

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1359**

Première édition
First edition
1995-02

**Evaluation et identification des systèmes
d'isolation électrique –
Evaluation de l'environnement**

**Evaluation and identification of
electric insulation systems –
Environment evaluation**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1359: 1995

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**RAPPORT
TECHNIQUE – Type 2
TECHNICAL
REPORT – Type 2**

**CEI
IEC
1359**

Première édition
First edition
1995-02

**Evaluation et identification des systèmes
d'isolation électrique –
Evaluation de l'environnement**

**Evaluation and identification of
electric insulation systems –
Environment evaluation**

© CEI 1995 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Généralités	12
4 Reproduction de l'environnement opérationnel dans un essai fonctionnel	12
4.1 Observations générales	12
4.2 Environnement actif	12
4.3 Variations périodiques et leur simulation	14
4.4 Procédures d'essai séquentielles	14
4.5 Conditionnement	16
5 Facteurs environnementaux dans les procédures de vieillissement	16
5.1 Humidité	16
5.2 Oxygène	16
5.3 Produits chimiques	16
5.4 Agents biologiques	18
5.5 Exposition aux intempéries	18
5.6 Contaminants	20
5.7 Conditions environnementales spéciales	20
5.8 Conditions d'environnement sous rayonnements	20
6 Méthodes de vieillissement	22
6.1 Humidité	22
6.2 Produits chimiques	24
6.3 Agents biologiques	24
6.4 Exposition aux intempéries	24
6.5 Contaminants	24
7 Procédures de diagnostic	26
 Annexe A – Bibliographie	 28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 General	13
4 Reproducing the operational environment in a functional test	13
4.1 General observations	13
4.2 The acting environment	13
4.3 Periodic variations and their simulation	15
4.4 Sequential test procedures	15
4.5 Conditioning	17
5 Environmental factors in ageing procedures	17
5.1 Moisture	17
5.2 Oxygen	17
5.3 Chemicals	17
5.4 Biological agents	19
5.5 Weathering	19
5.6 Contaminants	21
5.7 Special environmental conditions	21
5.8 Radiation environmental conditions	21
6 Ageing procedures	23
6.1 Moisture	23
6.2 Chemicals	25
6.3 Biological agents	25
6.4 Weathering	25
6.5 Contaminants	25
7 Diagnostic procedures	27
Annex A – Bibliography	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉVALUATION ET IDENTIFICATION DES SYSTÈMES D'ISOLATION ÉLECTRIQUE – ÉVALUATION DE L'ENVIRONNEMENT

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

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 types 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 1359, rapport technique de type 2, a été établie par le comité d'études 63 de la CEI: Systèmes d'isolation.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**EVALUATION AND IDENTIFICATION
OF ELECTRIC INSULATION SYSTEMS –
ENVIRONMENT EVALUATION**

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

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 types 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 1359, which is a technical report of type 2, has been prepared by IEC technical committee 63: Insulating systems.

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

Règle des Six Mois	Rapport de vote
63(BC)34	98(BC)1

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 de type 2 (conformément au paragraphe G.4.2.2 de la partie 1 des Directives CEI/ISO) comme norme prospective d'application provisoire dans le domaine des systèmes d'isolation électrique 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 oeuvre 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 la transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Withdrawing

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

Six Months' Rule	Report on voting
63(CO)34	98(CO)1

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 document is issued in the type 2 technical report series of publications (according to G.4.2.2 of part 1 of the IEC/ISO Directives) as a "prospective standard for provisional application" in the field of electrical insulation systems because there is an urgent requirement 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 type 2 technical report will be carried out not later than three years after its publication, with the options of either extension for a further three years or conversion to an International Standard or withdrawal.

Annex A is for information only.

Withdrawn

INTRODUCTION

Les performances du système d'isolation de nombreux types de matériel électrique sont affectées de manière significative par l'environnement où ils opèrent. Des directives appropriées pour l'évaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation sont présentées dans les précédentes publications préparées par le CE 63, mais on s'est rendu compte que les comités d'études de matériel qui décident de préparer des normes pour l'évaluation de l'endurance de l'isolation de leurs produits avaient besoin de directives plus spécifiques. C'est l'objet du présent rapport technique.

En liaison avec la révision de la CEI 505, toutes les publications de la CEI préparées par le CE 63 deviendront parties (et sections) d'une seule série 505.

La classification des environnements opérationnels du matériel électrique est traitée dans les publications de la CEI préparées par le CE 75, et les méthodes pour les essais d'endurance environnementale du matériel électrique sont décrites dans les publications de la CEI préparées par le CE 50 (particulièrement SC 50B), voir annexe A, [2] et [3].

On entend par effets «environnementaux» des environnements autres que les atmosphères normalisées de laboratoire spécifiées dans la CEI 212 (voir annexe A, [1]).

Withdrawal

INTRODUCTION

The performance of the insulation system of many kinds of electrical equipment is significantly affected by the operating environment. Pertinent guidelines to the functional evaluation of insulation systems are contained in earlier publications prepared by TC 63, but it was realized that equipment technical committees who decide to prepare standards for the evaluation of the endurance of the insulation of their products need more specific guidelines. This is the purpose of this technical report.

In connection with the revision of IEC 505, all IEC publications prepared by TC 63 will become parts (and sections) of a single IEC 505 series.

The classification of the operational environments of electrical equipment is dealt with in IEC publications prepared by TC 75, and methods for environmental endurance testing of electrical equipment are described in IEC publications prepared by TC 50 (notably SC 50B), see annex A, [2] and [3].

When speaking of environmental effects, this is understood to comprise environments other than the normal standard laboratory atmospheres specified in IEC 212 (see annex A, [1]).

Withdrawn