance des câbles à fibres optiques sur les lignes aériennes est très importante. Sur le lieu de travail, le personnel doit être protégé contre les tensions et les courants induits produits par les lignes voisines sous tension. La protection du personnel peut être obtenue en plaçant des dispositifs de mise à la terre adéquats sur le lieu de travail, en utilisant des méthodes de travail correctes et une formation spécialisée, et en utilisant un équipement comportant des dispositifs protégeant contre ces types de risques.

Des charges électriques ou des tensions peuvent apparaître sur un câble à fibres optiques en cours d'installation ou sur un autre équipement et d'autres composants tels que les cordes utilisées pour le déroulage du câble, du fait d'un ou de plusieurs des facteurs suivants:

- a) induction électromagnétique (c'est-à-dire couplage capacitif et/ou inductif) provenant de lignes voisines sous tension ou lors de croisements avec des lignes sous tension;
- b) contact accidentel du câble à fibres optiques ou des cordes en cours d'installation, avec une ligne voisine existante sous tension;
- c) chargement électrostatique (c'est-à-dire couplage conducteur) du câble à fibres optiques ou des cordes dû à des conditions atmosphériques ou à une ligne de transport à haute tension en courant continu (CCHT) voisine;
- d) coups de foudre dans le voisinage ou un coup de foudre sur le câble en cours d'installation ou sur un autre équipement et d'autres composants tels que les câbles, utilisés pour l'opération de déroulage.

Les risques dus aux coups de foudre, au contact accidentel avec un conducteur sous tension et aux erreurs de manoeuvre, sont généralement compris. Cependant, les risques dus aux tensions et courants induits sont probablement moins faciles à comprendre et sont donc expliqués ici en détail. Il est important de noter que la différence fondamentale entre le risque dû à l'induction et les autres causes citées ci-dessus repose sur le fait que l'induction est continue tant que la ligne qui en est la source est sous tension, tandis que le coup de foudre ou le courant de défaut sont instantanés ou transitoires.

NOTE Dans les exemples suivants, l'induction est présentée comme se produisant sur un câble à fibres optiques; cependant, le même résultat et risque se produiront pour d'autres composants utilisés lors de l'opération de déroulage, tels que les câbles de tirage ou pilotes conducteurs (métalliques) ou les câbles de garde.

3.1 Induction de champ électrique provenant de circuits voisins

Il existe deux types communs de problèmes d'induction provoqués par des lignes à courant alternatif sous tension situées à proximité: champ électrique et champ magnétique. Chacun a à la fois des implications de tension et de courant.

3.1.1 Tension induite

Le champ électrique autour d'un conducteur sous tension produit une tension sur un objet conducteur proche isolé et non mis à la terre (voir Figure 5).

2.21**stringing**

process of pulling pilot ropes, pulling ropes, optical fibre cables, earthwire and conductors over stringing blocks supported on structures of overhead lines

2.22**vibration damper**

device attached to a conductor or an earthwire in order to suppress or minimize vibrations due to wind

[IEV 466-11-16]

3 Understanding the hazard – Basic theory

The protection of personnel from injury during the process of installing, or during maintenance of optical fibre cables on overhead lines is most important. The personnel at the work site shall be protected against induced voltages and currents caused by energized adjacent lines. Personnel protection can be achieved by properly applying adequate protective earthing systems at the work area, by the use of correct work methods and specialized training, and by the use of equipment, which incorporates devices to protect against these types of hazards.

Electrical charges or voltage may appear on an optical fibre cable being installed, or on the other equipment and components such as the ropes involved in the cable stringing process, due to one or more of the following factors:

- a) electromagnetic induction (i.e., capacitive and/or inductive coupling) from adjacent energized lines, or when crossing energized lines;
- b) accidental contact of the optical fibre cable or ropes being installed, with an existing adjacent energized line;
- c) electrostatic charging (i.e., conductive coupling) of the optical fibre cable or ropes by atmospheric conditions or by an adjacent high voltage direct current (HVDC) transmission line;
- d) lightning strikes in the vicinity, or a lightning strike to the cable being installed or other equipment and components such as the ropes involved in the stringing process.

The hazards caused by lightning strikes, accidental contact with a live conductor, and switching errors are generally understood. However, the hazards caused by induced voltages and currents are probably less understood and are therefore explained in some detail here. It is important to note that the basic difference between the hazard caused by induction, and the other sources given above is that the induction is continuous as long as the source line is energized, rather than instantaneous or transient in the case of lightning or a fault current.

NOTE In the following examples, induction is shown as occurring on an optical fibre cable; however, the same result and hazard will occur for other components used in the stringing process such as conducting (metallic) pulling or pilot ropes, or earthwires.

3.1 Electric field induction from nearby circuits

There are two common types of induction problems caused by nearby energized a.c. lines: electric field and magnetic field. Each has both voltage and current implications.

3.1.1 Induced voltage

The electric field around an energized conductor produces a voltage on an isolated and unearthed conducting object nearby (see Figure 5).

La tension produite dépend de l'amplitude de la tension de source et de la géométrie du réseau mais non de la longueur de la parallèle entre la ligne sous tension et le nouveau câble à fibres optiques en cours d'installation.

Si le circuit n'est pas mis à la terre, la tension induite peut être de l'ordre de 30 % de la tension de la ligne en service. La tension induite peut être calculée mais il n'est généralement pas nécessaire de le faire. Si le nouveau câble à fibres optiques en cours d'installation est mis à la terre en un point quelconque, la charge est réduite à une valeur beaucoup plus faible en régime établi, selon la résistance du circuit de terre.

NOTE Si la ligne voisine est une ligne de transport à courant continu sous tension, il en résultera un chargement électrostatique dû à une dérive ionique qui peut même donner lieu à des tensions plus élevées que si la ligne voisine était une ligne à courant alternatif.

3.1.2 Courant induit

Lorsqu'il s'agit d'un réseau à courant alternatif, les lignes sous tension et le conducteur en cours d'installation mis à la terre agissent comme les plaques d'un condensateur ou d'une capacité, et un courant de charge apparaît et circule à travers l'intervalle d'air compris entre celles-ci (voir Figure 6).

Il convient de tenir compte des deux aspects qui suivent.

- a) Un courant circule à travers la mise à la terre temporaire depuis le câble à fibres optiques jusqu'au sol. Il est proportionnel à la longueur de la parallèle entre le conducteur sous tension et le câble en cours d'installation. Ce courant peut atteindre plusieurs ampères.
- b) Si la terre temporaire devient défectueuse, est déplacée ou déposée, la tension capacitive est immédiatement rétablie. Par conséquent, si un ouvrier se trouve en contact ferme avec le système et que la terre unique devient défectueuse, l'ouvrier peut être exposé à une tension et un courant dangereux. Si l'ouvrier essaie de se mettre en contact avec le câble à fibres optiques ou les parties connectées, il recevra un courant de décharge dangereux suivi d'un courant en régime établi. L'ouvrier doit donc éviter de venir à proximité immédiate du câble à fibres optiques ou des parties connectées car la tension induite peut être suffisamment élevée pour provoquer un amorçage. De plus, il convient de noter que le courant capacitif en régime établi se produisant après le contact peut atteindre un niveau dangereux.

3.2 Induction de champ magnétique provenant de circuits voisins

3.2.1 Courant induit

En plus du champ électrique provoqué par la tension de la ligne sous tension adjacente, un autre effet est causé par le courant circulant dans la ligne sous tension.

Le conducteur sous tension transportant du courant et le câble à fibres optiques voisin en cours d'installation peuvent être considérés comme les enroulements primaire et secondaire d'un transformateur à noyau d'air.

Si le câble à fibres optiques est mis à la terre en deux endroits, il se comporte comme le secondaire d'un transformateur à noyau d'air, court-circuité par l'intermédiaire du sol. Un courant de circulation s'écoulera le long du câble, par une mise à la terre, reviendra par la terre et remontera par l'autre mise à la terre pour compléter la boucle (Voir la Figure 7a). Ce courant induit est proportionnel au courant de la ligne sous tension et dépend également de la géométrie et de l'impédance de la boucle.

Si une série de mises à la terre est appliquée, une série de boucles est formée, chacune transportant du courant (voir Figure 7b).

Il apparaît que les courants peuvent s'annuler dans les mises à la terre intermédiaires.