RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC
TR 61911

Deuxième édition
Second edition
2003-02

Travaux sous tension – Lignes directrices pour l'installation des conducteurs des lignes de distribution – Equipement de déroulage et accessoires

Live working – Guidelines for the installation of distribution line conductors – 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

CODE PRIX
PRICE CODE XA

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Termes et définitions 12
4 Compréhension du danger – Théorie de base 32
4.1 Induction de champ électrique provenant de circuits voisins 34
4.2 Induction de champ magnétique provenant de circuits voisins 36
4.3 Charge électrostatique 38
4.4 Réalimentation 38
5 Méthodes et équipements de déroulage du conducteur 38
5.1 Méthode de déroulage détendu 40
5.2 Méthode de déroulage sous tension mécanique 40
5.3 Equipement de déroulage 42
5.4 Communications 58
6 Exigences spéciales pour mises à la terre 58
6.1 Systèmes de mise à la terre sur le lieu de travail 60
6.2 Procédures générales et utilisation des dispositifs de mise à la terre 68
7 Essai de l'équipement 78
7.1 Nombre d'essais de type 78
7.2 Installation pour l'essai de type 78
7.3 Critère d'acceptation de l'essai de type 78

Annexe A (normative) Choix de la section des terres, des câbles de terre et des mises au potentiel 114

Figure 1 – Tension induite par un champ électrique sur un conducteur parallèle 82
Figure 2 – Courant induit par un champ électrique sur un conducteur parallèle 84
Figure 3 – Courant induit par un champ magnétique sur un conducteur parallèle 86
Figure 4 – Tension induite par un champ magnétique sur un conducteur parallèle 88
Figure 5 – Méthode de déroulage détendu 92
Figure 6 – Méthode type de déroulage sous tension mécanique 100
Figure 7 – Systèmes de mise à la terre 108
Figure 8 – Installation d'essai typique pour terre de poulie de déroulage 110
Figure 9 – Installation d'essai typique pour terre roulante 112

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Terms and definitions 13
4 Understanding the hazard – Basic theory 33
4.1 Electric field induction from nearby circuits 35
4.2 Magnetic field induction from nearby circuits 37
4.3 Electrostatic charging 39
4.4 Re-energization 39
5 Conductor stringing methods and equipment 39
5.1 Slack stringing method 41
5.2 Tension stringing method 41
5.3 Stringing equipment 43
5.4 Communications 59
6 Special earthing requirements 59
6.1 Work site earthing systems 61
6.2 General procedures and use of earthing systems 69
7 Testing of equipment 79
7.1 Number of type tests 79
7.2 Type test set-up 79
7.3 Type test acceptance criterion 79

Annex A (normative) Choosing the size of earths, earth cables and bonds 115

Figure 1 – Electric field induced voltage on a parallel conductor 83
Figure 2 – Electric field induced current on a parallel conductor 85
Figure 3 – Magnetic field induced current on a parallel conductor 87
Figure 4 – Magnetic field induced voltage on a parallel conductor 89
Figure 5 – Slack stringing method 93
Figure 6 – Typical tension stringing method 101
Figure 7 – Earthing systems 109
Figure 8 – Typical test set-up for stringing block earth 111
Figure 9 – Typical test set-up for running earth 113

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

TRAVAUX SOUS TENSION – LIGNES DIRECTRICES POUR L'INSTALLATION DES CONDUCTEURS DES LIGNES DE DISTRIBUTION – 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 61911, 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 1998. Elle incorpore des changements techniques permettant la mise à jour des méthodes et procédures de travail. Elle développe aussi les informations en regard de l'utilisation des piquets de terre. Elle fait des remarques en regard de l'utilisation de mises à la terre de conducteurs lorsqu'un câble de tirage synthétique est utilisé.

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

Projet d'enquête	Rapport de vote
78/440/DTS	78/485/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 DISTRIBUTION LINE CONDUCTORS – 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 61911, 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 1998. It incorporates some technical changes to update work methods and procedures. It also expands the information on the use of earth rods. It comments on the use of conductor earths when a synthetic pulling rope is used.

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

Enquiry draft	Report on voting
78/440/DTS	78/485/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

– transformée en Norme internationale;
– 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

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

INTRODUCTION

Compte tenu de la difficulté croissante de mettre hors tension les lignes aériennes existantes, installer ou retirer des conducteurs situés à proximité de ces circuits ou croisant ceux-ci crée des risques qui nécessitent des considérations particulières concernant les mises à la terre et mises au potentiel. Des conditions de travail dangereuses peuvent aussi provenir de l'induction, de coups de foudre et de charges électrostatiques.

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 établi 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 or removing conductors nearby, or crossing these existing circuits, creates hazards requiring special considerations, particularly with regard to earthing and bonding. Hazardous work conditions can also arise from induction, lightning strikes or electrostatic charging.

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 DES LIGNES DE DISTRIBUTION – 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, de matériels de déroulage et accessoires utilisés pour l'installation de conducteurs nus et isolés de lignes aériennes de distribution.

Des procédures sont recommandées pour une mise à la terre adéquate afin de protéger l'équipement, les composants et le personnel des courants pouvant résulter de contacts accidentels avec des conducteurs sous tension voisins, ou d'une tension induite par des lignes sous tension adjacentes, de coups de foudre, d'erreurs de manœuvre ou d'une charge électrostatique.

L'équipement à l'étude dans ce Rapport Technique est utilisé pour des tensions de distribution, généralement considérées comme étant inférieures à 50 kV.

Cependant, pour des tensions supérieures ou égales à 50 kV, l'emploi de la CEI 61328 peut être plus approprié. Le choix entre la CEI 61328 et le présent Rapport Technique pour les travaux considérés dépendra généralement de la taille physique des conducteurs, de la taille des structures et de la distance moyenne entre les supports.

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 61328*, Travaux sous tension – Lignes directrices pour l'installation des conducteurs et câbles de garde des lignes de transport – Equipement de déroulage et accessoires*

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

LIVE WORKING – GUIDELINES FOR THE INSTALLATION OF DISTRIBUTION LINE CONDUCTORS – STRINGING EQUIPMENT AND ACCESSORY ITEMS

1 Scope

The present Technical Report provides recommendations for the selection and testing, where necessary, of conductor stringing equipment and accessory items used for the installation of bare and insulated overhead distribution conductors.

Procedures are recommended for proper earthing in order to protect equipment, components and personnel from currents which can result from accidental contact with nearby energized conductors, or induced voltage from adjacent energized lines, lightning strikes, switching errors or electrostatic charging.

The equipment under consideration in this Technical Report is used for distribution voltages, usually considered to be below 50 kV.

However, for voltages of 50 kV and above, use of IEC 61328 may be more appropriate. The choice of whether IEC 61328 or this Technical Report applies to the work being considered will usually depend on the physical size of the conductors, the size of the structures and the average span between supports.

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 61328*, Live working – Guidelines for the installation of transmission line conductors and earthwires – Stringing equipment and accessory items*

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