

Electricity metering equipment - Dependability Part 41: Reliability prediction

Electricity metering equipment - Dependability Part
41: Reliability prediction

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 62059-41:2006 sisaldab Euroopa standardi EN 62059-41:2006 ingliskeelset teksti. Käesolev dokument on jõustatud 28.08.2006 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes. Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 62059-41:2006 consists of the English text of the European standard EN 62059-41:2006. This document is endorsed on 28.08.2006 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	---

Käsitlusala: This part of IEC 62059-41 is applicable to all types of static metering equipment for energy measurement and load control.	Scope: This part of IEC 62059-41 is applicable to all types of static metering equipment for energy measurement and load control.
---	---

ICS 91.140.50

Võtmesõnad:

**Electricity metering equipment -
Dependability
Part 41: Reliability prediction
(IEC 62059-41:2006)**

Equipements de comptage de l'électricité -
Surûté de fonctionnement
Partie 41: Prévision de fiabilité
(CEI 62059-41:2006)

Wechselstrom-Elektrizitätszähler -
Zuverlässigkeit
Teil 41: Zuverlässigkeitsvorhersage
(IEC 62059-41:2006)

This European Standard was approved by CENELEC on 2006-02-01. 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, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the 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 13/1348/FDIS, future edition 1 of IEC 62059-41, prepared by IEC TC 13, Equipment for electrical energy measurement and load control, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 62059-41 on 2006-02-01.

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) 2007-01-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2009-02-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 62059-41:2006 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

IEC 60300-3-1	NOTE Harmonized as EN 60300-3-1:2004 (not modified).
IEC 61078	NOTE Harmonized as EN 61078:1993 (not modified).

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 When 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 60050-191	1990	International Electrotechnical Vocabulary	-	-
+ A1	1999	(IEV)	-	-
+ A2	2002	Chapter 191: Dependability and quality of service	-	-
IEC 61709	1996	Electronic components - Reliability - Reference conditions for failure rates and stress models for conversion	EN 61709	1998
IEC/TR 62059-11	2002	Electricity metering equipment - Dependability - Part 11: General concepts		-
IEC/TR 62059-21	2002	Electricity metering equipment - Dependability - Part 21: Collection of meter dependability data from the field		-

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62059-41

Première édition
First edition
2006-03

**Equipements de comptage de l'électricité –
Sûreté de fonctionnement –**

**Partie 41:
Prévision de fiabilité**

**Electricity metering equipment –
Dependability –**

**Part 41:
Reliability prediction**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62059-41:2006

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**

62059-41

Première édition
First edition
2006-03

**Equipements de comptage de l'électricité –
Sûreté de fonctionnement –**

**Partie 41:
Prévision de fiabilité**

**Electricity metering equipment –
Dependability –**

**Part 41:
Reliability prediction**

© IEC 2006 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

S

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, définitions et abréviations	10
4 Informations générales	18
5 Méthodes d'analyse de fiabilité	20
6 Prévion de fiabilité en utilisant la méthode de contrainte des composants.....	22
6.1 Vue d'ensemble.....	22
6.2 Valeur du taux de défaillance d'un composant.....	24
6.3 Modèles de contraintes	24
6.4 Prévion du taux de défaillance utilisant la méthode de contrainte des composants.....	26
6.5 Etapes du processus de prévion du taux de défaillance	26
6.6 Présentation des résultats	28
7 Autres considérations sur la sûreté de fonctionnement	28
8 Durée de vie des composants dégradables	30
Annexe A (normative) Prévion de fiabilité – Diagramme de la procédure	32
Annexe B (informative) Aperçu des autres méthodes d'analyse et de prévion de la fiabilité.....	34
Bibliographie.....	42

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms, definitions and abbreviations	11
4 General information	19
5 Reliability analysis methods	21
6 Reliability prediction using the parts stress method	23
6.1 Overview	23
6.2 Component failure rate data	25
6.3 Stress models	25
6.4 Failure rate prediction using the parts stress method.....	27
6.5 Phases of the failure rate prediction process	27
6.6 Presentation of results	29
7 Other dependability considerations.....	29
8 Life time of life limited components.....	31
Annex A (normative) Reliability prediction – Procedural flow	33
Annex B (informative) Overview of other reliability analysis and prediction methods	35
Bibliography.....	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

EQUIPEMENTS DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

Partie 41: Prévision de fiabilité

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 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'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. 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 62059-41 a été établie par le comité d'études 13 de la CEI: Equipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
13/1348/FDIS	13/1359/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICITY METERING EQUIPMENT –
DEPENDABILITY –****Part 41: Reliability prediction****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 62059-41 has been prepared by Technical Committee 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

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

FDIS	Report on voting
13/1348/FDIS	13/1359/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.

La CEI 62059 est composée des parties suivantes, sous le titre général *Equipements de comptage de l'électricité – Sécurité de fonctionnement*:

Partie 11: Concepts généraux

Partie 21: Collecte des données de sûreté de fonctionnement des compteurs à partir du terrain

Partie 41: Prévision de fiabilité

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.

IEC 62059 consists of the following parts, under the general title *Electricity metering equipment – Dependability*:

Part 11: General concepts

Part 21: Collection of meter dependability data from the field

Part 41: Reliability prediction

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.

INTRODUCTION

L'objectif principal de la présente norme est de fournir un outil de prévision du taux de défaillance des appareils de comptage de l'électricité en utilisant la méthode de contrainte des composants. Elle fournit également un aperçu des méthodes d'analyse et de prévision de la fiabilité.

Le résultat de la prévision peut être utilisé dans la phase de conception pour soutenir les décisions de conception, par rapport à l'homologation de type pour soutenir les décisions concernant la période de certification, et dans la phase de fonctionnement pour déterminer la performance de la maintenance nécessaire pour obtenir la disponibilité requise.

INTRODUCTION

The main objective is to provide a tool for predicting the failure rate of electricity metering equipment using the parts stress method. It also provides an overview of reliability analysis and prediction methods.

The result of the prediction can be used in the design phase to support design decisions, in relation with type approval to support decisions concerning the certification period and in the operation phase to determine the necessary maintenance performance to obtain the required availability.

EQUIPEMENTS DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

Partie 41: Prévion de fiabilité

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62059 s'applique à tous les types d'appareils de comptage statiques pour la mesure de l'énergie et la commande des charges.

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 60050(191):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

Amendement 1(1999)

Amendement 2 (2002)

CEI 61709:1996, *Composants électroniques – Fiabilité – Conditions de référence pour les taux de défaillance et modèles d'influence des contraintes pour la conversion*

CEI 62059-11:2002, *Equipements de comptage de l'électricité – Sûreté de fonctionnement – Partie 11: Concepts généraux*

CEI 62059-21:2002, *Equipements de comptage de l'électricité – Sûreté de fonctionnement – Partie 21: Collecte des données de sûreté de fonctionnement des compteurs à partir du terrain*

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et abréviations suivants s'appliquent.

NOTE Seuls les termes relatifs à ce sujet et n'ayant pas déjà été définis dans la CEI 62059-11 sont définis.

3.1

essai accéléré

essai au cours duquel le niveau des contraintes appliquées à une entité est choisi au-delà du niveau qui correspond aux conditions de référence en vue de réduire la durée nécessaire pour observer les réponses de l'entité aux contraintes ou en vue d'accentuer ces réponses pour une durée donnée

NOTE Pour être valable, un essai accéléré ne doit altérer ni les mécanismes de défaillance, ni les modes de panne, ni leur fréquence relative.

[VEI 191-14-07]

ELECTRICITY METERING EQUIPMENT – DEPENDABILITY –

Part 41: Reliability prediction

1 Scope

This part of IEC 62059-41 is applicable to all types of static metering equipment for energy measurement and load control.

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 60050-191:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service*
Amendment 1(1999)
Amendment 2 (2002)

IEC 61709:1996, *Electronic components – Reliability – Reference conditions for failure rates and stress models for conversion*

IEC 62059-11:2002, *Electricity metering equipment – Dependability – Part 11: General concepts*

IEC 62059-21:2002, *Electricity metering equipment – Dependability – Part 21: Collection of meter dependability data from the field*

3 Terms, definitions and abbreviations

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

NOTE Only those terms relevant to the subject, which have not already been included in IEC 62059-11, are given here.

3.1

accelerated test

test in which the applied stress level is chosen to exceed that stated in the reference conditions in order to shorten the time duration required to observe the stress response of the item, or to magnify the response in a given time duration

NOTE To be valid, an accelerated test shall not alter the basic fault modes and failure mechanisms, or their relative prevalence.

[IEV 191-14-07]