

**DIN EN 62384
(VDE 0712-26)**
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.140.99

Einsprüche bis 2018-08-15

Entwurf

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62384
(VDE 0712-26):2010-03;
 Ersatz für
 E DIN EN 62384/A2
 (VDE 0712-26/A2):2017-02

Gleich- oder wechselstromversorgte elektronische Betriebsgeräte für LED-Module –
**Anforderungen an die Arbeitsweise
(IEC 34C/1382/CD:2018); Text Deutsch und Englisch**

DC or AC supplied electronic control gear for LED modules –
 Performance requirements
 (IEC 34C/1382/CD:2018); Text in German and English

Appareillages électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour modules de DEL –
 Exigences de performances
 (IEC 34C/1382/CD:2018); Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-06-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 29 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

	Inhalt	Seite
1	Anwendungsbereich	4
2	Normative Verweisungen	4
3	Begriffe	4
4	Allgemeines zu den Prüfungen	5
5	Einteilung	6
6	Aufschriften	6
7	Ausgangsspannung und -strom	7
8	Gesamtleistung der Schaltung	8
9	Leistungsfaktor der Schaltung	8
10	Netzstrom	8
11	Prüfung des Betriebs unter anomalen Bedingungen	8
12	Dauerhaftigkeit	9
	Anhang A (normativ) Prüfungen	10
A.1	Allgemeine Anforderungen	10
A.2	Messung des kapazitiven Ladestromes (Bilder A.1a und A.1b)	11
	Anhang B (informativ) Anleitung zur Angabe der Produktlebensdauer und Ausfallrate	13
	Literaturhinweise	14

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 34C/1382/CD:2018 „DC or AC supplied electronic control gear for LED modules – Performance requirements“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 34C „Auxiliaries for lamps“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 521.3 „Geräte für Lichtquellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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.

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.

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.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 62384 (VDE 0712-26):2010-03** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Anwendungsbereich wurde erweitert;
- b) Hinweise zur Messung des Leistungsfaktors sind berücksichtigt;
- c) die Prüfung der kapazitiven Last wurde angepasst.

Gleich- oder wechselstromversorgte elektronische Betriebsgeräte für LED-Module – Anforderungen an die Arbeitsweise

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen an die Arbeitsweise von elektronischen Betriebsgeräten für den Betrieb an Gleichstromversorgungen bis zu 1 000 V (Wechselstromversorgung 50 Hz bzw. 60 Hz) und mit von der Versorgungsfrequenz abweichender Ausgangsfrequenz in Verbindung mit LED-Modulen nach IEC 62031 fest. Betriebsgeräte für LED-Module nach dieser Norm sind dazu vorgesehen, konstante Spannung oder konstanten Strom zu liefern. Abweichungen von den reinen spannungs- und stromgeprägten Typen schließen das Betriebsgerät nicht von dieser Norm aus.

ANMERKUNG 1 Die in dieser Norm enthaltenen Prüfungen sind Typprüfungen. Anforderungen an die Prüfung einzelner Geräte während der Fertigung sind nicht eingeschlossen.

ANMERKUNG 2 Anforderungen an Betriebsgeräte mit Einrichtungen zur Änderung der Ausgangsleistung sind in Beratung.

ANMERKUNG 3 Es kann davon ausgegangen werden, dass Betriebsgeräte, die dieser Norm entsprechen, im Bereich von 92 % bis 106 % der Bemessungsversorgungsspannung zufrieden stellend arbeiten unter Berücksichtigung der Angaben des LED-Modul-Herstellers.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 61347-2-13, *Lamp controlgear – Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic control gear for LED modules*

IEC 62031, *LED modules for general lighting – Safety requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Gesamtleistung der Schaltung

gesamte von der Kombination aus Betriebsgerät und LED-Modul(en) bei Bemessungsversorgungsspannung des Betriebsgerätes und der größten Bemessungsausgangsleistung verbrauchte Leistung

3.2

Leistungsfaktor der Schaltung

λ

Verhältnis der gemessenen Leistungsaufnahme der Schaltung zu dem Produkt aus den Effektivwerten der Versorgungsspannung und des aufgenommenen Stromes

3.3

Betriebsgeräte für Schaltkreise mit LED-Modulen mit hoher Eingangsimpedanz

Betriebsgeräte, die für LED-Module geeignet sind, die eine hohe Impedanz aufweisen und direkt oder indirekt an die Eingangsklemmen angeschlossen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind LED-Module mit Schaltnetzteilen mit Wandler, z. B. Abwärts- oder Aufwärts-regler.

Anmerkung 2 zum Begriff: Üblicherweise werden Impedanzen von mehr als 100 nF als hohe Impedanzen angesehen.

3.4

Betriebsgeräte für Schaltkreise mit LED-Modulen mit niedriger Eingangsimpedanz

Betriebsgeräte, die für LED-Module geeignet sind, die eine niedrige oder keine Impedanz aufweisen und direkt oder indirekt an die Eingangsklemmen angeschlossen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind LED-Module nur mit LEDs oder mit logischen Schaltungen, die für den Wärmeschutz vorgesehen sind, die aber nicht direkt die durch die Betriebsgeräte oder linearen Spannungsregler gelieferte Leistung ändern.

Anmerkung 2 zum Begriff: Üblicherweise werden Impedanzen mit höchstens 100 nF als niedrige Impedanzen angesehen.

4 Allgemeines zu den Prüfungen

4.1 Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

ANMERKUNG Die Anforderungen und die durch diese Norm zugelassenen Toleranzen beziehen sich auf eine Typprüfungs-Stichprobe, die vom Hersteller zum Zwecke der Typprüfung zur Verfügung gestellt wird. Grundsätzlich sollte diese Typprüfungs-Stichprobe aus Teilen bestehen, die die charakteristischen Eigenschaften der Produktion eines Herstellers repräsentieren und so nahe wie möglich bei den Mittelwerten der Produktion liegen.

Bei den in dieser Norm festgelegten Toleranzen darf davon ausgegangen werden, dass die Mehrheit der Produkte, die in gleicher Weise wie die Typprüfungs-Stichprobe hergestellt wurden, dieser Norm entsprechen. Aufgrund der Produktionsstreuung ist es jedoch unvermeidbar, dass Produkte manchmal außerhalb der festgelegten Toleranzen liegen. Eine Anleitung für Prüfpläne und Verfahren für die Attributprüfung wird in IEC 60410 gegeben.

4.2 Bei den Prüfungen, die mit einem LED-Modul oder mit LED-Modulen durchgeführt werden, muss (müssen) das (diese) LED-Modul(e) folgende Bedingungen erfüllen:

Die gemessene Leistungsaufnahme des (der) LED-Moduls (LED-Module) bei Bemessungsspannung oder Bemessungsstrom (Gleich- und/oder Wechselspannung) darf von der Bemessungsleistung um nicht mehr als +6 % und –0 % abweichen.

4.3 Die Prüfungen müssen, wenn nicht anders vorgeschrieben, in der Reihenfolge der Abschnitte durchgeführt werden.

4.4 Ein Typprüfmuster muss allen Prüfungen unterworfen werden.

4.5 Im Allgemeinen werden alle Prüfungen an jedem Betriebsgerätetyp durchgeführt, oder wenn mehrere ähnliche Betriebsgeräte in einen Leistungsbereich einbezogen sind, werden die Prüfungen für jede Bemessungsleistung oder in Abstimmung mit dem Hersteller an einer repräsentativen Auswahl dieses Bereiches durchgeführt.

4.6 Die Prüfungen müssen unter den in [A.1](#) festgelegten Bedingungen durchgeführt werden. Bisher sind Daten für LED-Module nicht in einer IEC-Norm veröffentlicht. Sie müssen daher vom LED-Modul-Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

4.7 Alle Betriebsgeräte nach dieser Norm müssen die Anforderungen nach [IEC 61347-2-13](#) erfüllen.

4.8 Die Prüfungen müssen mit 20 cm als auch 200 cm langen Ausgangsleitungen durchgeführt werden, sofern vom Hersteller nicht anders angegeben.

5 Einteilung

5.1 Einteilung entsprechend der Ausgangsleistung

a) Betriebsgeräte mit einer Ausgangsleistung

Diese Betriebsgerätetypen sind nur für eine spezifische Ausgangsleistung vorgesehen, die von einem oder mehreren LED-Modul(en) aufgenommen werden kann.

b) Betriebsgeräte mit mehreren Ausgangsleistungen

Diese Betriebsgerätetypen sind für ein oder mehrere LED-Modul(e) vorgesehen, deren Gesamtleistungsaufnahme innerhalb des angegebenen Leistungsbereiches liegt.

5.2 Einteilung entsprechend der Ausgangsspannung

a) Betriebsgeräte mit stabilisierter Ausgangsspannung

b) Betriebsgeräte ohne stabilisierte Ausgangsspannung

5.3 Einteilung entsprechend dem Ausgangsstrom

a) Betriebsgeräte mit stabilisiertem Ausgangsstrom

b) Betriebsgeräte ohne stabilisiertem Ausgangsstrom

6 Aufschriften

6.1 Verbindliche Aufschriften

6.1.1 Betriebsgeräte müssen deutlich mit den nachfolgenden Aufschriften versehen sein:

Leistungsfaktor der Schaltung, z. B. $\lambda = 0,9$

Bei Betriebsgeräten, bei denen der Leistungsfaktor nicht über den gesamten Bemessungsleistungsbereich konstant ist und/oder bei Betriebsgeräten mit einem Versorgungsspannungsbereich kann der Leistungsfaktor für verschiedene Kombinationen von Spannung und Ausgangsleistung unterschiedlich sein. In diesem Fall müssen die Betriebsgeräte mit einem Wertebereich von Leistungsfaktoren gekennzeichnet werden, z. B. $\lambda = 0,8 - 0,9$.

Wenn der Leistungsfaktor kleiner als 0,95 kapazitiv ist, muss dem Wert der Buchstabe „C“ angehängt sein, z. B. $\lambda = 0,9C$.

6.1.2 Zusätzlich müssen zu den vorgenannten verbindlichen Aufschriften folgende Informationen entweder auf dem Betriebsgerät vorgesehen werden oder in den Herstellerunterlagen oder dergleichen zugänglich gemacht sein:

- a) falls zutreffend: Grenzen des zulässigen Temperaturbereiches;
- b) falls zutreffend: eine Angabe darüber, dass das Betriebsgerät eine stabilisierte Ausgangsspannung hat;
- c) falls zutreffend: eine Angabe darüber, dass das Betriebsgerät einen stabilisierten Ausgangsstrom hat;
- d) falls zutreffend: eine Angabe darüber, dass das Betriebsgerät bei Netzanschluss mit einem Dimmer betrieben werden kann;
- e) falls zutreffend: eine Angabe der Betriebsart, z. B. Phasenanschnittsteuerung;
- f) falls zutreffend: $P_{\text{rated_min}}$: kleinste Bemessungs-Ausgangsleistung für den ordnungsgemäßen Betrieb des Betriebsgerätes.

ANMERKUNG $P_{\text{rated_min}}$ kann mit P_{rated} in nur einer Kennzeichnung kombiniert werden, z. B. $P_{\text{rated}} = 20 \text{ W} \dots 60 \text{ W}$

6.2 Freiwillige Aufschriften

Die folgenden Informationen können entweder auf dem Betriebsgerät oder in den Herstellerunterlagen angegeben werden:

- a) Gesamtleistung der Schaltung;
- c) falls zutreffend: ein Bildzeichen, das aussagt, dass das Betriebsgerät kurzschlussfest ist (das Bildzeichen ist in Beratung).

7 Ausgangsspannung und -strom

7.1 Anforderungen beim Anschließen und Starten

Nach dem Anschließen oder Starten eines LED-Moduls sollte die Ausgangsgröße innerhalb 2 s unterhalb 110 % ihres Bemessungswertes sein. Der größte Strom oder die größte Spannung dürfen die vom Hersteller angegebenen Werte nicht überschreiten. Diese Arbeitsweise wird bei kleinster Bemessungsleistung geprüft.

ANMERKUNG Wenn die Ausgangsspannung Wechselspannung ist, bedeuten 110 % den Prozentsatz des Effektivwertes; bei Gleichspannung bedeuten 110 % den Prozentsatz des Gleichspannungswertes.

7.2 Spannung und Strom während des Betriebs

Für Betriebsgeräte mit nicht stabilisierter Ausgangsspannung und bei Versorgung mit der Bemessungsversorgungsspannung darf die Ausgangsspannung um nicht mehr als $\pm 10\%$ von der Bemessungsspannung der LED-Module abweichen; für Betriebsgeräte mit stabilisierter Ausgangsspannung und bei Versorgung mit einem beliebigen Wert zwischen 92 % und 106 % der Bemessungsversorgungsspannung darf die Ausgangsspannung um nicht mehr als $\pm 10\%$ von der Bemessungsspannung der LED-Module abweichen.

Für Betriebsgeräte mit nicht stabilisiertem Ausgangsstrom und bei Versorgung mit der Bemessungsversorgungsspannung darf der Ausgangsstrom um nicht mehr als $\pm 10\%$ vom Bemessungsstrom der LED-Module abweichen; für Betriebsgeräte mit stabilisiertem Ausgangsstrom und bei Versorgung mit einem beliebigen Wert zwischen 92 % und 106 % der Bemessungsversorgungsspannung darf der Ausgangsstrom um nicht mehr als $\pm 10\%$ vom Bemessungsstrom der LED-Module abweichen.

Betriebsgeräte mit mehreren Ausgangsleistungen müssen sowohl bei kleinster als auch größter Leistung geprüft werden.

7.3 Anforderungen bei kapazitiver Last

Das LED-Modul oder jede zusätzliche, an den Konverter angeschlossene Steuereinheit kann Kondensatoren zur Steuerung und/oder zum Betreiben einer Schaltungsanordnung auf den Modulen enthalten; beim Anschließen des LED-Moduls an das Betriebsgerät können Strompulse erzeugt werden. Die Überstromerfassung darf während des Startvorgangs des Betriebsgerätes nicht gestört werden.

Prüfung, siehe [A.2. Bild A.1a](#) zeigt eine Prüfschaltung für den Startvorgang des Betriebsgerätes und [Bild A.1b](#) eine Prüfschaltung für den Anschluss der Last während des stabilen Betriebs.

Auf die Prüfung nach [Bild A.1b](#) darf unter der Voraussetzung verzichtet werden, dass durch den Hersteller in den Produktinformationen des Betriebsgerätes festgelegt wurde, dass das LED-Modul vor dem Starten des Betriebsgerätes angeschlossen werden muss, um das ordnungsgemäße Starten des LED-Moduls sicherzustellen.

Wenn die Lasterkennungsschaltung des Betriebsgerätes keinen Betrieb mit rein ohmscher Belastung ermöglicht, muss der Widerstand R durch einen gleichwertigen Lastwiderstand für LED ersetzt werden.

Prüfung: Die Überstromerfassung darf während des Startvorgangs oder wenn die Last in der stabilen Betriebsphase angeschlossen wird, nicht wirksam werden.

7.4 Impulsspannungen beim Schalten und während des Betriebs

Der Ausgangsspannung überlagerte Impulsspannungen dürfen die nachfolgend festgelegten Werte nicht überschreiten (Werte sind in Beratung).

8 Gesamtleistung der Schaltung

Wenn das Betriebsgerät mit einem oder mehreren LED-Modul(en) bei Bemessungsspannung betrieben wird, darf die Gesamtleistung der Schaltung nicht größer als 110 % des vom Hersteller angegebenen Wertes sein.

9 Leistungsfaktor der Schaltung

Der gemessene Leistungsfaktor darf nicht mehr als 0,05 unter dem in der Aufschrift angegebenen Wert liegen, wenn das Betriebsgerät mit einem oder mehreren LED-Modul(en) im Bemessungs-Ausgangsleistungsbereich betrieben wird, und die gesamte Kombination mit Bemessungsspannung und -frequenz betrieben wird.

Bei steuerbaren Betriebsgeräten wird der Leistungsfaktor gemessen, indem das Betriebsgerät so eingestellt ist, dass es die höchste Ausgangsleistung liefert.

Betriebsgeräte, die in Kombination mit einem LED-Modul dafür vorgesehen sind, einen konstanten Lichtstrom zu liefern, werden bei einer Last gemessen, die die Bemessungs-Ausgangsleistung bei 0 h verwendet, die Betriebsgeräte liefern jedoch die höchste Ausgangsleistung.

ANMERKUNG Für diese Prüfung darf eine speziell hergestellte Probe angewendet werden.

Bei Betriebsgeräten mit einem Versorgungsspannungsbereich muss die Prüfung mit der Kombination aus Spannungsbereich und Ausgangsleistungsbereich durchgeführt werden, die den geringsten und höchsten Leistungsfaktor ergibt (z. B. geringste Versorgungsspannung, höchste Bemessungs-Ausgangsspannung und höchste Versorgungsspannung, geringste Bemessungs-Ausgangsspannung). Die gemessenen Leistungsfaktoren dürfen nicht geringer als die niedrigsten gekennzeichneten Werte sein und die höchsten gekennzeichneten Werte um nicht mehr als 0,05 überschreiten.

10 Netzstrom

Bei Bemessungsspannung darf der Versorgungstrom nicht mehr als 10 % von dem auf dem Betriebsgerät angegebenen Wert oder von dem in den Herstellerunterlagen abweichen, wenn das Betriebsgerät mit seiner Bemessungsleistung einem oder mehreren LED-Modul(en) betrieben wird.

11 Prüfung des Betriebs unter anomalen Bedingungen

Das Betriebsgerät darf unter folgenden Bedingungen nicht beschädigt werden:

a) Prüfung ohne eingesetzte(s) LED-Modul(e)

Das Betriebsgerät muss 1 h ohne eingesetzte(s) LED-Modul(e) an Bemessungsspannung betrieben werden. Am Ende der Prüfung muss das LED-Modul/müssen die LED-Module angeschlossen werden und normal arbeiten.

b) Prüfung mit verringertem LED-Modul-Widerstand

In Beratung.

c) Prüfungen für kurzschlussfeste Betriebsgeräte

Das Betriebsgerät wird 1 h oder bis zum Ansprechen der Schutzvorrichtung kurzgeschlossen.

Nach diesen Prüfungen und nach Rückstellung einer möglichen Schutzvorrichtung muss das Betriebsgerät bestimmungsgemäß funktionieren.

12 Dauerhaftigkeit

12.1 Das Betriebsgerät muss folgenden Prüfungen zur Temperaturwechselfestigkeit und zur Schaltfestigkeit bei Versorgungsspannung unterworfen werden:

a) Temperaturwechselprüfung

Das nicht eingeschaltete Betriebsgerät wird zunächst bei einer Umgebungstemperatur von -10 °C 1 h gelagert oder bei einem niedrigeren Wert, falls der auf dem Betriebsgerät angegeben ist. Danach wird das Betriebsgerät in einen Prüfkasten mit einer Temperatur von t_c gebracht und 1 h gelagert. Es müssen fünf derartige Temperaturzyklen durchgeführt werden.

b) Versorgungsspannungs-Schaltprüfung

Bei Bemessungsversorgungsspannung muss das Betriebsgerät für jeweils 30 s ein- und ausgeschaltet werden. Dieser Schaltzyklus muss 200-mal ohne Last und 800-mal mit größter Belastung durchgeführt werden.

LED-Module, die bei dieser Prüfung ausfallen, müssen sofort ersetzt werden.

Nach diesen Prüfungen muss das Betriebsgerät ein oder mehrere geeignete(s) LED-Modul(e) 15 min ordnungsgemäß betreiben.

12.2 Das Betriebsgerät muss dann mit einem oder mehreren geeigneten LED-Modul(en) an Bemessungsversorgungsspannung und bei der Umgebungstemperatur, bei der sich t_c einstellt, über eine Prüfdauer von 200 h betrieben werden. Danach und nach Abkühlen auf Raumtemperatur muss das Betriebsgerät ein oder mehrere LED-Modul(e) 15 min ordnungsgemäß betreiben. Während dieser Prüfung befindet (befinden) sich das (die) LED-Modul(e) außerhalb des Prüfraumes bei einer Umgebungstemperatur von $(25 \pm 5)\text{ °C}$.