

RAPPORT TECHNIQUE – TYPE 2

**CEI
IEC**

TECHNICAL REPORT – TYPE 2

61467

Première édition
First edition
1997-02

**Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale
supérieure à 1 000 V –**

**Essais d'arc de puissance en courant alternatif
des chaînes d'isolateurs équipées**

**Insulators for overhead lines with a nominal voltage
above 1 000 V –**

AC power arc tests on insulator sets

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	10
3 Définitions	10
4 Symboles et abréviations	12
5 Montage d'essai	12
6 Courant d'essai	14
7 Principes des circuits d'alimentation et de retour	14
8 Initiation de l'arc	16
9 Conditions ambiantes	18
10 Séries d'essais et caractéristiques des arcs de puissance	18
11 Rapport d'essais	20
12 Evaluation des résultats	20
12.1 Examen visuel	20
12.2 Isolateurs en porcelaine ou en verre	22
12.3 Isolateurs composites	22
12.4 Critères d'acceptation	22
 Tableaux	
1 Conditions d'alimentation et de retour	16
2 Séries d'essais	20
3 Critères d'évaluation d'essai	24
 Figures	
1 Illustration des courants d'alimentation et de retour	26
2 Initiation de l'arc	28
 Annexes	
A Montages d'essais et méthodes pratiques de simulations de pylône (circuit de retour)	30
B Détermination de la valeur efficace du courant	40
C Tension vide de la source de puissance	44
D Arcs de puissance sur des chaînes d'isolateurs équipées et leur simulation exacte par un positionnement approprié des fils fusibles	46
E Vitesse du vent pendant les essais d'arc de puissance	50
F Variation de l'amplitude de défaut et raisons du choix des paramètres d'essai imposés	52
G Recommandations pour le rapport d'essais	56
H Exemple de rapport d'essais d'arc de puissance	64

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 Scope and object.....	9
2 Normative references	11
3 Definitions	11
4 Symbols and abbreviations	13
5 Test arrangement	13
6 Test current.....	15
7 Supply and return circuit conditions	15
8 Arc initiation	17
9 Ambient conditions	19
10 Test series and characteristics of the power arcs	19
11 Test report	21
12 Evaluation of results	21
12.1 Visual examination	21
12.2 Porcelain or glass insulators	23
12.3 Composite insulators	23
12.4 Acceptance criteria.....	23
Tables	
1 Supply and return conditions.....	17
2 Test series	21
3 Test assessment criteria.....	25
Figures	
1 Illustration of supply and return currents	27
2 Arc initiation	29
Annexes	
A Test arrangements and practical methods of tower simulation (return circuit)	31
B Determination of the r.m.s. value of the current.....	41
C No-load voltage of the power source	45
D Power arcs on insulator sets and their true simulation by appropriate positioning of fusible wires	47
E Wind velocity during power arc tests	51
F Variation of the fault current magnitude and reasons for the choice of the prescribed test parameters	53
G Recommendations for the test report	57
H Sample of a power arc test report	65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V –

Essais d'arc de puissance en courant alternatif des chaînes d'isolateurs équipées

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 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 Norme internationale 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 d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études 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.

Les rapports techniques de type 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques de type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

La CEI 1467, rapport technique de type 2, a été établie par le sous-comité 36B: Isolateurs pour lignes aériennes, du comité d'études 36 de la CEI: Isolateurs.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INSULATORS FOR OVERHEAD LINES
WITH A NOMINAL VOLTAGE ABOVE 1 000 V –****AC power arc tests on insulator sets**

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 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 International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but not immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of type 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

IEC 1467, which is a technical report of type 2, has been prepared by subcommittee 36B: Insulators for overhead lines, of IEC technical committee 36: Insulators.

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

Projet de comité	Rapport de vote
36B/126/CDV	36B/160/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.

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques du type 2 (conformément au paragraphe G.3.2.2 de la partie 1 des Directives ISO/CEI) comme "norme prospective d'application provisoire" dans le domaine des essais d'arcs de puissance des chaînes d'isolateurs équipées car il est urgent d'avoir des indications sur la meilleure façon d'utiliser les normes dans ce domaine afin de répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une "Norme internationale". Il est proposé pour une mise en œuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

Les annexes A et B font partie intégrante de ce rapport technique.

Les annexes C à H sont données uniquement à titre d'information.

Le contenu du corrigendum du mois de mai 1997 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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

Committee draft	Report on voting
36B/126/CDV	36B/160/RVC

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

This document is being issued as a type 2 technical report series of publications (according to G.3.2.2 of part 1 of the IEC/ISO Directives) as a "prospective standard for provisional application" in the field of power arc testing of insulator sets for overhead lines because there is an urgent need for guidance on how standards in this field should be used to meet an identified need.

This document is not to be regarded as an "International Standard". It is proposed for provisional application so that information and experience of its use in practice may be gathered. Comments on the content of this document should be sent to the IEC Central Office.

A review of this technical report (type 2) will be carried out not later than three years after its publication with the options of: either extension for another three years, conversion into an International Standard, or withdrawal.

Annexes A and B form an integral part of this technical report.

Annexes C to H are for information only.

The contents of the corrigendum of May 1997 have been included in this copy.

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V –

Essais d'arc de puissance en courant alternatif des chaînes d'isolateurs équipées

1 Domaine d'application et objet

Le présent rapport technique de type 2 de la CEI s'applique aux chaînes d'isolateurs équipées, comprenant des modèles d'isolateurs en matière céramique, en verre ou en matière composite destinées aux lignes aériennes et aux lignes de traction fonctionnant en courant alternatif de tension nominale supérieure à 1 000 V et de fréquence comprise entre 15 Hz et 100 Hz.

Le présent rapport technique s'applique également aux chaînes d'isolateurs équipées de conception identique utilisées dans les postes.

Le présent rapport technique établit une procédure d'essais normalisée pour les essais d'arc de puissance sur les chaînes d'isolateurs équipées.

Le présent rapport technique ne s'applique pas aux chaînes d'isolateurs équipées montées sur des poteaux ou des pylônes non métalliques.

Le présent rapport technique a pour objet:

- de définir les termes utilisés;
- de prescrire une procédure d'essai normalisée;
- de prescrire des critères pour évaluer les résultats des essais.

Les essais d'arc de puissance ne sont pas un élément obligatoire dans les spécifications d'isolateurs de ligne. La procédure d'essai normalisée et les critères d'évaluation décrits dans ce rapport sont destinés à fournir un guide d'essai quand les essais d'arc de puissance sont jugés nécessaires. Ce rapport n'a pas pour but d'introduire une obligation générale d'effectuer ces essais.

Puisque la procédure d'essai dans ce rapport technique est destinée à simuler les conditions rencontrées en service, l'attention est attirée sur le fait qu'il n'est pas possible d'extrapoler le comportement d'une chaîne d'isolateurs équipée d'une longueur donnée à celui d'une chaîne d'isolateurs équipée de longueur différente ou équipée d'accessoires de conception ou de matériaux différents. En particulier, le concept d'essayer une chaîne normalisée courte ne peut pas être utilisé pour déterminer le comportement d'une chaîne d'isolateurs équipée complète.

La procédure d'essais décrite dans ce rapport technique consiste en l'application possible de deux séries d'arc de puissance à différents niveaux de courant et de différentes durées. Cette procédure d'essai est destinée à couvrir des conditions de courant de défauts se produisant en des points représentatifs le long d'une ligne. La procédure d'essai est également destinée à reproduire un arc de puissance dû à un contournement par pollution, ce qui crée les conditions les plus sévères.

INSULATORS FOR OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE ABOVE 1 000 V –

AC power arc tests on insulator sets

1 Scope and object

This type 2 IEC technical report applies to insulator sets comprising string insulator units of ceramic material, glass or composite material for use on a.c. overhead lines and traction lines with a nominal voltage above 1 000 V and a frequency between 15 Hz and 100 Hz.

This technical report also applies to insulator sets of similar design used in substations.

This technical report establishes a standard test procedure for power arc tests on insulator sets.

This technical report does not apply to insulator sets mounted on non-metallic poles or towers.

The object of this technical report is:

- to define the terms used;
- to prescribe a standard test procedure;
- to prescribe criteria to evaluate the results of the tests.

Power arc tests are not an obligatory element of line insulator specifications. The standard test procedure and the evaluation criteria described in this report are intended to provide testing guidance when power arc tests are felt to be necessary. It is not the object of this report to introduce a general obligation to execute these tests.

As the test procedure in this technical report is intended to simulate conditions encountered in service, attention is drawn to the fact that it is not possible to extrapolate the behaviour of an insulator set of a given length to that of an insulator set of different length or equipped with fittings of different design or materials. In particular, the concept of testing a short standard string cannot be used to determine the behaviour of a complete insulator set.

The test procedure described in this technical report consists of two possible series of power arc applications at different current levels and of different duration. This test procedure is intended to cover fault current conditions occurring at representative points along a line. The test procedure is also intended to reproduce pollution-induced power arc flashover, which creates the most severe conditions.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(471): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 471: Isolateurs*

CEI 383-1: 1993, *Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Partie 1: Eléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour systèmes à courant alternatif – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

CEI 383-2: 1993, *Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Partie 2: Chaînes d'isolateurs et chaînes d'isolateurs équipées pour systèmes à courant alternatif – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

Withdrawing

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this technical report. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this technical report are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(471): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 471: Insulators*

IEC 383-1: 1993, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V – Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems – Definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 383-2: 1993, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V – Part 2: Insulator strings and insulator sets for a.c. systems – Definitions, test methods and acceptance criteria*

Withdrawn