

DIN EN 62717



ICS 29.140.99

Ersatz für
DIN IEC/PAS 62717
(DIN SPEC 42717):2011-12
Siehe Anwendungsbeginn

**LED-Module für die Allgemeinbeleuchtung –
Anforderungen an die Arbeitsweise
(IEC 62717:2014, modifiziert + A1:2015, modifiziert);
Deutsche Fassung EN 62717:2017**

LED modules for general lighting –
Performance requirements
(IEC 62717:2014, modified + A1:2015, modified);
German version EN 62717:2017

Modules de LED pour éclairage général –
Exigences de performance
(IEC 62717:2014, modifiée + A1:2015, modifiée);
Version allemande EN 62717:2017

Gesamtumfang 55 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL)



Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-02-20 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-04-01.

Für DIN IEC/PAS 62717 DIN SPEC 42717:2011-12 besteht eine Übergangsfrist bis 2020-02-20.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62717:2013-09, E DIN EN 62717/A1:2015-01 und E DIN EN 62717-100:2016-05.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 521.1 „Lichtquellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 34A „Lamps“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

C

Die von CENELEC beschlossenen gemeinsamen Abänderungen sind mit einem senkrechten Strich und der Kennzeichnung „C“ am linken Seitenrand markiert.

A1

Die Änderungen durch IEC 62717/A1:2015 sind mit einem senkrechten Strich und der Kennzeichnung „A1“ am linken Seitenrand markiert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN IEC/PAS 62717 DIN SPEC 42717:2011-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang I zur Nutzung von LM-80-Daten wurde ergänzt;
- b) Anhänge ZA, ZZA, ZZB und ZZC wurden ergänzt;
- c) von den Gemeinsamen Abänderungen sind weiterhin die Begriffe, die Messung der LED-Modul Eigenschaften nach Anhang A, die Anforderungen an LED-Module mit gebündeltem Licht sowie u. a. Festlegungen zur Energieeffizienz betroffen.

Frühere Ausgaben

DIN IEC/PAS 62717 DIN SPEC 42717: 2011-12

LED-Module für die Allgemeinbeleuchtung –
Anforderungen an die Arbeitsweise
(IEC 62717:2014, modifiziert + A1:2015, modifiziert)

LED modules for general lighting –
Performance requirements
(IEC 62717:2014, modified + A1:2015, modified)

Modules de LED pour éclairage général –
Exigences de performance
(IEC 62717:2014, modifiée + A1:2015,
modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-02-20 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62717:2017 D

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 62717:2017) besteht aus dem von IEC/TC 34A „Lamps“ erstellten Text von IEC 62717:2014 und IEC 62717:2014/A1:2015 zusammen mit den gemeinsamen Abänderungen von CLC/TC 34A „Lamps“.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-02-20
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-02-20

Abschnitten, Unterabschnitten, Anmerkungen, Tabellen, Bildern und Anhängen, die zusätzlich zu denen in IEC 62717:2014 und IEC 62717:2014/A1:2015 aufgenommen wurden, wird der Buchstabe „Z“ vorangestellt.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe die informativen Anhänge ZZ, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Diese Norm enthält Prüfverfahren zu den Anforderungen der Verordnung 244/2009/EG, der Verordnung 1194/2012/EU und der Verordnung 874/2012/EU der Europäischen Kommission, während die Konformitätsbewertung (Probenahme, Konformitätsverfahren und Grenzwerte) für die Marktüberwachung im Text der genannten Verordnungen festgelegt ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62717:2014 und IEC 62717:2014/A1:2015 wurden von CENELEC mit den gemeinsamen Abänderungen als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
1.1 Allgemeines	7
1.2 Erläuterung	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Aufschriften	13
4.1 Verbindliche Aufschriften	13
4.2 Zusätzliche Aufschriften	14
5 Maße	15
6 Prüfbedingungen	15
6.1 Allgemeine Prüfbedingungen	15
6.2 Bildung von Modulfamilien zur Verringerung des Prüfaufwands	16
6.2.1 Allgemeines	16
6.2.2 Veränderungen innerhalb einer Familie	16
6.2.3 Prüfung von Familienmitgliedern auf Übereinstimmung	17
7 Modul-Anschlusswerte	17
7.1 LED-Modulleistung	17
7.2 Verschiebungsfaktor (in Beratung)	18
8 Lichtabgabe	18
8.1 Lichtstrom	18
8.2 Lichtstärkeverteilung, maximale Lichtstärke und Ausstrahlwinkel	18
8.2.1 Allgemeines	18
8.2.2 Messung	18
8.2.3 Lichtstärkeverteilung	19
8.2.4 Maximale Lichtstärke	19
8.2.5 Ausstrahlwinkel	19
8.3 Lichtausbeute	19
9 Farbwertanteile, ähnlichste Farbtemperatur (CCT) und Farbwiedergabe	19
9.1 Farbwertanteile	19
9.2 Ähnlichste Farbtemperatur (CCT)	20
9.3 Allgemeiner Farbwiedergabeindex (CRI)	20
10 LED-Modul-Lebensdauer	21
10.1 Allgemeines	21
10.2 Lichtstromverhältnis	21
10.3 Dauerhaftigkeitsprüfungen	23
10.3.1 Allgemeines	23
10.3.2 Temperaturwechselprüfung	23
10.3.3 Prüfung mit Schaltung der Versorgungsspannung	24
10.3.4 Beschleunigte Lebensdauerprüfung im Betrieb	24
11 Nachweis	25

	Seite
12 Hinweis für die Leuchtenkonstruktion.....	26
Anhang A (normativ) Verfahren zur Messung von LED-Modul-Eigenschaften	29
Anhang B (informativ) Hinweise zur Leuchtenkonstruktion	30
Anhang C (informativ) Erklärung der empfohlenen Maßzahlen der LED-Produkt-Lebensdauer	31
Anhang D (normativ) Erklärung des fotometrischen Codes	38
Anhang E (normativ) Messung des Verschiebungsfaktors	39
Anhang F (informativ) Erklärung zum Verschiebungsfaktor	41
Anhang G (informativ) Beispiele von LED-Chips und LED-Packages	42
Anhang H (informativ) Prüfeinrichtungen für die Temperaturmessung	44
Anhang I (normativ) Nutzung von IES LM-80 für Lichtstromverhältnis, Farbwiedergabeindex und beibehaltene Farbwertanteile	45
Literaturhinweise	47
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	48
Anhang ZZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr 244/2009	50
Anhang ZZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr 1194/2012	51
Anhang ZZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr 874/2012.....	53
Bilder	
Bild 1 – Arten von LED-Modulen	7
Bild 2 – Abnahme des Lichtstroms über die Prüfdauer	22
Bild C.1 – Lichtabgabe über die Lebensdauer einer LED-basierten Leuchte, die ein einzelnes LED- Modul enthält	31
Bild C.2 – Lebensdauerangabe für allmählichen Rückgang der Lichtabgabe	32
Bild C.3 – Zuverlässigkeitskurve $R_{\text{plötzlich}}$ für plötzlichen Rückgang der Lichtabgabe	33
Bild C.4 – Zuverlässigkeitskurve $R_{\text{allmählich}}$ für die allmähliche Verschlechterung der Lichtabgabe	34
Bild C.5 – Kombinierte Verschlechterung $R_{\text{allmählich}}$ und $R_{\text{plötzlich}}$	35
Bild C.6 – Überblick zu Maßzahlen der LED-Lebensdauer	36
Bild E.1 – Definition des Phasenverschiebungswinkels (φ_1) der Grundschiwingung des Stroms (I_1 voreilend U_{Netz} , $\varphi_1 > 0$)	39
Bild E.2 – Definition des Phasenverschiebungswinkels (φ_1) der Grundschiwingung des Stroms (I_1 nacheilend U_{Netz} , $\varphi_1 < 0$)	40
Bild G.1 – Schematische Zeichnungen von LED-Chips	42
Bild G.2 – Schematische Zeichnungen von LED-Packages	43
Tabellen	
Tabelle 1 – Verbindliche Aufschrift und Ort der Aufschrift	13
Tabelle 2 – Hinweise zur Lebensdauer von LED-Modulen	14
Tabelle 3 – Freiwillige Aufschriften und Ort der Aufschrift	15
Tabelle 4 – Erlaubte Schwankungen innerhalb einer Familie	17
Tabelle 5 – Toleranzen (Kategorien) der Bemessungswerte der Farbwertanteile	20

	Seite
Tabelle 6 – Code des Lichtstromverhältnisses bei einer Betriebszeit nach 6.1	21
Tabelle 7 – Stichprobenumfang	25
Tabelle Z1 – Korrekturfaktoren der Leistung.....	27
Tabelle C.1 – Beispiel für Werte von Maßzahlen der Lebensdauer, wenn Bemessungswerte für den Faktor des Lichtstromverhältnisses angegeben werden	36
Tabelle C.2 – Beispiel für Werte von Maßzahlen für den plötzlichen Ausfall.....	37
Tabelle C.3 – Beispiel für Werte x der Maßzahlen der Lebensdauer beim Medianwert der LED-Lampenlebensdauer (kombinierte Ausfälle)	37
Tabelle C.4 – Beispiel für die Maßzahlen der Lebensdauer	37
Tabelle F.1 – Empfohlene Werte für den Verschiebungsfaktor	41
Tabelle ZZA.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Verordnung (EU) Nr 244/2009 vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht [2009 ABI L76] und dem Normungsauftrag der Europäischen Kommission M/495	50
Tabelle ZZB.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Verordnung (EU) Nr 1194/2012 vom 12. Dezember 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lampen mit gebündeltem Licht, LED-Lampen und dazugehörigen Geräten [2012 ABI L342] und dem Normungsauftrag der Europäischen Kommission M/495.....	51
Tabelle ZZC.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der delegierten Verordnung (EU) Nr 874/2012 vom 12. Juli 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieverbrauchskennzeichnung von elektrischen Lampen und Leuchten [2012 ABI L258] und dem Normungsauftrag der Europäischen Kommission M/495	53

Einleitung

Die erste Ausgabe einer Arbeitsweisennorm (Vorläufer: IEC PAS 62717) für LED-Module für die Allgemeinbeleuchtungs-Anwendungen erkennt den Bedarf nach entsprechenden Prüfungen dieser neuen elektrischen Lichtquelle an, die manchmal „solid state lighting“ genannt wird. Die Veröffentlichung ist eng verbunden mit der gleichzeitigen Entwicklung und Veröffentlichung von Arbeitsweisennormen (die ebenso als „Publicly Available Specification“ begannen) für Leuchten im Allgemeinen (IEC 62722-1) und für LED-Leuchten (IEC 62722-2-1). Aufgrund des Verhaltens der LED werden Änderungen in der LED-Modulnorm Einfluss auf die Leuchtennormen haben und umgekehrt. Daher fand bei der Entwicklung der vorliegenden Norm eine enge Zusammenarbeit zwischen Experten beider Produkte statt.

Die Angaben in der Norm stellen den Stand des technischen Wissens der Experten auf den Gebieten der Halbleiterindustrie (LED-Chip) und der traditionellen elektrischen Lichtquellen dar.

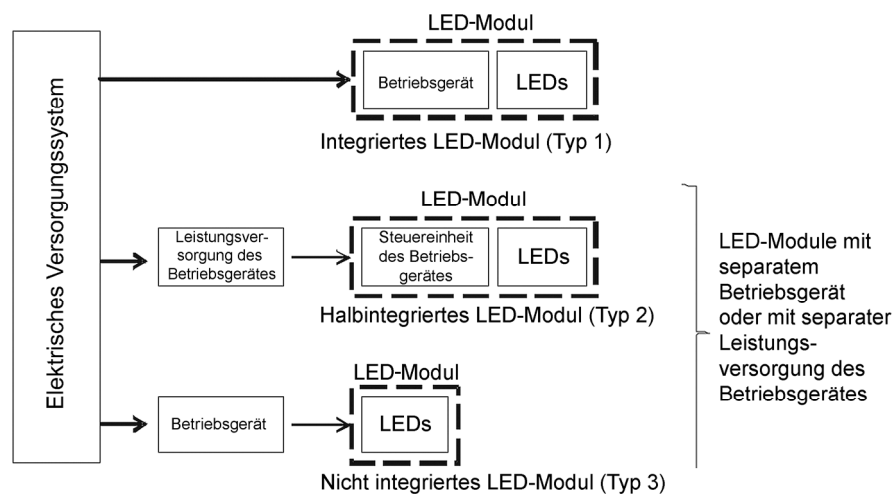
Drei Arten von LED-Modulen sind angesprochen: solche mit integriertem Betriebsgerät, solche mit der Steuereinheit auf der Platine, aber mit getrennter Versorgungseinheit („semi-ballasted“) und solche, bei denen das Betriebsgerät vollständig separat steht.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Diese Internationale Norm legt die Anforderungen an die Arbeitsweise von LED-Modulen fest, zusammen mit den Prüfverfahren und Kriterien, die erforderlich sind, um Übereinstimmung mit dieser Norm zu zeigen. Die folgenden Arten von LED-Modulen werden unterschieden und schematisch in Bild 1 gezeigt:

- Typ 1: Integrierte LED-Module zur Verwendung an Gleichspannungsversorgungen bis zu 250 V oder an Wechselspannungsversorgungen bis zu 1 000 V bei 50 Hz oder 60 Hz;
- Typ 2: LED-Module, die mit einem Teil des separaten Betriebsgerätes, das mit der Versorgungsspannung verbunden ist, arbeiten und die weitere Mittel zum Steuern eingebaut haben (halbintegriert; en: semi-integrated) zum Betrieb bei Konstantspannung, Konstantstrom oder Konstantleistung;
- Typ 3: LED-Module, deren Betriebsgerät vollständig getrennt vom Modul aufgebaut ist (nicht integriert), zum Betrieb bei Konstantspannung, Konstantstrom oder Konstantleistung.



Die Leistungsversorgung des Betriebsgerätes für halbintegrierte LED-Module (Typ 2) ist ein elektronisches Gerät, das Strom, Spannung oder Leistung innerhalb der Auslegungsgrenzen steuern kann.

Die Steuereinheit des Betriebsgerätes für halbintegrierte LED-Module (Typ 2) ist ein elektronisches Gerät, das die Steuerung der elektrischen Energie der LED übernimmt.

Ein LED-Modul mit separatem Betriebsgerät kann entweder ein nicht integriertes LED-Modul oder ein halbintegriertes LED-Modul sein.

Bild 1 – Arten von LED-Modulen

Die Anforderungen dieser Norm gelten nur für die Typprüfung.

Empfehlungen für die Fertigungsprüfung oder Losprüfung sind in Beratung.

Diese Norm umfasst LED-Module, basierend auf anorganischer LED-Technik, die weißes Licht abstrahlen.

Die Lebensdauer von LED-Modulen ist in den meisten Fällen viel größer als die Dauer der praktikablen Prüfzeiten. Als Folge daraus kann der Nachweis der Angaben des Herstellers zur Lebensdauer nicht in ausreichend abgesicherter Weise durchgeführt werden, da die zeitliche Voraussage der Prüfdaten nicht genormt ist. Daher ist die Bestätigung oder Zurückweisung von Herstellerangaben über die Betriebsdauer nach 6.1 hinaus nicht Bestandteil des Anwendungsbereiches dieser Norm.

Anstelle einer Lebensdauerbewertung wurden für diese Norm Codes für das Lichtstromverhältnis bei einer festgelegten endgültigen Prüfzeit gewählt. Die Kategorie des Codes stellt daher keine Voraussage der

erzielbaren Lebensdauer dar. Die Kategorien, die durch den Code dargestellt werden, kennzeichnen die Eigenschaft der Lichtstromabnahme, die den Angaben des Herstellers entsprechen, die vor Prüfbeginn bereitgestellt worden sind.

Um zu einer Bestätigung der Lebensdauerangaben zu gelangen, ist eine Extrapolation von Prüfdaten notwendig. Ein allgemeines Verfahren, das es ermöglicht, die gemessenen Daten über die begrenzte Prüfzeit hinaus zu projizieren, ist in Beratung.

Das Kriterium des Bestehens/Nicht-Bestehens von Lebensdauerprüfungen, das in dieser Norm festgelegt wird, unterscheidet sich von dem Kriterium für Lebensdauer, das von Herstellern benutzt wird. Erklärungen zu den empfohlenen Lebensdauer-Kennzahlen finden sich in Anhang C.

ANMERKUNG 1 Wenn Module in einer Leuchte betrieben werden, können die angegebenen Daten der Arbeitsweise sich von den Werten unterscheiden, die entsprechend dieser Norm ermittelt werden. Der Grund hierfür können Leuchtenkomponenten sein, die die Arbeitsweise des LED-Moduls beeinflussen.

Die externen elektronischen Betriebsgeräte der LED-Module des Typs 2 und Typs 3 sind kein Bestandteil der Prüfung nach dieser Norm.

Zum Schutz vor Eindringen von Wasser oder Staub siehe Abschnitt B.3.

1.2 Erläuterung

Es kann erwartet werden, dass LED-Module mit eingebautem Betriebsgerät, die mit dieser Norm übereinstimmen, in der Start- und Betriebsphase zuverlässig bei Spannungen zwischen 92 % und 106 % der Bemessungsspannung arbeiten. LED-Module mit externem Betriebsgerät sollten in der Start- und Betriebsphase zufriedenstellend in Verbindung mit dem vorgesehenen Betriebsgerät arbeiten, das IEC 61347-2-13 und IEC 62384 erfüllt. Alle LED-Module sollten in der Start- und Betriebsphase zufriedenstellend arbeiten, wenn sie unter den Bedingungen betrieben werden, die vom LED-Modul-Hersteller angegeben wurden, und in einer Leuchte nach IEC 60598-1.

Die Anforderungen an einzelne Prüflinge beziehen sich auf 95 % der Grundgesamtheit.

1.0.Z1 Übergeordnete Feststellung

Wenn eine Verordnung der Kommission Grenzwerte für Parameter festlegt, müssen diese Grenzwerte anstelle der in dieser Norm angegebenen Grenzwerte verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes normativ zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 845: Lighting*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-3-5:2001, *Environmental testing – Part 3-5: Supporting documentation and guidance – Confirmation of the performance of temperature chambers*

IEC 60081, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 61000-3-2:2005¹⁾, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)
IEC 61000-3-2:2005/AMD 1:2008
IEC 61000-3-2:2005/AMD 2:2009

IEC 61000-4-7, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*

IEC TR 61341, *Method of measurement of centre beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps*

IEC 61347-2-13, *Lamp controlgear – Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules*

IEC 62031:2008, *LED modules for general lighting – Safety specifications*

IEC 62504, *General lighting – Light emitting diode (LED) products and related equipment – Terms and definitions*

CIE 13.3:1995, *Method of measuring and specifying colour rendering properties of light sources*

☉ | CIE 121:1996, ~~The photometry and goniophotometry of luminaires~~

CIE 177:2007, *Colour rendering of white LED light sources*

A1 | IES LM-80, *IES Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62504 und IEC 60050-845 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Prüfspannung, -strom oder -leistung

Eingangsspannung, -strom oder -leistung, bei welchen die Prüfungen durchgeführt werden

☉ | Anmerkung 1 zum Begriff: Die Festlegung von Prüfspannung, -strom oder -leistung erfolgt in Anhang A.

3.2

Faktor des Lichtstromverhältnisses

Einheit: %

Wert des Lichtstroms zu einer bestimmten Zeit im Leben der Lichtquelle, geteilt durch ihren Anfangswert des Lichtstroms, wobei das Verhältnis in x Prozent ausgedrückt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Faktor des Lichtstromverhältnisses einer LED-Lichtquelle schließt die Verschlechterung optischer Teile, die Wirkung der Abnahme der Lichtstromabgabe des LED-Package und den Ausfall (die Ausfälle) einzelner LED-Packages ein, falls die LED-Lichtquelle mehr als ein LED-Package enthält.

3.3

Anfangswerte

fotometrische und elektrische Eigenschaften am Ende des Alterungszeitraums und der Stabilisierungszeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Alterungszeitraum kann auf null gesetzt werden.

[Quelle: IEC 62612:2013, 3.4, abgeändert – Das Wort „farbmetrisch“ und die Anmerkung zum Begriff wurden gelöscht]

¹⁾ Dritte Ausgabe. Diese Ausgabe wurde 2014 durch IEC 61000-3-2:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*, ersetzt.

3.4

beibehaltener Wert

fotometrische und elektrische Eigenschaften bei einer Betriebszeit unter genormten Prüfbedingungen, Stabilisierungszeit eingeschlossen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Prüfbedingungen werden in dieser Norm angegeben.

3.5

parametrischer Ausfall

Lichtstrom

Ausfall eines betriebenen LED-Moduls derart, dass kein Lichtstrom größer oder gleich dem Lichtstrom erzeugt wird, der im Bezug zum Faktor des Lichtstromverhältnisses steht

3.6

plötzlicher Ausfall

(en: abrupt failure)

Ausfall eines LED-Produkts mit der Folge betriebsunfähig zu sein oder keinen Lichtstrom zu erzeugen

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Norm ist das LED-Produkt ein LED-Modul.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „vollständiger Ausfall“ wird allgemein mit demselben Sinn benutzt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Zur Darstellung des plötzlichen Ausfalls siehe Bild C.1.

3.7

Medianwert der nutzbaren Lebensdauer (von LED-Modulen)

Lebensdauer (von LED-Modulen)

L_x

Zeitdauer, innerhalb derer 50 % (B_{50}) einer Population betriebener LED-Module desselben Typs parametrisch ausgefallen ist, so dass sie nicht mehr mindestens den Prozentsatz x des anfänglichen Lichtstroms liefern

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Medianwert der nutzbaren Lebensdauer umfasst ausschließlich betriebene LED-Module.

[Quelle: IEC 60050-845:1987, 845-07-61, abgeändert – neue Definition]

3.8

Wahrscheinlichkeit eines plötzlichen Ausfalls

$F(t)$

Wahrscheinlichkeit, dass ein LED-Modul, gezogen aus einer Population von LED-Modulen desselben Typs, nach einer gegebenen Zeit t betriebsunfähig ausfällt

Anmerkung 1 zum Begriff: $LSF(t) = 1 - F(t)$, LSF ist der Lampenüberlebensfaktor, [CIE 097 abgeändert].

3.9

Wert des plötzlichen Ausfalls

AFV

Perzentile von LED-Modulen, die beim Medianwert der nutzbaren Lebensdauer betriebsunfähig ausgefallen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: $AFV = F(L_x) \times 100 \%$; $LSF(L_x) = 1 - F(L_x)$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiel: Es sei $L_x = 20\,000$ h und $AFV = F(20\,000 \text{ h}) \times 100 \% = 7 \%$, dies ergibt $LSF(20\,000 \text{ h}) = 1 - 0,07 = 0,93$.

3.10

Zeit bis zum plötzlichen Ausfall

C_y

Zeitdauer, innerhalb derer y % einer Population anfänglich betriebener LED-Module desselben Typs ausfallen und keinen Lichtstrom erzeugen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zeitdauer bis zum plötzlichen Ausfall betrifft ausschließlich nicht betriebsfähige LED-Module.

Anmerkung 2 zum Begriff: $C_{AFV} = L_x$.

3.11

kombinierter Wert des Ausfalls

CFV

Perzentile von LED-Modulen, die entweder auf parametrische oder plötzliche Weise beim Medianwert der nutzbaren Lebensdauer L_x ausfallen

Anmerkung 1 zum Begriff: $CFV = 50 + 0,5 \times AFV$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiel: Es sei $AFV = 15 \%$, dies ergibt $CFV = 50 + 0,5 \times 15 = 57,5 \%$.

3.12

kombinierte Lebensdauer (von LED-Lampen)

$M_x F_y$

Zeitdauer, innerhalb derer $y \%$ (F_y) einer Population anfänglich betriebener LED-Lampen desselben Typs auf entweder parametrische oder plötzliche Weise ausfallen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die kombinierte Lebensdauer (von LED-Lampen) umfasst betriebsfähige und nicht-betriebsfähige LED-Lampen.

3.13

Medianwert der kombinierten Lebensdauer (von LED-Lampen)

M_x

Zeitdauer, innerhalb derer 50 % (F_{50}) einer Population anfänglich betriebener LED-Lampen desselben Typs entweder auf parametrische oder plötzliche Weise ausgefallen sind

3.14

fotometrischer Code²⁾

Farbbezeichnung eines weißes Licht abgebenden LED-Moduls wird durch die ähnlichste Farbtemperatur und den allgemeinen Farbwiedergabeindex definiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition des fotometrischen Codes ist in IEC 62504 als „Lichtfarbenbezeichnung“ (en: light colour designation) angegeben.

3.15

t_p -Punkt

die vorgegebene Lage des Punktes, an dem die Arbeitsweise-Temperaturen t_p und t_p Bemessung an der Oberfläche des LED-Moduls zu messen sind

3.16

t_p -Temperatur

Temperatur am t_p -Punkt, bezogen auf die Arbeitsweise des LED-Moduls

Anmerkung 1 zum Begriff: $t_p \leq t_c$. Dies ist nur der Fall, wenn die Lage von t_p und t_c dieselbe ist. Für t_c siehe IEC 62031:2008, 3.10.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei einer gegebenen Lebensdauer ist der Wert von t_p fest, nicht variabel.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es kann mehr als ein t_p geben, abhängig von der Lebensdauerangabe.

²⁾ In Beratung.

3.17

empfohlener höchster Temperaturwert im Betrieb des LED-Moduls

$t_{p \text{ Bemessung}}$

höchste Temperatur während des Betriebs, auf die die Bemessungswerte der Kriterien der Arbeitsweise bezogen sind, die vom Hersteller oder verantwortlichen Händler angegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: $t_{p \text{ Bemessung}} \leq t_c$. Dies ist nur der Fall, wenn die Lage von $t_{p \text{ Bemessung}}$ und t_c dieselbe ist. Für t_c siehe IEC 62031:2008, 3.10.

3.18

LED-Chip

(en: LED die)

Block aus halbleitendem Material, auf dem ein Schaltkreis realisiert ist.^{N1)}

Anmerkung 1 zum Begriff: Der schematische Aufbau eines LED-Chips wird in Bild G.1 gezeigt.

3.19

Verschiebungsfaktor

Ausgedrückt durch $\cos \varphi_1$; dabei ist φ_1 der Phasenwinkel zwischen der Grundschiwingung der Netzversorgungsspannung und der der Grundschiwingung des Netzstroms

3.20

teilbares LED-Modul

LED-Modul, das entsprechend einer bestimmten Konstruktionsregel ausgelegt ist und dessen Eigenschaften durch eine Proportionalität zu den geometrischen Abmessungen beschrieben werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Z. B. ein längliches LED-Modul, das so ausgelegt ist, dass die aufgenommene Leistung je Längeneinheit ein konstanter Wert ist. Wenn beispielsweise eine Leistung von 10 W aufgenommen wird, beträgt der Gesamtlichtstrom 500 lm je 50 cm LED-Modullänge. Bei 20 W aufgenommener Leistung beträgt der Gesamtlichtstrom dann 1 000 lm bei 100 cm LED-Modullänge. LED-Module werden als teilbar betrachtet, wenn sie auf Rollen oder ähnlich großen Einheiten angeordnet sind.

3.21

Familie

Gruppe von LED-Modulen, gekennzeichnet durch dieselben Eigenschaften und Steuerungsverfahren (integriert, halbintegriert und nicht integriert); die Gruppen werden unterschieden durch gemeinsame Merkmale der Materialien, der Komponenten und/oder des Herstellungsverfahrens

3.21

LED-Modul mit gebündeltem Licht

LED-Modul, das mindestens 80 % des Lichtstroms in einem Raumwinkel von π sr ausstrahlt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Raumwinkel von π sr entspricht einem Kegel mit einem Winkel von 120° .

3.22

Ausstrahlwinkel

Winkel zwischen zwei gedachten Linien in einer Ebene durch die optische Strahlachse, so dass diese Linien durch das Zentrum der Frontseite der Lampe und durch Punkte hindurchgehen, bei denen die Lichtstärke 50 % der Lichtstärke in Hauptausstrahlungsrichtung beträgt

[QUELLE: EN 61341:2011, 2.4]

3.23

Teillichtstrom (einer Lichtquelle in einem festgelegtem Kegelwinkel)

von einer Lichtquelle abgestrahlter Gesamtlichtstrom in einem festgelegtem Kegelwinkel α , ermittelt aus der Lichtstärkeverteilung $I(\theta, \varphi)$ der Quelle:

^{N1)} Nationale Fußnote: Der im Englischen verwendete Ausdruck „on which a given functional circuit is fabricated“ drückt aus, dass eine Schaltfunktion die elektrische Verbindung der n- und p-Zone nach außen herstellt.

$$\Phi_{\alpha} = \int_{\varphi=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\alpha/2} I(\theta, \varphi) \sin \theta d\theta d\varphi \quad (2)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Teillichtstrom wird in Lumen (lm) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: $(\theta, \varphi) = (0,0)$ ist die Richtung der Kegelachse.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Kegelwinkel α ist der volle Winkel (Durchmesser) des Kegels.

[QUELLE: EN 13032-4, 3.41, modifiziert – Anmerkungen 4 und 5 entfernt]

3.Z4

Nutzlichtstrom,

Φ_{use}

Teillichtstrom eines LED-Moduls innerhalb des Kegelwinkels, der für die Berechnung der Energieeffizienz eines LED-Moduls in Anhang III Nummer 1.1 der Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nutzlichtstrom wird in Lumen (lm) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verordnung legt Kegel von 90° oder 120° entsprechend den Produkteigenschaften fest.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Nutzlichtstrom ist dem Teillichtstrom ähnlich. Er wird an der Kegelachse bestimmt, die mit der beobachteten optischen Strahlachse der Lichtquelle übereinstimmt; die Lichtstärke ist um diese Achse im Wesentlichen symmetrisch.

4 Aufschriften

4.1 Verbindliche Aufschriften

Hinweise zu den in Tabelle 1 gezeigten Parametern müssen vom Hersteller oder verantwortlichen Händler bereitgestellt und an vorgegebener Stelle angebracht werden.

Die Hinweise müssen auf die höchste Betriebstemperatur für die Arbeitsweise, $t_{\text{p Bemessung}}$, bezogen sein, mit Ausnahme des t_{p} -Punktes (Tabellenzeile j)), der Maße (Tabellenzeile n)) und des Vorhandenseins einer Wärmeableitung (Tabellenzeile o)).

Diese Hinweise sind zusätzlich zu den verbindlichen Aufschriften von IEC 62031 zu geben.

Für teilbare Module gilt 6.1. Die Referenzmaße müssen im Datenblatt angegeben sein.

Tabelle 1 – Verbindliche Aufschrift und Ort der Aufschrift ¹ (1 von 2)

Parameter	Produkt	Verpackung	Produktdatenblätter, technische Mitteilungen oder Website
a) Lichtstrom-Bemessungswert (lm)	–	X ⁵	x
b) Fotometrischer Code (siehe Anhang D) ⁴	–	X ⁵	x
c) Bemessener Medianwert der nutzbaren Lebensdauer (h) und damit verbundener Bemessungsfaktor (x) des Lichtstromverhältnisses	–	–	x
d) Bemessungswert des plötzlichen Ausfalls (%)	–	–	x
e) Lichtstromverhältnis-Code (siehe Tabelle 6)	–	–	x
f) Kategorien der Bemessungswerte der Farbwertanteile, anfänglich und beibehalten (siehe Tabelle 5)	–	–	x
g) Ähnlichste Farbtemperatur (K)	–	–	x
h) Bemessungswert des Farbwiedergabeindex	–	–	x
i) $t_{\text{p Bemessung}}$ ³ des LED-Moduls (°C)	x ²	–	x

Tabelle 1 (2 von 2)

Parameter	Produkt	Verpackung	Produktdatenblätter, technische Mitteilungen oder Website
j) t_p -Punkt	x ³	–	x ³
k) Alterungszeit (h), falls abweichend von 0 h	–	–	x
l) Bereich der Umgebungstemperatur	–	–	x
m) Bemessungswert Lichtausbeute (lm/W)	–	–	x
n) Maße sowie Maßtoleranzen	–	–	x
o) Vorhandensein einer Wärmeableitung	–	–	x
s) Verschiebungsfaktor	–	–	x
t) Temperaturrampe 1 K/min oder 10 K/min	– –	– –	x x
¹ Regionale Anforderungen können zutreffen und wirksam sein. ² Falls der Platz auf dem LED-Modul nicht groß genug ist, genügt die Aufschrift nur auf der Verpackung. ³ Falls die Punkte für t_p und t_c sich an derselben Stelle befinden, wird der t_p -Punkt nicht getrennt auf dem LED-Modul gekennzeichnet, sondern in den Produkt-Datenblättern angegeben. Die Angabe des t_p -Punktes kann optional auf dem Produkt selbst vorgenommen werden oder Bestandteil des Produkt-Datenblattes/von Broschüren/der Website sein. ⁴ In Beratung. ⁵ Kennzeichnung nach Tabelle 1a) und b) ist auf der Verpackung nicht erforderlich, wenn das Produkt nicht in einer Verpackung für den Endverbraucher geliefert wird.			
(x = erforderlich, – = nicht erforderlich)			

4.2 Zusätzliche Aufschriften

Für eingebaute und integrierte LED-Module mit oder ohne Wärmemanagementlösung kann der Hersteller oder verantwortliche Händler die Beziehung zwischen mindestens drei Temperaturen am t_p -Punkt, einschließlich der empfohlenen t_p Bemessung entsprechend Tabelle 1, und jeder geschätzten Lebensdauer angeben. Siehe Tabelle 2 als Beispiel.

Für unabhängige LED-Module kann der Hersteller oder verantwortliche Händler die Beziehung zwischen mindestens drei Umgebungstemperaturen einschließlich 25 °C und jeder dazugehörigen geschätzten Lebensdauer angeben. Siehe Tabelle 2 als Beispiel.

Tabelle 2 – Hinweise zur Lebensdauer von LED-Modulen

t_p -Temperatur (°C), gemessen am t_p -Punkt	XX ^a	XX ^a	XX ^a
Bemessungslebensdauer (h)	XX XXX ^a	XX XXX ^a	XX XXX ^a
^a Vom LED-Modul-Hersteller anzugebende Werte.			

Zusätzliche Hinweise des LED-Modul-Herstellers zu den tabellierten Temperaturen t_p und Lebensdauern sind möglich. Für die gewählte Lebensdauer ist t_p ein fester Wert.

ANMERKUNG 1 Nachprüfung ist gegenwärtig durch diese Norm nicht vorgesehen.

Ergänzend zu 4.1 dürfen Aufschriften nach Tabelle 3 verwendet werden.

Tabelle 3 – Freiwillige Aufschriften und Ort der Aufschrift

Parameter	Produkt	Verpackung	Produktdatenblätter, technische Mitteilungen oder Website
p) Lichtstärkeverteilung	–	–	x
q) Ausstrahlwinkel	–	–	x
r) Maximale Lichtstärke	–	–	x
(x = erforderlich, – = nicht erforderlich)			

5 Maße

Alle gemessenen Maße eines LED-Moduls einer Stichprobe müssen innerhalb der Toleranzen liegen, entsprechen den Angaben des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers.

Die Übereinstimmung wird mittels geeigneter Mittel zur Messung nachgewiesen.

6 Prüfbedingungen

6.1 Allgemeine Prüfbedingungen

LED-Module, für die Übereinstimmung mit dieser Norm angegeben wird, müssen den Anforderungen der Sicherheitsnorm IEC 62031 entsprechen.

Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen, Oberschwingungsströme ausgenommen, wird auf regionale Anforderungen verwiesen. Entsprechende Normen siehe „Literaturhinweise“.

Es sollte beachtet werden, dass nur solche Arten von LED-Modulen den EMV-Anforderungen unterworfen sind, die

- im Falle von Stromüberschwingungen direkt mit der Stromversorgung verbunden sind und aktive Bauteile enthalten;
- im Falle von abgestrahlten oder leitungsgebundenen Störungen direkt mit der Stromversorgung (Typ 1) oder einer Batterie verbunden sind;
- im Falle der Immunität direkt mit der Stromversorgung (Typ 1) oder einer Batterie verbunden sind.

Die Prüfdauer beträgt 25 % der Bemessungslebensdauer bis zu einem Maximum von 6 000 h.

A1 Alternativ müssen die IEC-LM-80-Prüfdaten für die Herleitung der Bemessungswerte bei 25 % Bemessungslebensdauer zur Anwendung kommen, mit einem Maximum von 6 000 h, zusammen mit den entsprechenden Übereinstimmungskriterien nach Anhang I.

ANMERKUNG Weitere LED-Module innerhalb derselben Familie (siehe 3.21) können einer verkürzten Prüfdauer unterworfen werden. Die Bestimmung einer Familie erfolgt nach Tabelle 4; Einzelheiten zum Stichprobenumfang bei der Prüfung einer Familie sind Tabelle 7 zu entnehmen.

Prüfbedingungen zur Prüfung der elektrischen und fotometrischen Eigenschaften, des Lichtstromverhältnisses und der Lebensdauer sind in Anhang A festgelegt.

Alle Prüfungen werden an n LED-Modulen desselben Typs durchgeführt. Die Zahl n muss eine Mindestmenge von Teilen entsprechend Tabelle 7 sein. In Dauerhaftigkeitsprüfungen verwendete LED-Module dürfen nicht für andere Prüfungen verwendet werden.

Im Falle von Typ 2- und Typ 3-LED-Modulen ist zur Prüfung eine Referenz-Versorgungseinheit des Betriebsgerätes beziehungsweise ein Referenzbetriebsgerät erforderlich. Die Beschreibung der Referenz-Versor-