

**Electrical insulation systems - Procedures for
thermal evaluation -- Part 21: Specific requirements
for general-purpose models - Wire-wound
applications**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 61857-21:2005 sisaldab Euroopa standardi EN 61857-21:2004 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 23.02.2005 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 16.11.2004.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 61857-21:2005 consists of the English text of the European standard EN 61857-21:2004.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 23.02.2005 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

Date of Availability of the European standard text 16.11.2004.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 29.080.01

Võtmesõnad: ageing tests, definitions, dielectric strength tests, electric equipment, electrical insulation, humidity, life durability, materials, specifications, temperature, testing conditions, thermal tests

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

English version

**Electrical insulation systems –
Procedures for thermal evaluation
Part 21: Specific requirements for general-purpose models –
Wire-wound applications
(IEC 61857-21:2004)**

Systèmes d'isolation électriques -
Procédures d'évaluation thermique
Partie 21: Exigences particulières
pour les modèles d'usage général -
Applications aux enroulements à fil
(CEI 61857-21:2004)

Elektrische Isoliersysteme –
Verfahren zur thermischen Bewertung
Teil 21: Spezielle Bedingungen für
Mehrzweckmodelle –
Anwendungen bei Drahtwicklungen
(IEC 61857-21:2004)

This European Standard was approved by CENELEC on 2004-10-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 98/214/FDIS, future edition 2 of IEC 61857-21, prepared by IEC TC 98, Electrical insulation systems (EIS), was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 61857-21 on 2004-10-01.

This European Standard supersedes EN 61857-21:1999 and EN 61857-23:2002 and constitutes a technical revision by merging Part 23 into Part 21.

The following dates were fixed:

- | | | |
|--|-------|------------|
| – latest date by which the EN has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement | (dop) | 2005-07-01 |
| – latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn | (dow) | 2007-10-01 |

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61857-21:2004 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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.

NOTE Where an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60455	Series	Resin based reactive compounds used for electrical insulation	HD 307 EN 60455	Series Series
IEC 60464	Series	Varnishes used for electrical insulation	EN 60464	Series
IEC 60505	- ¹⁾	Evaluation and qualification of electrical insulation systems	EN 60505	2000 ²⁾
IEC 61857-1	- ¹⁾	Electrical insulation systems - Procedures for thermal evaluation Part 1: General requirements - Low-voltage	EN 61857-1	1999 ²⁾

¹⁾ Undated reference.

²⁾ Valid edition at date of issue.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61857-21

Deuxième édition
Second edition
2004-08

**Systemes d'isolation électriques –
Procédures d'évaluation thermique –**

**Partie 21:
Exigences particulières pour les modèles
d'usage général –
Applications aux enroulements à fil**

**Electrical insulation systems –
Procedures for thermal evaluation –**

**Part 21:
Specific requirements for general-
purpose models – Wire-wound applications**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61857-21:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61857-21

Deuxième édition
Second edition
2004-08

**Systèmes d'isolation électriques –
Procédures d'évaluation thermique –**

**Partie 21:
Exigences particulières pour les modèles
d'usage général –
Applications aux enroulements à fil**

**Electrical insulation systems –
Procedures for thermal evaluation –**

**Part 21:
Specific requirements for general-
purpose models – Wire-wound applications**

© IEC 2004 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

N

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	10
4 Construction.....	10
4.1 Information générale.....	10
4.2 Eléments constitutifs du modèle	12
4.3 Assemblage du modèle	14
5 Nombre d'éprouvettes	16
6 Procédures d'essai.....	16
6.1 Généralités	16
6.2 Essais de vérification initiale.....	16
6.3 Essai d'endurance thermique.....	18
7 Critère de fin de vie	22
8 Analyse, compte rendu et classification	22
Figure 1 – Schéma d'un châssis de GPM	24
Figure 2 – Schéma de fabrication d'un châssis de GPM-TC.....	26
Figure 3 – Photos d'éprouvettes de GPM et de GPM-TC	28
Tableau 1 – Essai diélectrique préalable pour GPM-TC	18
Tableau 2 – Essai de diagnostic diélectrique pour GPM-TC	20

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	11
4 Construction	11
4.1 General information	11
4.2 Model components	13
4.3 Assembly of the model	15
5 Number of test objects	17
6 Test procedures	17
6.1 General	17
6.2 Initial screening tests	17
6.3 Thermal endurance test	19
7 End-of-life criterion	23
8 Analyzing, reporting and classification	23
Figure 1 – Schematic drawing of a GPM frame	25
Figure 2 – Manufacturing drawing of a GPM-TC frame	14
Figure 3 – Photos of GPM and GPM-TC test objects	29
Table 1 – Initial dielectric tests for GPM-TC	19
Table 2 – Dielectric diagnostic tests for GPM-TC	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES D'ISOLATION ÉLECTRIQUES – PROCÉDURES D'ÉVALUATION THERMIQUE –

Partie 21: Exigences particulières pour les modèles d'usage général – Applications aux enroulements à fil

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 61857-21 a été établie par le comité d'études 93 de la CEI: Systèmes d'isolation électriques (SIE).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1998. La présente édition constitue une révision technique en fusionnant les Parties 23 et 21.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL INSULATION SYSTEMS –
PROCEDURES FOR THERMAL EVALUATION –****Part 21: Specific requirements for general-purpose models –
Wire-wound applications**

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 61857-21 has been prepared by IEC technical committee 98: Electrical insulation systems (EIS).

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1998. This edition constitutes a technical revision by merging Part 23 into Part 21.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
98/214/FDIS	98/223/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.

La CEI 61857 comprend les parties suivantes, sous le titre général: *Systèmes d'isolation électrique – Procédures d'évaluation thermique*

- Partie 1: Exigences générales – Basse tension
- Partie 21: Exigences particulières pour les modèles d'usage général – Applications aux enroulements à fil
- Partie 22: Exigences particulières pour modèle de bobine encapsulée – Système d'isolation électrique (SIE) à enroulements à fil
- Partie 31: Procédures d'évaluation thermique de courte durée *Procedures for short time thermal evaluation*¹

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.

¹ Cette partie est actuellement au stade de Committee Draft.

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

FDIS	Report on voting
98/214/FDIS	98/223/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.

IEC 61857 consists of the following parts, under the general title: *Electrical insulation systems – Procedures for thermal evaluation*

- Part 1: General requirements – Low-voltage
- Part 21: Specific requirements for general-purpose models – Wire-wound applications
- Part 22: Specific requirements for encapsulated-coil model – Wire-wound electrical insulation system (EIS)
- Part 31: Procedures for short time thermal evaluation¹

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.

¹ This part is currently at the Committee Draft stage.

INTRODUCTION

Une série de parties de la CEI 61857 est en cours de développement. Chacune de ces parties concernera une éprouvette et/ou une application particulière avec une procédure d'essai associée.

La présente partie de la CEI 61857 fixe une procédure pour évaluer les systèmes à enroulements à fils, en utilisant les modèles d'usage général lorsque l'application est inconnue.

Des parties complémentaires seront développées en coopération avec les comités d'études de la CEI responsables de matériels selon la fonction correspondant au concept de comité horizontal.

INTRODUCTION

A series of parts of IEC 61857 is being developed, each of which will address a specific test object and/or application with an associated test procedure.

This part of IEC 61857 provides a procedure for the evaluation of wire-wound systems, using general-purpose models, where the application is unknown.

As a function of the horizontal committee concept, additional parts will be developed in cooperation with IEC technical committees responsible for equipment.

SYSTÈMES D'ISOLATION ÉLECTRIQUES – PROCÉDURES D'ÉVALUATION THERMIQUE –

Partie 21: Exigences particulières pour les modèles d'usage général – Applications aux enroulements à fil

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61857 décrit un modèle d'usage général (GPM) et un modèle alternatif à chemin haut (GPM-TC) qui peuvent être utilisés pour évaluer les SIE à enroulements à fil quand les produits électrotechniques spécifiques ne sont pas disponibles ou pas requis.

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 60455 (toutes les parties), *Composés réactifs à base de résine utilisés comme isolants électriques*

CEI 60464 (toutes les parties), *Vernis utilisés pour l'isolation électrique*

CEI 60505, *Evaluation et qualification des systèmes d'isolation électriques*

CEI 61857-1, *Systèmes d'isolation électriques – Procédures d'évaluation thermique – Partie 1: Exigences générales – Basse tension*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60505 et la CEI 61857-1 ainsi que les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

isolation par rapport à la terre

MIE utilisé pour séparer les parties conductrices de la terre

3.2

isolation entre les bobines

MIE utilisé pour séparer des bobines adjacentes

4 Construction

4.1 Information générale

Les modèles à usage général sont utiles pour évaluer la compatibilité des matériaux isolants électriques qui sont utilisés dans un système d'isolation électrique candidat. Un modèle GPM n'est pas capable de simuler l'influence des véritables processus de fabrication tels que les techniques de bobinage. Par conséquent, l'influence du processus de fabrication sera minimale. Un modèle GPM peut être assemblé à la main en utilisant des moyens simples.

ELECTRICAL INSULATION SYSTEMS – PROCEDURES FOR THERMAL EVALUATION –

Part 21: Specific requirements for general-purpose models – Wire-wound applications

1 Scope

This part of IEC 61857 describes a general-purpose model (GPM) and a tall channel alternative model (GPM-TC) which can be used for the evaluation of wire-wound EIS where specific electrotechnical products are not available or required.

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 60455 (all parts), *Resin based reactive compounds used for electrical insulation*

IEC 60464: (all parts), *Varnishes used for electrical insulation*

IEC 60505, *Evaluation and qualification of electrical insulation systems*

IEC 61857-1, *Electrical insulation systems – Procedures for thermal evaluation – Part 1: General requirements – Low-voltage*