IEC 63013

Edition 1.2 2023-12
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

LED packages – Long-term luminous ~~and~~, radiant and photon flux maintenance projection

LED encapsulées – Projection à long terme concernant la conservation du flux lumineux ~~et~~, du flux énergétique et du flux photonique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.99

ISBN 978-2-8322-8117-8

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

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

IEC 63013

Edition 1.2 2023-12
CONSOLIDATED VERSION

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

colour inside

LED packages – Long-term luminous ~~and~~, radiant and photon flux maintenance projection

LED encapsulées – Projection à long terme concernant la conservation du flux lumineux ~~et~~, du flux énergétique et du flux photonique



IEC 63013:2017-06+AMD1:2021-10+AMD2:2023-12 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Test method, data collection and sample size 7
5 Long-term luminous flux maintenance projection methods 7
5.1 General 7
5.2 Exponential fit function (EFF) 7
5.2.1 Method 7
5.2.2 Criteria 8
5.3 Border function (BF) 8
5.3.1 Method 8
5.3.2 Criteria 8
5.3.3 Calculating the test data slope and the BF slope 8
6 Temperature data interpolation 8
7 Adjustment of results 9
8 Reporting 9
Annex A (informative) Temperature acceleration – Arrhenius method (TA-A) 10
A.1 Method 10
A.2 Criteria 10
Annex B (informative) Process flow chart 11
Annex C (normative) Border function (BF) 13
Bibliography 15

Figure B.1 – Process flow chart 12
Figure C.1 – Three border functions 14

Table 1 – Information to be included in the report 9
Table C.1 – Calculated λ-value for three border functions 13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

LED PACKAGES – LONG-TERM LUMINOUS ~~AND~~, RADIANT AND PHOTON FLUX MAINTENANCE PROJECTION

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendments has been prepared for user convenience.

IEC 63013 edition 1.2 contains the first edition (2017-06) [documents 34A/2008/FDIS and 34A/2015/RVD], its amendment 1 (2021-10) [documents 34A/2233(F)/CDV and 34A/2253/RVC] and its amendment 2 (2023-12) [documents 34A/2350/CDV and 34A/2374/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 63013 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this document and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

One of the benefits of LED lighting is their long lifetime compared to that of many other light source technologies.

However, there is currently no international standard for predicting the long-term luminous flux maintenance of LED packages. This document is intended to close this gap by specifying methods for the long-term luminous flux maintenance projection.

This document is the result of the discussions led by a special expert group within IEC technical committee 34 on this topic.

This expert group had collected a set of luminous flux maintenance measurements of 39 LED package types, each tested at three different temperatures.

Various projection methods were analysed based on this set of test data.

Regarding the selection of models, there was a controversial discussion among the experts and no unanimous agreement could be found.

It was concluded at the meeting in Berlin on 21 January 2014 to choose the TM-21 method as the starting point of the analysis and to have the border function as an alternative in case the TM-21 method was not applicable. It was further concluded that the Arrhenius temperature acceleration should be included in an informative annex.

At the meeting on 26 January 2015 in Washington some further editorial improvements were made and it was agreed to submit this document to IEC as a new project with a view to developing a full international standard.

This new project was approved and all comments received during the enquiry stage were discussed by the project team and resolved. This document incorporates the changes agreed by the project team.

LED PACKAGES – LONG-TERM LUMINOUS ~~AND~~, RADIANT AND PHOTON FLUX MAINTENANCE PROJECTION

1 Scope

~~This document is applicable to LED packages for general lighting services and LED packages for horticultural lighting.~~

~~It~~ This document specifies procedures and conditions for measuring the luminous flux maintenance of LED packages, except LED packages for road vehicles. It also provides the procedures and conditions (criteria) of projecting the long-term luminous flux maintenance based on limited luminous flux maintenance test data collected. Within the context of this document, wherever luminous flux measurement data is specified, radiant flux measurement data and photon flux measurement data can also be used.

NOTE Applicability of this document covers, for example, LED packages for illumination purposes, LED packages for horticultural purposes or LED packages for germicidal disinfection purposes.

These projection methods employ data collected as per ~~ANSI/IES LM-80-15~~ ANSI/IES LM-80-20 (LM-80).

The long-term projection is based on the exponential-fit-function procedure of ~~IES TM-21-11 (TM-21)~~ ANSI/IES TM-21-21 and gives an alternative border function procedure in the case where the exponential-fit-function of ~~IES TM-21-11~~ ANSI/IES TM-21-21 is not applicable.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 62504, *General lighting – Light emitting diode (LED) products and related equipment – Terms and definitions*

~~IES TM-21-11, *Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources*~~

~~IES LM-80-08[1], *IES Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources*~~

~~ANSI/IES LM-80-15, *IES Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays and Modules*~~

ANSI/IES TM-21-21, *Projecting Long-Term Lumen, Photon, and Radiant Flux Maintenance of LED Light Sources*

ANSI/IES LM-80-20, *Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays, and Modules*

~~[1] Withdrawn. This edition was replaced in 2015 by IES LM-80-15, *IES Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays and Modules.*~~

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 17
INTRODUCTION 19
1 Domaine d'application 20
2 Références normatives 20
3 Termes et définitions 20
4 Méthode d'essai, recueils des données et effectif d'échantillon 21
5 Méthodes de projection concernant la conservation du flux lumineux à long terme 21
5.1 Généralités 21
5.2 Fonction d'approximation exponentielle (EFF) 22
5.2.1 Méthode 22
5.2.2 Critères 22
5.3 Fonction enveloppe (BF) 22
5.3.1 Méthode 22
5.3.2 Critères 22
5.3.3 Calcul de la pente des données d'essai et de la pente de la BF 23
6 Interpolation des données de températures 23
7 Ajustement des résultats 23
8 Rapport 23
Annexe A (informative) Accélération en température – Méthode d'Arrhenius (TA-A) 24
A.1 Méthode 24
A.2 Critères 24
Annexe B (informative) Organigramme de processus 26
Annexe C (normative) Fonction enveloppe (BF) 28
Bibliographie 30

Figure B.1 – Organigramme de processus 27
Figure C.1 – Trois fonctions enveloppes 29

Tableau 1 – Informations devant figurer dans le rapport 23
Tableau C.1 – Valeur λ calculée pour trois fonctions enveloppes 28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

LED ENCAPSULÉES – PROJECTION À LONG TERME CONCERNANT LA CONSERVATION DU FLUX LUMINEUX ~~ET~~, DU FLUX ÉNERGÉTIQUE ET DU FLUX PHOTONIQUE

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de ses amendements a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 63013 édition 1.1 contient la première édition (2017-06) [documents 34A/2008/FDIS et 34A/2015/RVD], son amendement 1 (2021-10) [documents 34A/2233(F)/CDV et 34A/2253/RVC] et son amendement 2 (2023-12) [documents 34A/2350/CDV and 34A/2374/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 63013 a été établie par le sous-comité 34A: Lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de ce document et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

IMPORTANT – Le logo *"colour inside"* qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

L'un des avantages de l'éclairage LED réside dans leur durée de vie plus longue comparée à celle de nombreuses autres technologies de sources lumineuses.

Toutefois, il n'existe actuellement aucune norme internationale destinée à prévoir la conservation du flux lumineux à long terme des LED encapsulées. Le présent document est destiné à combler cette lacune en spécifiant des méthodes de projection concernant la conservation du flux lumineux à long terme.

Ce document résulte de discussions d'un groupe spécial d'experts au sein du comité d'études 34 de l'IEC sur ce thème.

Ce groupe d'experts a collecté un ensemble de mesures de la conservation du flux lumineux de 39 types de LED encapsulées, chacune d'entre elles étant soumise à essai avec trois températures différentes.

Plusieurs méthodes de projection ont été analysées en se fondant sur cet ensemble de données d'essais.

Le choix des modèles a donné lieu à une controverse lors des discussions des experts et aucun accord unanime n'a pu être obtenu.

Il a été conclu, lors de la réunion qui s'est tenue à Berlin le 21 janvier 2014 de choisir la méthode TM-21 comme point de départ de l'analyse et d'utiliser, comme alternative, la fonction enveloppe dans le cas où la méthode TM-21 ne serait pas applicable. Il a en outre été conclu qu'il convenait d'inclure l'accélération en température (loi d'Arrhenius) dans une annexe informative.

Lors de la réunion du 26 janvier 2015 à Washington, de nouvelles améliorations d'ordre rédactionnel ont été effectuées et il a été convenu de soumettre ce document à l'IEC en tant que nouveau projet, en vue d'élaborer une norme internationale pleinement reconnue.

Ce nouveau projet a été approuvé et tous les commentaires reçus pendant le stade enquête ont fait l'objet de discussions au sein de l'équipe de projet et ils ont été traités. Ce document incorpore les modifications convenues par l'équipe de projet.

LED ENCAPSULÉES – PROJECTION À LONG TERME CONCERNANT LA CONSERVATION DU FLUX LUMINEUX ~~ET~~, DU FLUX ÉNERGÉTIQUE ET DU FLUX PHOTONIQUE

1 Domaine d'application

~~Le présent document est applicable aux LED encapsulées d'utilisation courante et aux LED encapsulées destinées à l'éclairage horticole.~~

~~Elle~~ Le présent document spécifie les procédures et les conditions pour mesurer la conservation du flux lumineux des LED encapsulées, à l'exception des LED encapsulées pour les véhicules routiers. ~~Elle~~ Il stipule également les procédures et les conditions (critères) de projection de la conservation du flux lumineux à long terme en se fondant sur des données d'essais collectées de la conservation du flux lumineux limitée. Dans le contexte du présent document, chaque fois que sont spécifiées des données de mesure du flux lumineux, ~~des~~ les données de mesure du flux énergétique et les données de mesure du flux photonique peuvent également être utilisées.

NOTE Le présent document couvre, par exemple, les LED encapsulées pour l'éclairage, les LED encapsulées pour les applications horticoles ou les LED encapsulées pour les applications de désinfection germicide.

Ces méthodes de projection emploient des données collectées selon l'~~ANSI/IES LM-80-15~~ ANSI/IES LM-80-20 (LM-80).

La projection à long terme repose sur la procédure de la fonction d'approximation exponentielle de l'~~IES TM-21-11 (TM-21)~~ ANSI/IES TM-21-21, et elle donne, en variante, une procédure de la fonction enveloppe, dans le cas où la fonction d'approximation exponentielle de l'~~IES TM-21-11~~ ANSI/IES TM-21-21 n'est pas applicable.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 62504, *Éclairage général – Produits à diode électroluminescente (LED) et équipements associés – Termes et définitions*

~~IES TM-21-11, *Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources* (disponible en anglais seulement)~~

~~IES LM-80-08[1], *IES Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources* (disponible en anglais seulement)~~

~~ANSI/IES LM-80-15, *Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays and Modules* (disponible en anglais seulement)~~

ANSI/IES TM-21-21, *Projecting Long-Term Lumen, Photon, and Radiant Flux Maintenance of LED Light Sources*

---

[1] ~~Supprimée. IES LM-80-08 a été remplacée en 2015 par l'IES LM-80-15, *Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays and Modules*.~~

ANSI/IES LM-80-20, *Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays, and Modules (disponible en anglais seulement)*

IEC 63013

Edition 1.2 2023-12
CONSOLIDATED VERSION

FINAL VERSION

VERSION FINALE

LED packages – Long-term luminous, radiant and photon flux maintenance projection

LED encapsulées – Projection à long terme concernant la conservation du flux lumineux, du flux énergétique et du flux photonique



IEC 63013:2017-06+AMD1:2021-10+AMD2:2023-12 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Test method, data collection and sample size 7
5 Long-term luminous flux maintenance projection methods 7
5.1 General 7
5.2 Exponential fit function (EFF) 7
5.2.1 Method 7
5.2.2 Criteria 7
5.3 Border function (BF) 7
5.3.1 Method 7
5.3.2 Criteria 8
5.3.3 Calculating the test data slope and the BF slope 8
6 Temperature data interpolation 8
7 Adjustment of results 8
8 Reporting 8
Annex A (informative) Temperature acceleration – Arrhenius method (TA-A) 10
A.1 Method 10
A.2 Criteria 10
Annex B (informative) Process flow chart 11
Annex C (normative) Border function (BF) 12
Bibliography 14

Figure B.1 – Process flow chart 11
Figure C.1 – Three border functions 13

Table 1 – Information to be included in the report 9
Table C.1 – Calculated λ-value for three border functions 12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

LED PACKAGES – LONG-TERM LUMINOUS, RADIANT AND PHOTON FLUX MAINTENANCE PROJECTION

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendments has been prepared for user convenience.

IEC 63013 edition 1.2 contains the first edition (2017-06) [documents 34A/2008/FDIS and 34A/2015/RVD], its amendment 1 (2021-10) [documents 34A/2233(F)/CDV and 34A/2253/RVC] and its amendment 2 (2023-12) [documents 34A/2350/CDV and 34A/2374/RVC].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 63013 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this document and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

INTRODUCTION

One of the benefits of LED lighting is their long lifetime compared to that of many other light source technologies.

However, there is currently no international standard for predicting the long-term luminous flux maintenance of LED packages. This document is intended to close this gap by specifying methods for the long-term luminous flux maintenance projection.

This document is the result of the discussions led by a special expert group within IEC technical committee 34 on this topic.

This expert group had collected a set of luminous flux maintenance measurements of 39 LED package types, each tested at three different temperatures.

Various projection methods were analysed based on this set of test data.

Regarding the selection of models, there was a controversial discussion among the experts and no unanimous agreement could be found.

It was concluded at the meeting in Berlin on 21 January 2014 to choose the TM-21 method as the starting point of the analysis and to have the border function as an alternative in case the TM-21 method was not applicable. It was further concluded that the Arrhenius temperature acceleration should be included in an informative annex.

At the meeting on 26 January 2015 in Washington some further editorial improvements were made and it was agreed to submit this document to IEC as a new project with a view to developing a full international standard.

This new project was approved and all comments received during the enquiry stage were discussed by the project team and resolved. This document incorporates the changes agreed by the project team.

LED PACKAGES – LONG-TERM LUMINOUS, RADIANT AND PHOTON FLUX MAINTENANCE PROJECTION

1 Scope

This document specifies procedures and conditions for measuring the luminous flux maintenance of LED packages, except LED packages for road vehicles. It also provides the procedures and conditions (criteria) of projecting the long-term luminous flux maintenance based on limited luminous flux maintenance test data collected. Within the context of this document, wherever luminous flux measurement data is specified, radiant flux measurement data and photon flux measurement data can also be used.

NOTE Applicability of this document covers, for example, LED packages for illumination purposes, LED packages for horticultural purposes or LED packages for germicidal disinfection purposes.

These projection methods employ data collected as per ANSI/IES LM-80-20 (LM-80).

The long-term projection is based on the exponential-fit-function procedure of ANSI/IES TM-21-21 and gives an alternative border function procedure in the case where the exponential-fit-function of ANSI/IES TM-21-21 is not applicable.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 62504, *General lighting – Light emitting diode (LED) products and related equipment – Terms and definitions*

ANSI/IES TM-21-21, *Projecting Long-Term Lumen, Photon, and Radiant Flux Maintenance of LED Light Sources*

ANSI/IES LM-80-20, *Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays, and Modules*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 17
INTRODUCTION 19
1 Domaine d'application 20
2 Références normatives 20
3 Termes et définitions 20
4 Méthode d'essai, recueils des données et effectif d'échantillon 21
5 Méthodes de projection concernant la conservation du flux lumineux à long terme 21
5.1 Généralités 21
5.2 Fonction d'approximation exponentielle (EFF) 21
5.2.1 Méthode 21
5.2.2 Critères 21
5.3 Fonction enveloppe (BF) 22
5.3.1 Méthode 22
5.3.2 Critères 22
5.3.3 Calcul de la pente des données d'essai et de la pente de la BF 22
6 Interpolation des données de températures 23
7 Ajustement des résultats 23
8 Rapport 23
Annexe A (informative) Accélération en température – Méthode d'Arrhenius (TA-A) 24
A.1 Méthode 24
A.2 Critères 24
Annexe B (informative) Organigramme de processus 26
Annexe C (normative) Fonction enveloppe (BF) 27
Bibliographie 29

Figure B.1 – Organigramme de processus 26
Figure C.1 – Trois fonctions enveloppes 28

Tableau 1 – Informations devant figurer dans le rapport 23
Tableau C.1 – Valeur λ calculée pour trois fonctions enveloppes 27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

LED ENCAPSULÉES – PROJECTION À LONG TERME CONCERNANT LA CONSERVATION DU FLUX LUMINEUX, DU FLUX ÉNERGÉTIQUE ET DU FLUX PHOTONIQUE

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de ses amendements a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 63013 édition 1.1 contient la première édition (2017-06) [documents 34A/2008/FDIS et 34A/2015/RVD], son amendement 1 (2021-10) [documents 34A/2233(F)/CDV et 34A/2253/RVC] et son amendement 2 (2023-12) [documents 34A/2350/CDV and 34A/2374/RVC].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 63013 a été établie par le sous-comité 34A: Lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de ce document et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

INTRODUCTION

L'un des avantages de l'éclairage LED réside dans leur durée de vie plus longue comparée à celle de nombreuses autres technologies de sources lumineuses.

Toutefois, il n'existe actuellement aucune norme internationale destinée à prévoir la conservation du flux lumineux à long terme des LED encapsulées. Le présent document est destiné à combler cette lacune en spécifiant des méthodes de projection concernant la conservation du flux lumineux à long terme.

Ce document résulte de discussions d'un groupe spécial d'experts au sein du comité d'études 34 de l'IEC sur ce thème.

Ce groupe d'experts a collecté un ensemble de mesures de la conservation du flux lumineux de 39 types de LED encapsulées, chacune d'entre elles étant soumise à essai avec trois températures différentes.

Plusieurs méthodes de projection ont été analysées en se fondant sur cet ensemble de données d'essais.

Le choix des modèles a donné lieu à une controverse lors des discussions des experts et aucun accord unanime n'a pu être obtenu.

Il a été conclu, lors de la réunion qui s'est tenue à Berlin le 21 janvier 2014 de choisir la méthode TM-21 comme point de départ de l'analyse et d'utiliser, comme alternative, la fonction enveloppe dans le cas où la méthode TM-21 ne serait pas applicable. Il a en outre été conclu qu'il convenait d'inclure l'accélération en température (loi d'Arrhenius) dans une annexe informative.

Lors de la réunion du 26 janvier 2015 à Washington, de nouvelles améliorations d'ordre rédactionnel ont été effectuées et il a été convenu de soumettre ce document à l'IEC en tant que nouveau projet, en vue d'élaborer une norme internationale pleinement reconnue.

Ce nouveau projet a été approuvé et tous les commentaires reçus pendant le stade enquête ont fait l'objet de discussions au sein de l'équipe de projet et ils ont été traités. Ce document incorpore les modifications convenues par l'équipe de projet.

LED ENCAPSULÉES – PROJECTION À LONG TERME CONCERNANT LA CONSERVATION DU FLUX LUMINEUX, DU FLUX ÉNERGÉTIQUE ET DU FLUX PHOTONIQUE

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les procédures et les conditions pour mesurer la conservation du flux lumineux des LED encapsulées, à l'exception des LED encapsulées pour les véhicules routiers. Il stipule également les procédures et les conditions (critères) de projection de la conservation du flux lumineux à long terme en se fondant sur des données d'essais collectées de la conservation du flux lumineux limitée. Dans le contexte du présent document, chaque fois que sont spécifiées des données de mesure du flux lumineux, les données de mesure du flux énergétique et les données de mesure du flux photonique peuvent également être utilisées.

NOTE Le présent document couvre, par exemple, les LED encapsulées pour l'éclairage, les LED encapsulées pour les applications horticoles ou les LED encapsulées pour les applications de désinfection germicide.

Ces méthodes de projection emploient des données collectées selon l'ANSI/IES LM-80-20 (LM-80).

La projection à long terme repose sur la procédure de la fonction d'approximation exponentielle de l'ANSI/IES TM-21-21, et elle donne, en variante, une procédure de la fonction enveloppe, dans le cas où la fonction d'approximation exponentielle de l'ANSI/IES TM-21-21 n'est pas applicable.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 62504, *Éclairage général – Produits à diode électroluminescente (LED) et équipements associés – Termes et définitions*

ANSI/IES TM-21-21, *Projecting Long-Term Lumen, Photon, and Radiant Flux Maintenance of LED Light Sources*

ANSI/IES LM-80-20, *Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays, and Modules (disponible en anglais seulement)*