IEC 61472-2

Edition 1.0 2021-03

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

## Live working – Minimum approach distances – Part 2: Method of determination of the electrical component distance for AC systems from 1,0 kV to 72,5 kV

## Travaux sous tension – Distances minimales d'approche – Partie 2: Méthode de détermination de la distance du composant électrique pour les réseaux en courant alternatif de tension comprise entre 1,0 kV et 72,5 kV

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.260; 29.240.99; 29.260.99

ISBN 978-2-8322-9220-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.**
**Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

# CONTENTS

FOREWORD ..... 3
1 Scope ..... 5
2 Normative references ..... 5
3 Terms and definitions ..... 5
4 Minimum approach distance, $D_A$ ..... 6
5 Factors influencing the minimum approach distance ..... 7
5.1 Control of system overvoltages ..... 7
5.2 Statistical overvoltage ..... 7
5.3 Conductive floating object ..... 8
5.4 Insulators ..... 8
5.5 Determination of minimum electrical distance, $D_U$ ..... 8
6 Example calculation ..... 8
Annex A (informative) Overvoltages ..... 11
A.1 General ..... 11
A.2 Highest voltage of a system ..... 11
A.3 Temporary overvoltage ..... 11
A.4 Transient overvoltage ..... 12
A.4.1 General ..... 12
A.4.2 Switching overvoltage ..... 12
A.4.3 Lightning overvoltages ..... 13
Annex B (informative) Ergonomic considerations ..... 14
B.1 General ..... 14
B.2 Training, knowledge and skill ..... 14
B.3 Protective barriers ..... 14
B.4 Possibility of error ..... 14
B.5 Work procedure ..... 14
B.6 Personal factors ..... 15
B.7 Monitoring ..... 15
Bibliography ..... 16

Table 1 – Distance for rod-to-rod gap from IEEE 516-2009 ..... 9
Table 2 – Phase-to-earth electrical distance for system voltages from 1,0 kV up to and including 72,5 kV, $u_{e2}$ = 3,5 ..... 9
Table 3 – Phase-to-phase electrical distances for system voltages from 1,0 kV up to and including 72,5 kV, $u_{p2}$ = 5,2 ..... 10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

# LIVE WORKING – MINIMUM APPROACH DISTANCES –

## Part 2: Method of determination of the electrical component distance for AC systems from 1,0 kV to 72,5 kV

## FOREWORD

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

International Standard IEC 61472-2 has been prepared by IEC technical committee technical committee 78: Live working.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 78/1319/FDIS | 78/1326/RVD |

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

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

A list of all parts in the IEC 61472 series, published under the general title *Live working – Miminum approach distances*, can be found on the IEC website.

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

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

# LIVE WORKING – MINIMUM APPROACH DISTANCES –

## Part 2: Method of determination of the electrical component distance for AC systems from 1,0 kV to 72,5 kV

## 1 Scope

This part of IEC 61472 specifies a method for determining the electrical component of the minimum approach distances for live working, for AC systems 1 kV up to and including 72,5 kV. This document addresses system overvoltages and the working air distances between equipment and/or workers at different potentials.

The withstand voltage and minimum approach distances determined by the method described in this document can be used only if the following working conditions prevail:

– workers are trained for, and skilled in, working live lines or close to live conductors or equipment;

– the operating conditions are adjusted so that the statistical overvoltage does not exceed the value selected for the determination of the required withstand voltage;

– transient overvoltages are the determining overvoltages;

– tool insulation has no continuous film of moisture present on the surface;

– no lightning is observed within 10 km of the work site;

– allowance is made for the effect of the conducting components of tools.

NOTE In some countries, special procedures have been developed to permit live working with surface moisture on tools at distribution voltages (below 50 kV).

## 2 Normative references

There are no normative references in this document.

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 19
1 Domaine d'application ..... 21
2 Références normatives ..... 21
3 Termes et définitions ..... 21
4 Distance minimale d'approche, $D_A$ ..... 23
5 Facteurs ayant un impact sur la distance minimale d'approche ..... 23
5.1 Contrôle des surtensions de réseau ..... 23
5.2 Surtension statistique ..... 23
5.3 Objet conducteur à potentiel flottant ..... 24
5.4 Isolateurs ..... 24
5.5 Détermination de la distance électrique minimale, $D_U$ ..... 24
6 Exemple de calcul ..... 24
Annexe A (informative) Surtensions ..... 27
A.1 Généralités ..... 27
A.2 Tension la plus élevée d'un réseau ..... 27
A.3 Surtension temporaire ..... 27
A.4 Surtension transitoire ..... 28
A.4.1 Généralités ..... 28
A.4.2 Surtension de manœuvre ..... 28
A.4.3 Surtensions de foudre ..... 29
Annexe B (informative) Considérations ergonomiques ..... 30
B.1 Généralités ..... 30
B.2 Formation, connaissance et qualification ..... 30
B.3 Barrières de protection ..... 30
B.4 Possibilité d'erreur ..... 30
B.5 Procédure de travail ..... 30
B.6 Facteurs personnels ..... 31
B.7 Surveillance ..... 31
Bibliographie ..... 32

Tableau 1 – Distance pour l'intervalle entre tiges de l'IEEE 516-2009 ..... 25
Tableau 2 – Distance électrique phase-terre pour les tensions de réseau comprises entre 1,0 kV et 72,5 kV inclus, $u_{e2}$ = 3,5 a) ..... 25
Tableau 3 – Distances électriques entre phases pour les tensions de réseau comprises entre 1,0 kV et 72,5 kV inclus, $u_{p2}$ = 5,2 a) ..... 26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# TRAVAUX SOUS TENSION – DISTANCES MINIMALES D'APPROCHE –

## Partie 2: Méthode de détermination de la distance du composant électrique pour les réseaux en courant alternatif de tension comprise entre 1,0 kV et 72,5 kV

## AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61472-2 a été établie par le comité d'études 78 de l'IEC: Travaux sous tension.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 78/1319/FDIS | 78/1326/RVD |

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61472, publiées sous le titre général *Travaux sous tension – Distances minimales d'approche*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

# TRAVAUX SOUS TENSION – DISTANCES MINIMALES D'APPROCHE –

## Partie 2: Méthode de détermination de la distance du composant électrique pour les réseaux en courant alternatif de tension comprise entre 1,0 kV et 72,5 kV

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61472 spécifie une méthode de détermination du composant électrique des distances minimales d'approche pour les travaux sous tension sur des réseaux en courant alternatif dont la tension est comprise entre 1 kV et 72,5 kV inclus. Le présent document traite des surtensions de réseau et des distances de travail dans l'air entre des équipements et/ou des travailleurs à des potentiels différents.

La tension de tenue et les distances minimales d'approche déterminées suivant la méthode décrite dans le présent document peuvent être utilisées uniquement si les conditions de travail suivantes prévalent:

– les travailleurs sont formés et qualifiés pour intervenir sur des lignes sous tension ou à proximité de conducteurs ou d'équipements sous tension (et sont compétents en la matière);
– les conditions de fonctionnement sont ajustées de sorte que la surtension statistique ne dépasse pas la valeur choisie pour déterminer la tension de tenue exigée;
– les surtensions transitoires sont les surtensions déterminantes;
– l'isolation des outils ne présente pas sur la surface un film continu d'humidité;
– aucun éclair n'est observé à moins de 10 km du lieu de travail;
– l'influence des parties conductrices des outils est prise en compte.

NOTE Dans certains pays, des procédures particulières ont été développées pour permettre le travail sous tension en présence d'humidité superficielle sur les outils aux tensions de distribution (inférieures à 50 kV).

## 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.