IEC 61467

Edition 1.0 2008-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Insulators for overhead lines – Insulator strings and sets for lines with a nominal voltage greater than 1 000 V – AC power arc tests

Isolateurs pour lignes aériennes – Chaînes d'isolateurs et chaînes d'isolateurs équipées pour lignes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Essais d'arc de puissance en courant alternatif

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

X

ICS 29.080.10; 29.240.20

ISBN 2-8318-9953-2

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

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope and object 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Symbols and abbreviations 7
5 Characteristics of the test current 8
6 Supply and return circuit conditions 9
7 Tests on insulator sets 11
7.1 General remarks 11
7.2 Test arrangement 11
7.3 Test current 11
7.4 Supply and return circuit conditions 11
7.5 Arc initiation 12
7.6 Ambient conditions 14
7.7 Test series and characteristics of the power arcs 14
8 Tests on short strings 14
8.1 General remark 14
8.2 Test arrangement 15
8.3 Test current 15
8.4 Supply and return circuit conditions 15
8.5 Arc initiation 15
8.6 Ambient conditions 15
8.7 Test series and characteristics of the power arcs 16
9 Test report 18
10 Evaluation of results 18
10.1 General remark 18
10.2 Visual examination 18
10.3 Porcelain or glass insulators 18
10.4 Composite insulators 19
10.5 Acceptance criteria 19
Annex A (normative) Examples of test arrangements and practical methods of tower simulation (return circuit) 20
Annex B (normative) Determination of the r.m.s. value of the current 25
Annex C (informative) No-load voltage of the power source 27
Annex D (informative) Power arcs on insulator sets and their true simulation by appropriate positioning of fusible wires 28
Annex E (informative) Wind velocity during power arc tests 30
Annex F (informative) Variation of the fault current magnitude and reasons for the choice of the prescribed test parameters 31
Annex G (informative) Recommendations for the test report 33
Annex H (informative) Sample of a power arc test report 37
Bibliography 40

Figure 1 – Illustration of supply and return currents 10
Figure 2 – Arc initiation 13

Figure 3 – Mounting arrangement for short strings 17
Figure A.1 – Test arrangement of vertical insulator set 21
Figure A.2 – Test arrangement of vertical insulator set using simplified tower steel structure 22
Figure A.3 – Test arrangement of Vee insulator set located in the centre of the tower (for the simplified tower steel structure and return circuit, see Figures A.1 and A.2) 23
Figure A.4 – Test arrangement of horizontal insulator (for the simplified tower steel structure and return circuit, see Figures A.1 and A.2) 24
Figure D.1 – 5 kA power arc test of a 145 kV string consisting of 7 cap and pin units 29
Figure F.1 – Distribution of arc current (I) and its supply circuit components (I_{S1}, I_{S2}) along a 100 km long, 145 kV line connecting busbars of 28 kA short-circuit current 32

Table 1 – Supply and return conditions 9
Table 2 – Test series for insulator sets 14
Table 3 – Test series for short insulator strings 16
Table 4 – Test assessment criteria 19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INSULATORS FOR OVERHEAD LINES – INSULATOR STRINGS AND SETS FOR LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1 000 V – AC POWER ARC TESTS

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.

International Standard IEC 61467 has been prepared by subcommittee 36B: Insulators for overhead lines, of IEC technical committee 36: Insulators.

This first edition cancels and replaces IEC/TR 61467, which was published as a technical report in 1997. It constitutes a technical revision and now has the status of an International Standard.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
36B/277/FDIS	36B/280/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard 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.

INSULATORS FOR OVERHEAD LINES – INSULATOR STRINGS AND SETS FOR LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1 000 V – AC POWER ARC TESTS

1 Scope and object

This International Standard applies to insulator strings and 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 standard also applies to insulator strings or sets of similar design used in substations.

This standard establishes a standard test procedure for power arc tests on insulator sets. It also establishes a standard test procedure for power arc tests on short strings.

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

This standard cannot be directly applied to line post insulators or sets, or to insulating structures such as braced line-posts, since their mounting arrangement cannot be reproduced by the standard arrangements as described herein. However, this standard can be used as a basis for agreement for tests on such insulators and arrangements.

The object of this standard 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 procedures and the evaluation criteria described in this standard are intended to provide testing guidance when power arc tests are felt to be necessary. It is not the object of this standard to introduce a general obligation to execute these tests.

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 60797, *Residual strength of string insulator units of glass or ceramic material for overhead lines after mechanical damage of the dielectric*

IEC 60826, *Design criteria of overhead transmission lines*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 44
1 Domaine d'application et objet 46
2 Références normatives 46
3 Termes et définitions 47
4 Symboles et abréviations 48
5 Caractéristiques du courant d'essai 48
6 Principes des circuits d'alimentation et de retour 49
7 Essais effectués sur des chaînes d'isolateurs équipées 51
7.1 Remarques générales 51
7.2 Montage d'essai 51
7.3 Courant d'essai 51
7.4 Principes des circuits d'alimentation et de retour 52
7.5 Initiation de l'arc 52
7.6 Conditions ambiantes 54
7.7 Séries d'essais et caractéristiques des arcs de puissance 54
8 Essais effectués sur des chaînes courtes 55
8.1 Remarques générales 55
8.2 Montage d'essai 55
8.3 Courant d'essai 55
8.4 Principes des circuits d'alimentation et de retour 55
8.5 Initiation de l'arc 55
8.6 Conditions ambiantes 56
8.7 Série d'essais et caractéristiques des arcs de puissance 56
9 Rapport d'essai 58
10 Evaluation des résultats 58
10.1 Remarques générales 58
10.2 Examen visuel 58
10.3 Isolateurs en porcelaine ou en verre 58
10.4 Isolateurs composites 59
10.5 Critères d'acceptation 59
Annexe A (normative) Exemples de montages d'essai et méthodes pratiques de simulation de pylône (circuit de retour) 61
Annexe B (normative) Détermination de la valeur efficace du courant 66
Annexe C (informative) Tension à vide de la source de puissance 68
Annexe D (informative) Arcs de puissance sur des chaînes d'isolateurs équipées et leur simulation exacte par un positionnement approprié des fils fusibles 69
Annexe E (informative) Vitesse du vent pendant les essais d'arc de puissance 71
Annexe F (informative) Variation de l'amplitude du courant de défaut et raisons du choix des paramètres d'essai indiqués 72
Annexe G (informative) Recommandations pour le rapport d'essai 74
Annexe H (informative) Exemple de rapport d'essai d'arc de puissance 78
Bibliographie 81

Figure 1 – Illustration des courants d'alimentation et de retour 50
Figure 2 – Initiation de l'arc 53

Figure 3 – Dispositif de montage des chaînes courtes 57
Figure A.1 – Montage d'essai d'une chaîne d'isolateurs équipée verticale 62
Figure A.2 – Montage d'essai d'une chaîne d'isolateurs équipée verticale utilisant une structure de pylône en acier simplifiée 63
Figure A.3 – Montage d'essai d'une chaîne d'isolateurs équipée en V située au centre du pylône (pour la structure simplifiée de pylône en acier et le circuit de retour, voir les Figures A.1 et A.2) 64
Figure A.4 – Montage d'essai d'un isolateur horizontal (pour la structure simplifiée de pylône en acier et le circuit de retour, voir les Figures A.1 et A.2) 65
Figure D.1 – Essai d'arc de puissance à 5 kA d'une chaîne 145 kV constituée de 7 éléments capot et tige 70
Figure F.1 – Distribution du courant d'arc (I) et de ses composantes du circuit d'alimentation (I_{S1}, I_{S2}), le long d'une ligne 145 kV de 100 km de longueur reliant des jeux de barres de 28 kA de courant de court-circuit 73

Tableau 1 – Conditions d'alimentation et de retour 49
Tableau 2 – Séries d'essais pour les chaînes d'isolateurs équipées 54
Tableau 3 – Série d'essais pour les chaînes d'isolateurs courtes 56
Tableau 4 – Critères d'évaluation d'essai 60

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES – CHAÎNES D'ISOLATEURS ET CHAÎNES D'ISOLATEURS ÉQUIPÉES POUR LIGNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V – ESSAIS D'ARC DE PUISSANCE EN COURANT ALTERNATIF

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 Norme internationale CEI 61467 a été établie par le sous-comité 36B: Isolateurs pour lignes aériennes, du comité d'études 36 de la CEI: Isolateurs.

Cette première édition annule et remplace la CEI/TR 61467 publiée sous la forme d'un rapport technique en 1997, dont elle constitue une révision technique. Le présent document a désormais le statut de Norme internationale.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
36B/277/FDIS	36B/280/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.

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.

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES – CHAÎNES D'ISOLATEURS ET CHAÎNES D'ISOLATEURS ÉQUIPÉES POUR LIGNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V – ESSAIS D'ARC DE PUISSANCE EN COURANT ALTERNATIF

1 Domaine d'application et objet

Cette Norme internationale s'applique aux chaînes d'isolateurs et chaînes d'isolateurs équipées, comprenant des éléments de chaîne 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.

Cette norme s'applique également aux chaînes d'isolateurs ou aux chaînes d'isolateurs équipées de conception similaire utilisées dans les postes.

Cette norme établit une procédure d'essai normalisée pour les essais d'arc de puissance sur les chaînes d'isolateurs équipées. Elle établit également une procédure d'essai normalisée pour les essais d'arc de puissance sur les chaînes courtes.

Cette norme ne s'applique pas aux chaînes d'isolateurs équipées montées sur des poteaux ou des pylônes non métalliques.

Cette norme ne peut être appliquée directement aux isolateurs ou chaînes d'isolateurs rigides à socle, ou aux structures isolantes telles que les pylônes haubanés, dans la mesure où leur configuration d'installation ne peut pas être reproduite par les configurations normalisées décrites dans le présent document. Cette norme peut toutefois être utilisée comme base d'accord de réalisation d'essais effectués sur ce type d'isolateurs et de configurations.

Cette norme 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 constituent pas un élément obligatoire dans les spécifications d'isolateurs de ligne. Les procédures d'essai normalisées et les critères d'évaluation décrits dans cette norme sont destinés à fournir un guide d'essai lorsque les essais d'arc de puissance sont jugés nécessaires. Cette norme n'a pas pour but d'introduire une obligation générale d'effectuer ces essais.

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 60797, *Résistance résiduelle des éléments de chaîne d'isolateurs en verre ou en matière céramique pour lignes aériennes après détérioration mécanique du diélectrique*

CEI 60826, *Critères de conception des lignes aériennes de transport*