

LED-Treiber

EM converterLED PRO

Handbuch



TRIDONIC

Inhaltsverzeichnis

Gültigkeitsbereich 4

Gültigkeit	4
Copyright	4
Impressum	4

Sicherheitshinweise 5

Verwendungszweck	5
Gebrauchsgefahren	5
Umwelteinflüsse	5
Sonstige Hinweise	6

Einleitung 7

Über das Gerät	7
Prüfung von Notlichtsystemen	7

Produkt-Portfolio 8

Gehäuse	8
Vorwärtsspannung	8

DALI-Funktionalität 9

DALI-Standard	9
DALI im Einsatz	9
Inbetriebnahme	10

Funktionen Normalbetrieb 11

Funktionen Notlichtbetrieb 12

Überblick	12
Einstellbarer Ausgangsstrom	13
Intelligentes Multilevel-Akkuladesystem	14
Rest-Mode, Inhibit-Mode und Relight-Befehl	15
Prolong-Zeit	19
Anzeige der Status-LED	20

Einstellungen für Notlichttests 22

Zeitabstände der Notlichttests	22
Art des Testsystems: DALI-gesteuert oder Selbsttest-Betrieb	22
Lernfähiger Testbetrieb	23
Funktionalität des Prüftasters	24

Eine typische Installation 26

Erstmalige Inbetriebnahme	26
Installation ohne Steuerungssystem	26

Inhaltsverzeichnis

Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb 28

Parameter 1: LED-Vorwärtsspannung	28
Parameter 2: LED-Strom	31
Parameter 3: Lichtstrom im Notbetrieb	36

Kompatibilität mit LED-Modul und LED-Treiber 37

Kompatibilität mit LED-Modul	37
Kompatibilität mit LED-Treiber	37
Praxistests	37

Installationshinweise 39

Sicherheitshinweise	39
Leitungen verlegen	40

Quellenverzeichnis 42

Mitgeltende Dokumente	42
Downloads	42
Weiterführende Informationen	42

Gültigkeitsbereich

1.1. Gültigkeit

Diese Bedienungsanleitung hat Gültigkeit für kombinierte LED-Treiber zur Allgemein- und Notbeleuchtung der Serie EM converterLED PRO.

Die Serie umfasst weitere Gerätevarianten. Die Varianten EM converterLED ST und EM converterLED BASIC werden in dieser Dokumentation aber nicht behandelt.

Die TRIDONIC GmbH & Co KG arbeitet ständig an der Weiterentwicklung aller Produkte. Dadurch können sich Änderungen in Form, Ausstattung und Technik ergeben.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen dieser Anleitung können daher keine Ansprüche hergeleitet werden.

Die aktuell gültige Version dieser Bedienungsanleitung finden Sie auf unserer Homepage unter

<http://www.tridonic.com/com/en/operating-instructions.asp>

1.2. Copyright

Diese Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der TRIDONIC GmbH & Co KG weder abgeändert, erweitert, vervielfältigt, noch an Dritte weitergegeben werden.

Für Hinweise, Korrekturen oder Änderungswünsche sind wir jederzeit offen und laden jeden Nutzer ein uns diese zukommen zu lassen.

Bitte senden Sie Ihre Kommentare an info@tridonic.com.

1.3. Impressum

Tridonic GmbH & Co KG
Färbergasse 15
6851 Dornbirn
Austria

Telefon +43 5572 395-0

Fax +43 5572 20176

www.tridonic.com

Sicherheitshinweise

Diese Hinweise sollen Betreiber und Benutzer der LED-Notlichtbetriebsgeräte der Serie EM converterLED PRO von Tridonic in die Lage versetzen, allfällige Gebrauchsgefahren rechtzeitig zu erkennen, d.h. möglichst im Vorfeld zu vermeiden. Der Betreiber hat sicherzustellen, dass alle Benutzer diese Hinweise verstehen und befolgen. Die Installation und Konfiguration dieses Geräts darf nur durch ausgewiesenes Fachpersonal erfolgen.

2.1. Verwendungszweck

2.1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Einzelbatterieversorgter Notbetrieb von LED-Modulen in Leuchten. Das Gerät darf nur für den bestimmungsgemäßen Einsatz verwendet werden.

2.1.2. Sachwidrige Verwendung

Verwendung im Freien. Betrieb an Zentralbatteriesystemen. Durchführung von Umbauten oder Veränderungen am Produkt.

WARNUNG!

Es besteht die Möglichkeit einer Verletzung, einer Fehlfunktion und Entstehung von Sachschäden bei sachwidriger Verwendung. Es muss sichergestellt werden, dass der Betreiber jeden Benutzer über bestehende Gefahren informiert.

2.2. Gebrauchsgefahren

GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrische Spannung
Schalten Sie vor Arbeiten an der Beleuchtungsanlage die gesamte Beleuchtungsanlage stromlos!

2.3. Umwelteinflüsse

GEFAHR!

Nicht einsetzbar in aggressiver oder explosiver Umgebung.

VORSICHT!

Beschädigungsgefahr durch Feuchtigkeit und Kondenswasser

- _ Verwenden Sie den LED-Treiber nur in trockenen Räumen und schützen Sie das Produkt vor Feuchtigkeit!
- _ Warten Sie vor der Inbetriebnahme, bis das Produkt Raumtemperatur angenommen hat und trocken ist!

Sicherheitshinweise

2.4. Sonstige Hinweise

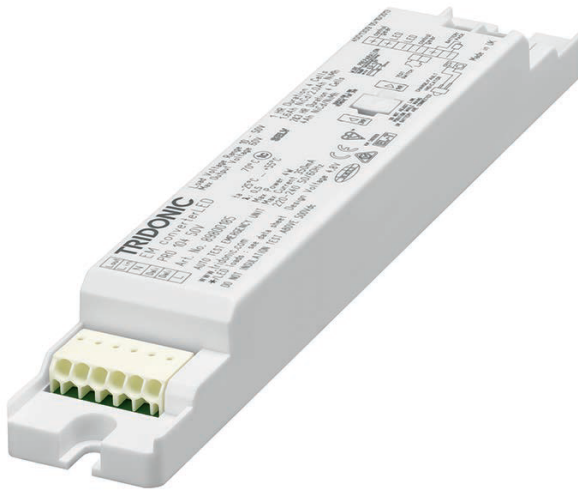
VORSICHT!

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Obwohl das Produkt die hohen Anforderungen der einschlägigen Richtlinien und Normen erfüllt, kann Tridonic die Möglichkeit einer Störung anderer Geräte nicht ganz ausschließen.

Einleitung

3.1. Über das Gerät



Der rasante Einzug der LED-Technologie in die Lichtbranche bringt den Bedarf nach geeigneten Notlichtsystemen für Leuchten mit sich. Das schlanke und transparente Produktsortiment der EM converterLED-Produktfamilie bietet dank der Leistungsregelung im Notbetrieb höchste Flexibilität für eine Vielzahl von Kombinationen von LED-Leuchtmitteln mit LED-Treiber von Tridonic und namhaften Herstellern.

Als LED-Treiber für die Bereitschaftsschaltung wird EM converterLED in Kombination mit Standard- und dimmbaren LED-Treiber eingesetzt. Es ist in den Ausführungen SELV (Safety Extra Low Voltage – Schutzkleinspannung) und Non-SELV und mit verschiedenen Funktionalitäten erhältlich. Verfügbar sind gemäß SELV-Klassierung Ausführungen mit einer maximalen Ausgangsspannung von 52 V, 97 V und 200 V.

Verfügbar sind Versionen für manuelles Testen (BASIC), für Selbsttests (ST) und DALI-adressierbare Geräte (PRO) für automatisch gesteuerte und überwachte Tests.

Dieses Dokument behandelt die DALI-adressierbare Version (PRO) des Portfolios. Die ST-Version wird in einer separaten Dokumentation behandelt (siehe [Quellenverzeichnis](#), S. 42).

3.2. Prüfung von Notlichtsystemen

Die Prüfung von Notlichtsystemen in öffentlich zugänglichen Gebäuden ist gesetzlich geregelt. Dazu gehört, dass die Prüfungen zu Zeiten minimalen Risikos erfolgen müssen (für gewöhnlich außerhalb der Arbeits-/Öffnungszeiten). Außerdem muss ausreichend Zeit für die Wiederaufladung der Akkus eingeplant werden, bevor das Gebäude wieder benutzt wird.

Ohne automatisierte Testsysteme müssen alle Schritte manuell erfolgen. Dazu gehört das Auslösen des Tests durch den gezielten Unterbruch der Netzversorgung, die optische Prüfung jeder Leuchte sowie die Protokollierung aller Testergebnisse.


Das kombinierte Notlichtgerät EM converterLED PRO ermöglicht automatisierte Tests und bietet eine Reihe von Vorteilen:

- _ Zusammen mit einem entsprechenden DALI-Steuerungssystem übernimmt das kombinierte Notlichtgerät EM converterLED PRO den kompletten Testumfang samt Fehleranzeige, Überwachung und Protokollierung, ohne dass teure, zeitaufwendige Prüfungsprozeduren erforderlich sind. Die Durchführung von Prüfungen wird dadurch verlässlicher und günstiger.
- _ Die EM converterLED PRO Geräte sind so konzipiert, dass sie den Anforderungen der Norm IEC 62034 sowie des DALI-Standard IEC 62386-101 Vers. 2, IEC 62386-102 Vers.2 und IEC 62386-202 Vers.1 entsprechen.

Produkt-Portfolio

4.1. Gehäuse

Das EM converterLED PRO ist in in einem low profile (21mm) Gehäuse erhältlich.

Abbildung	Beschreibung
	<p>Gehäuseform lpw profile</p> <ul style="list-style-type: none">_ Kompakte Bauform_ Zum Einbau in der Leuchte_ Typisches Anwendungsgebiet: Spotlights, Downlights_ Abmessungen: 179 × 30 × 21 mm

4.2. Vorwärtsspannung

Das EM converterLED PRO ist mit drei verschiedenen Vorwärtsspannungen erhältlich: 10-52 V, 40-97 V, 50-200 V

DALI-Funktionalität

5.1. DALI-Standard

HINWEIS

EM powerLED PRO Geräte unterstützen den neuen DALI-Standard V2 EN 62386-101, EN 62386-102, EN 62386-202.

DALI (Digital Addressable Lighting Interface) ist ein Schnittstellenprotokoll für die digitale Kommunikation zwischen elektronischen Betriebsgeräten für die Lichttechnik.

Der DALI-Standard wurde von Tridonic gemeinsam mit namhaften Herstellern für Betriebs- und Steuergeräte entwickelt. Heute gehören diese Hersteller der Arbeitsgemeinschaft DALI an, welche die Verbreitung und Weiterentwicklung von DALI sichert.

Festgelegt ist der DALI-Standard in der IEC 62386. Durch ein von der Arbeitsgemeinschaft DALI genormtes Prüfverfahren wird die Kompatibilität zwischen den Produkten unterschiedlicher Hersteller gesichert. Tridonic-Produkte durchlaufen diesen Test und erfüllen die Anforderungen zu 100 Prozent. Bestätigt wird dies durch das Logo der Activity Group DALI am Gerät.

Die Einigung der lichttechnischen Industrie auf ein gemeinsames Protokoll eröffnet beinahe unbegrenzte Möglichkeiten. Mit der richtigen Auswahl einzelner DALI-Komponenten können die unterschiedlichsten Anforderungen erfüllt werden, vom Betrieb eines einfachen Lichtschalters bis zum Lichtmanagement ganzer Bürokomplexe mit tausenden von Lichtpunkten und der Integration einer zentral gesteuerten und überwachten Notbeleuchtung.

5.2. DALI im Einsatz

DALI bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten:

- _ Adressierbarkeit: Alle Betriebsgeräte sind einzeln adressierbar
- _ DALI-Linien: 64 Betriebsgeräte lassen sich zu einer Linie zusammenfassen
- _ DALI-Gruppen: Jedes Betriebsgerät kann 16 Gruppen zugeordnet werden
- _ Gruppierung: Möglich ohne aufwändige Neuverdrahtung
- _ Programmierbarkeit: Individuelle Programmierbarkeit ermöglicht die Verwendung von Funktionen, die über den DALI-Standard hinausgehen
- _ Monitoring durch Statusrückmeldungen auf dem DALI-BUS
- _ Verdrahtung: Einfache Verdrahtung mit fünfpoligen Standardkabeln und Leitungslängen bis zu max. 300 Metern
- _ Verdrahtung: Polaritätsfreie Steuerleitungen mit gemeinsamer Verlegung von Netz - und Steuerleitungen
- _ Verdrahtung: Unterschiedliche Verdrahtungsmöglichkeiten (Stern-, Serien- und Mischvernetzung)

DALI-Funktionalität

- _ Störunempfindlichkeit: Alle Leuchten erhalten präzise dasselbe, störungsunempfindliche digitale Signal und damit den gleichen Dimmwert
- _ Gleichmäßiges Lichtniveau: Kein Spannungsabfall wie bei analogen Anwendungen
einheitliches Lichtniveau vom ersten bis zum letzten Leuchtmittel

Technische Daten einer DALI-Linie:

- _ DALI-Spannung: 9,5 V - 22,5 VDC
- _ DALI-Stromversorgung: max. 250 mA
- _ Datenübertragungsgeschwindigkeit: 1200 Baud
- _ Gesamtleitungslänge: bis zu 300 m (bei 1,5 mm²)

5.3. Inbetriebnahme

Nähere Informationen finden sich im DALI-Handbuch (siehe [Quellenverzeichnis](#), S. 42).

Über eD ("enhanced DALI") stehen erweiterte DALI-Befehle zur Verfügung. Mit diesen können bestimmte Spezialfunktionen der Geräte aktiviert werden. Diese Befehle sind Tridonic-spezifisch, nicht Teil des DALI-Standards und auch nicht öffentlich zugänglich.

Funktionen Normalbetrieb










Die wichtigsten Funktionen des Normalbetriebs im Überblick:

Bereich	Funktion	
DALI-Funktionalität, S. 9	DALI-Standard	Version 1
	Device Type	DT1
	DALI-Adresse	Einzelne DALI-Adresse für Notbeleuchtung
Funktionen und Leistung	Standby-Verluste	< 0,2 W
	Netzspannungsbereich	220 - 240 V

Funktionen Notlichtbetrieb

7.1. Überblick

Die wichtigsten Funktionen des Notlichtbetriebs im Überblick:

Bereich	Funktion	
DALI-Notlicht-Funktionalität	DALI V1-DT1	
Testfunktion, S. 22	Automatische Funktions- und Betriebsdauertests	Zentrale Testauslösung über DALI
	Funktionstest (Intervall)	Einstellbar über DALI
	Betriebsdauertest (Intervall)	Einstellbar über DALI
Betriebsdauer	Einstellbar auf 1, 2 oder 3 Stunden ⁽¹⁾	
	Einstellbar am Gerät durch Jumper	
Statusanzeige	Durch 2-farbige Status-LED, S.	
Batterie-Ladesystem	Intelligentes Multilevel-Akkuladesystem, S. 14	
	Pulsstromladung für NiMH-Akkus	
Einstellung Ausgangsstrom, S. 13	Automatisch durch das Gerät	
DALI-Adressierung und -Identifikation	Adressiersystem "EZ easy addressing", S.	
Inbetriebnahme	Automatisch	
Rest-Mode, Inhibit-Mode und Relight-Befehl , S. 15	Aktivierung	Über DALI
Prolong-Zeit, S. 19	Einstellbar in 30-Sekunden-Schritten auf maximal 127,5 Minuten	Über DALI

⁽¹⁾ Sonderfall: 2-Stunden-Betriebsdauer

Der erste Betriebsdauertest dauert 120 Minuten, weitere Betriebsdauertests werden mit 90 Minuten bewertet. Wird der Akku getrennt oder gewechselt, wird der darauf folgende Betriebsdauertest wieder mit 120 Minuten bewertet.

Funktionen Notlichtbetrieb

7.2. Einstellbarer Ausgangsstrom

7.2.1. Beschreibung

Wenn bei Netzausfall das EM converterLED PRO in den Notbetrieb schaltet, detektiert das Gerät die Vorwärtsspannung der angeschlossenen LED-Module und stellt den richtigen LED-Strom ein. Die Regelung auf konstante Ausgangsleistung sorgt für maximale Lichtausbeute im Notbetrieb für die angegebene Betriebsdauer.

Ein EM converterLED PRO mit 3, 4 oder 5 Watt Ausgangsleistung betreibt die angeschlossenen LED-Module mit der genannten Ausgangsleistung. Zu diesem Zweck erfasst das Gerät die angeschlossene LED-Vorwärtsspannung und passt den LED-Vorwärtsstrom auf den entsprechenden Wert an, was zu einer Ausgangsleistung von 3, 4 oder 5 Watt führt.

i HINWEIS

Am untersten Bereich der zulässigen Vorwärtsspannung kann die Effizienz geringfügig niedriger sein. In diesem Fall ergibt sich auch eine geringfügig niedrigere Ausgangsleistung.

7.2.2. Berechnung

Formel: $P = U \cdot I$

P	=	U	*	I
Ausgangsleistung Notbetrieb: Gegeben durch den Typ des EM converterLED PRO		LED-Vorwärtsspannung: Erfasst von EM converterLED PRO		LED-Vorwärtsstrom: Automatisch angepasst durch EM converterLED PRO

Beispiel

Gegeben:

- _ LED-Vorwärtsspannung: 45 V (beispielhaft gewählt)
- _ LED-Vorwärtsstrom (bei 45 V): 60 mA (ausgelesen aus Diagramm EM converterLED PRO 103)

Gesucht:

- _ Ausgangsleistung Notbetrieb?

Ergebnis:

- _ Ausgangsleistung Notbetrieb:
 $P = U \cdot I = 45 \text{ V} \cdot 60 \text{ mA} = 2,7 \text{ W}$

Eine unterschiedliche Anzahl von Batteriezellen bietet Flexibilität bei der verfügbaren Ausgangsleistung im Notbetrieb - 3, 4 oder 5 Zellen für LED-Module von 10 V bis 250 V Vorwärtsspannung.

Der LED-Strom im Notbetrieb wird vom EM converterLED PRO automatisch eingestellt, basierend auf der gesamten Vorwärtsspannung der angeschlossenen LED-Module und der zugeordneten Batterie.

Funktionen Notlichtbetrieb

Gerätetypen	Vorwärtsspannungsbereich	SELV	Anzahl Akku-Zellen
EM converterLED PRO 103 50V	10-52 V	SELV < 60 V	3 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 103 NiMH 50V	10-52 V	SELV < 60 V	3 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 104 50V	10-52 V	SELV < 60 V	4 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 104 NiMH 50V	10-52 V	SELV < 60 V	4 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 134 NiCd 50V	10-52 V	SELV < 60 V	4 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 104 90V	40-97 V	SELV < 120 V	4 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 104 NiMH 90V	40-97 V	SELV < 120 V	4 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 105 90V	40-97 V	SELV < 120 V	5 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 105 NiMH 90V	40-97 V	SELV < 120 V	5 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 135 NiCd 90V	40-97 V	SELV < 120 V	5 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 104 50V	50-200 V	no	4 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 104 NiMH 50V	50-200 V	no	4 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 105 50V	50-200 V	no	5 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb
EM converterLED PRO 105 NiMH 50V	50-200 V	no	5 Zellen für Lichtstrom im Notbetrieb

HINWEIS

Die Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb wird in einem separaten Kapitel beschrieben (siehe [Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb](#), S. 28).

7.3. Intelligentes Multilevel-Akkuladesystem

Das Multilevel-Akkuladesystem dient zur Minimierung der Ladezeiten bei gleichzeitiger Maximierung der Akkulebensdauer. Bei normalem, funktionstüchtigem Netzbetrieb lädt das Modul die Akkus unter Verwendung eines speziell entwickelten Ladealgorithmus.

- _ Initialer Lademodus:
Zu Beginn 20 Stunden erhöhter Ladestrom, um die neuen Akkuzellen entsprechend vorzubereiten und voll aufzuladen.
- _ Erhaltungslademodus:
Kontinuierlich geringe Ladung zur Aufrechterhaltung der Akkuleistung und Reduzierung der Akkutemperatur.
- _ Schnelllademodus:
Automatische Anpassung der Ladezeit gewährleistet minimalen Überladungszustand:
 - _ 10 bzw. 15-stündige Schnellladung nach einer kompletten Entladung.

Funktionen Notlichtbetrieb

- _ Kürzere Ladezeit nach nur teilweiser Entladung.

Beim ersten Einschalten der permanenten Stromversorgung beginnt das EM converterLED PRO die Akkus 20 Stunden lang im Schnelllademodus aufzuladen. Durch diese 20-stündige vorbereitende Ladung wird sichergestellt, dass neue Akkus vor der Verwendung vollständig aufgeladen sind. Die 20-stündige Wiederaufladung wird auch angewandt, wenn ein neuer Akku angeschlossen wird oder wenn das Gerät den Rest-Mode (siehe [Rest-Mode](#), [Inhibit-Mode](#) und [Relight-Befehl](#), S. 15) verlässt.

Nach Ende der 20-stündigen Ladung, wechselt das Modul automatisch in den Erhaltungslademodus. Damit wird sichergestellt, dass die Akkus auf optimalem Ladungsniveau bleiben und eine eventuelle Überhitzung infolge Überladung vermieden wird.

- _ Akkus werden im Erhaltungslademodus mit konstantem Ladestrom geladen
- _ Spezie NiMH Geräte Laden im Erhaltungslademodus mit gepulstem Ladestrom

Nach einem etwaigen Stromausfall und anschließendem Notlichtbetrieb lädt das EM converterLED PRO die Akkus erneut im Schnelllademodus. Die Ladezeit wird dabei aber so eingestellt, dass lediglich jene Energie aus den Akkus ersetzt wird, die während des Notlichtbetriebs verbraucht wurde. Falls der Notlichtbetrieb kürzer dauerte als die vorgegebene Betriebsdauer, verringert sich die Ladezeit. Ging der Notlichtbetrieb über die volle Betriebsdauer, beträgt die Ladezeit 10 Stunden für Module mit einer Betriebsdauer von 1 Stunde und 15 Stunden für Module mit einer Betriebsdauer von 2 und 3 Stunden. Nachdem die Akkus vollständig geladen sind, wechselt das Modul wieder in den Erhaltungslademodus.

Im Erhaltungslademodus wird der Akkuzustand kontinuierlich überwacht, um sicherzustellen, dass die Ladeströme und Akkuspannungswerte innerhalb der festgelegten Grenzen liegen. Bei Überschreitung dieser Grenzen werden Fehler-Status-Flags gesetzt für die Überwachung mittels eines geeigneten Steuerungssystems. Die Status-LED zeigt solche Fehler auch lokal an.

Falls ein Betriebsdauertest angefordert wird, während der Akku noch nicht vollständig geladen ist, wird der Test solange ausgesetzt, bis der Ladevorgang abgeschlossen ist. Die Durchführung eines Betriebsdauertests bei nicht vollständig geladenem Akku wird dadurch verhindert.

HINWEIS

Ein teilweise geladener Akku wird dadurch definiert, dass das Ladegerät im Schnelllademodus arbeitet.
Ein vollständig geladener Akku wird dadurch definiert, dass sich das Ladegerät im Erhaltungslademodus befindet. Das entsprechende Bit im internen Speicher (Befehl 253 Bit 3) ist dabei gesetzt.

Wenn die Stromversorgung während des Schnelllademodus ausfällt, betreibt das Modul die Lampe unverzüglich im Notlichtbetrieb, solange die in den Akkus enthaltene Ladung dies erlaubt.

7.4. Rest-Mode, Inhibit-Mode und Relight-Befehl

Normalerweise wird der Notlichtbetrieb automatisch gestartet, sobald die Netzspannung ausgeschaltet wird. Mit der Funktion Rest-Mode kann dies verhindert werden. Wenn Rest-Mode aktiviert ist, minimiert das Gerät die Entladung der Batterie durch das Deaktivieren des LED-Ausgangs.

Der Rest-Mode kann genutzt werden, wenn ein Gebäude während eines kurzen Zeitraums völlig leer steht und die Netzspannung bewusst abgeschaltet werden soll, z.B. in der Urlaubszeit. Der Rest-Mode verhindert dabei die vollständige Entladung und eine mögliche Beschädigung der Akkus durch Tiefentladung während dieser Zeit.

Der Rest-Mode muss von einem Verantwortlichen aktiviert werden. Die Aktivierung ist erst möglich, nachdem die Netzspannung abgeschaltet wurde. Im Unterschied dazu kann durch die vorherige Aktivierung des Inhibit-Mode sichergestellt werden, dass bei

Funktionen Notlichtbetrieb

Wegfall der Netzspannung automatisch in den Rest-Mode geschaltet wird.

Durch Senden des Relight-Befehls werden sowohl Rest-Mode als auch Inhibit-Mode beendet. Die Notlichteinheit wechselt dabei zurück in den jeweils vorherigen Betriebszustand. Befindet sich die Notlichteinheit im Rest-Mode, wechselt sie zurück in den Notlichtbetrieb, befindet sie sich im Inhibit-Mode wechselt sie zurück in den Ladebetrieb.

Die Aktivierung von Rest-Mode und Inhibit-Mode sowie das Senden des Relight-Befehls geschieht über DALI-Befehle oder Gleichspannungspulse unterschiedlicher Länge. Die Tabelle unter [Wechsel zwischen den Betriebszuständen](#), S. 18 gibt einen Überblick über alle Betriebszustände.

VORSICHT!

Auch im Rest-Mode fließt Selbstentladestrom und ein äußerst geringer Entladungsstrom von den Akkus. Falls die Akkus lange Zeit im Rest-Mode verbleiben, kann dies zu Tiefentladung und Schäden führen. Weitergehende Informationen finden sich im Datenblatt des Akkus (siehe [Quellenverzeichnis](#), S. 42).

7.4.1. Rest-Mode aktivieren

Der Rest-Mode wird wie folgt aktiviert:

- _ Spannungsversorgung unterbrechen
- _ REST-Befehl senden -oder-
- _ Gleichspannungspuls an die beiden Klemmstellen "REST/L" und "REST/N" anlegen
 - _ Das Signal muss eine Amplitude von 9,5 - 22,5 V mit einer Pulslänge von 150 - 1.000 ms haben
 - _ Die Polarität des Spannungspulses spielt keine Rolle

HINWEIS

Der Rest-Mode kann nicht aktiviert werden, solange die Spannungsversorgung noch aufrecht ist.
Die Maximalanzahl von Notlichtgeräten an einem Bus beträgt 100 Stück mit einer maximal empfohlenen Kabellänge von 1.000 Metern.
Die Rest-Mode-Spannung kann über alle Notlichtmodule angelegt werden (Parallelverdrahtung).

7.4.2. Rest-Mode beenden durch Relight-Befehl

Durch Senden des Relight-Befehls wird der Rest-Mode beendet. Die Notlichteinheit wechselt zurück in den Notlichtbetrieb.

Um den Rest-Mode durch den Relight-Befehl zu beenden, wie folgt vorgehen:

- _ RELIGHT-Befehl senden -oder-
- _ Gleichspannungspuls an die beiden Klemmstellen "REST/L" und "REST/N" anlegen
 - _ Das Signal muss eine Amplitude von 9,5 - 22,5 V mit einer Pulslänge von 1.001 - 2.000 ms haben
 - _ Die Polarität des Spannungspulses spielt keine Rolle

Funktionen Notlichtbetrieb

HINWEIS

Durch Wiederherstellen der Netzspannungsversorgung wird der Rest-Mode ebenfalls beendet. In diesem Fall wechselt das Gerät vom Rest-Mode in den Ladebetrieb.

7.4.3. Inhibit-Mode aktivieren

Der Inhibit-Mode wird wie folgt aktiviert:

- _ Sicherstellen, dass die Spannungsversorgung nicht unterbrochen ist
 - _ INHIBIT-Befehl senden -oder-
 - _ Gleichspannungspuls an die beiden Klemmstellen "REST/L" und "REST/N" anlegen
 - _ Das Signal muss eine Amplitude von 9,5 - 22,5 V mit einer Pulslänge von 150 - 1.000 ms haben
 - _ Die Polarität des Spannungspulses spielt keine Rolle
- > Notlichteinheit wechselt in Inhibit-Mode
-> Inhibit-Mode ist für eine Dauer von 15 Minuten aktiv
-> Inhibit-Mode wird angezeigt durch Status-LED (doppelt blinkenden GRÜN)

Für weitergehende Informationen siehe [Anzeige der Status-LED](#), S. 20.

HINWEIS

Der Inhibit-Mode muss vorab aktiviert werden, also bevor es zu einem Unterbruch der Netzversorgung kommt.

7.4.4. Automatischer Wechsel von Inhibit-Mode in Rest-Mode

Die Notlichteinheit wechselt automatisch vom Inhibit-Mode in den Rest-Mode, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:

- _ Inhibit-Mode wurde aktiviert -und-
- _ Innerhalb von 15 Minuten nach der Aktivierung kommt es zu einem Unterbruch der Spannungsversorgung

7.4.5. Automatisches Beenden des Inhibit-Mode

Der Inhibit-Mode wird automatisch beendet und das Notlichtgerät wechselt zurück in den Ladebetrieb, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:

- _ Innerhalb von 15 Minuten nach der Aktivierung kommt es zu **keinem** Unterbruch der Spannungsversorgung

7.4.6. Inhibit-Mode beenden durch Relight-Befehl

Durch Senden des Relight-Befehls wird der Inhibit-Mode beendet. Die Notlichteinheit wechselt zurück in den Ladebetrieb.

Um den Inhibit-Mode durch den Relight-Befehl zu beenden, wie folgt vorgehen:

Funktionen Notlichtbetrieb

- _ RELIGHT-Befehl senden -oder-
- _ Gleichspannungspuls an die beiden Klemmstellen "REST/L" und "REST/N" anlegen
 - _ Das Signal muss eine Amplitude von 9,5 - 22,5 V mit einer Pulslänge von 1.001 - 2.000 ms haben
 - _ Die Polarität des Spannungspulses spielt keine Rolle

7.4.7. Wechsel zwischen den Betriebszuständen

Insgesamt verfügt das Gerät über vier verschiedene Betriebszustände (Ladebetrieb, Notlichtbetrieb, Rest-Mode und Inhibit-Mode). Je nach Ausgangszustand und Länge des angelegten Gleichspannungspulses oder den gesendeten DALI-Befehlen wechselt das Gerät zwischen diesen Betriebszuständen.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick:

Angelegte Pulslänge / DALI-Befehl	Ladebetrieb	Notlichtbetrieb	Rest-Mode	Inhibit-Mode
150 - 1,000 ms INHIBIT	Wechselt in den Inhibit-Mode	-	-	-
150 - 1,000 ms REST	-	Wechselt in den Rest-Mode	-	-
1,001 - 2,000 ms RELIGHT	-	-	Wechselt in den Notlichtbetrieb	Wechselt in den Ladebetrieb

Funktionen Notlichtbetrieb

7.5. Prolong-Zeit

Der Befehl "Store prolong time" (Befehlsnummer 239) ermöglicht dem EM converterLED PRO die Fortsetzung des Notlichtbetriebs nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung. Diese Zeit kann in 30-Sekunden-Schritten auf maximal 127,5 Minuten eingestellt werden. Das Gerät verlässt den fortgesetzten Notlichtbetrieb nach Ablauf der eingestellten Zeit bzw. sobald die Abschaltschwelle der Akkuspannung erreicht wurde (Tiefentladeschutz), d.h. wenn die Gesamtbetriebsdauer überschritten wurde.

Die Prolong-Zeit kann vom DALI-Controller gesetzt werden.

Funktionen Notlichtbetrieb

7.6. Anzeige der Status-LED

Der Systemstatus wird lokal über eine zweifarbige LED angezeigt.

LED-Anzeige	Status	Beschreibung
Permanent GRÜN	Ladebetrieb, System OK	Betrieb an Netzspannung, Akkus werden geladen
Schnell blinkendes GRÜN (0,1 s ein - 0,1 s aus)	Funktionstest läuft	
Langsam blinkendes GRÜN (1 s ein - 1 s aus)	Betriebsdauertest läuft	
Doppelt blinkendes GRÜN	Inhibit-Modus ist aktiviert	<p>Die Funktion Inhibit-Mode ermöglicht es, den Notbetrieb auf "inhibited" (deutsch: "gesperrt") zu setzen; in diesem Modus kann der Strom abgeschaltet werden, ohne dass das Gerät in den Notbetrieb wechselt.</p> <p>Der Inhibit-Mode wird durch Senden des Inhibit-Befehls (Befehlsnummer: 225) aktiviert, während die Module noch an das Stromnetz angeschlossen sind. Ebenso wie im Rest-Mode unterstützt das Gerät hier den Relight-Befehl (Befehlsnummer: 226) nicht. Nach einer Auszeit von 15 Minuten wird der Inhibit-Mode automatisch zurückgesetzt.</p>
Permanent ROT	Leuchtmittelfehler	<p>Offener Schaltkreis -oder- Kurzschluss -oder- LED-Fehler</p> <div data-bbox="630 1227 1471 1487" style="border: 1px solid #0070C0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i HINWEIS</p> <p>Nach einem Austausch des LED-Moduls leuchtet die Status-LED weiterhin ROT und das Leuchtmittelfehler-Flag bleibt solange gesetzt, bis ein vom Steuersystem angeforderter "Wartungs"-Funktionstest oder ein planmäßig durchgeführter Funktionstest erfolgreich abgeschlossen wurde. Der Netzbetrieb des LED-Moduls setzt die Fehleranzeige nicht zurück.</p> </div>
Schnell blinkendes ROT (0,1 s ein - 0,1 s aus)	Ladefehler	<p>Falscher Ladestrom</p> <div data-bbox="630 1630 1471 1827" style="border: 1px solid #0070C0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i HINWEIS</p> <p>Nach einem Gerätetausch ist bei einer systemgesteuerten Anlage eine neuerliche Adressierung des LED-Treibers und ein Zurücksetzen der DELAY-Zeit und INTERVAL-Zeit erforderlich.</p> </div>

Funktionen Notlichtbetrieb

Langsam blinkendes ROT (1 s ein - 1 s aus)	Akkufehler	Akku hat Betriebsdauer -oder- Funktionstest nicht bestanden -oder- Akku ist defekt -oder- Falsche Akkuspannung
		<div style="border: 1px solid #00a0e3; padding: 5px;"> <p>i HINWEIS</p> <p>Nach einem Austausch der Akkus leuchtet die Status-LED wieder GRÜN und zeigt somit eine zufriedenstellende Ladung an. Ein Reset des Akkufehler-Flags erfolgt jedoch erst nach erfolgreichem Abschluss eines "Wartungs"-Betriebsdauertests. Dieser wiederum kann erst dann durchgeführt werden, wenn die Akkus vollständig aufgeladen wurden. Bei neuen Akkus muss dazu der 20-stündige Initiale Lademodus abgeschlossen werden (siehe Intelligentes Multilevel-Akkuladesystem, S. 14).</p> </div>
GRÜN und ROT aus	Akkubetrieb	Notbetrieb: Spannungsversorgung unterbrochen -oder- Fehler in der Spannungsversorgung
Abwechselnd blinkendes ROT und GRÜN	Adressierfunktion EZ easy addressing läuft	Die Adressen der Notlichtgeräte ergeben sich aus der Abfolge der Blink-Signale, die die Notlichtgeräte aussenden (siehe Adressierfunktion EZ easy addressing, S.)

Einstellungen für Notlichttests

8.1. Zeitabstände der Notlichttests

Die Zeitabstände der einzelnen Tests werden bestimmt über die DALI-Parameter INTERVAL-Zeit und DELAY-Zeit.

_ INTERVAL-Zeit:

Sie bestimmt das Zeit-Intervall, in dem Funktions- und Betriebsdauertests durchgeführt werden. Als Werkseinstellung ist festgelegt, dass der Funktionstest alle 7 Tage und der Betriebsdauertest alle 52 Wochen durchgeführt wird. Typischerweise wird allen angeschlossenen Leuchten die gleiche INTERVAL-Zeit zugewiesen.

Wird die INTERVAL-Zeit auf den Wert Null zurückgesetzt, bedeutet dies, dass die Testauslösung nicht mehr automatisch durch das Gerät angestoßen wird, sondern nur noch über das angeschlossene Steuersystem.

_ DELAY-Zeit:

Sie bestimmt die zeitliche Verzögerung der Testauslösung zwischen den einzelnen Leuchten. Die Werkseinstellung ist DELAY-Zeit = 0. Dies bedeutet, dass es keine zeitliche Verzögerung gibt und alle Leuchten zum gleichen Zeitpunkt getestet werden. Durch die Zuweisung einer DELAY-Zeit an die einzelne Leuchte wird deren Testauslösung um den entsprechenden Wert verzögert. Ausgegangen wird dabei vom Zeitpunkt an dem das Gerät zum ersten Mal ans Versorgungsnetz angeschlossen wird.

Beide Werte werden im internen Speicher des Geräts abgelegt. Die Werte können durch Anschluss eines DALI-Busses und durch das Senden entsprechender DALI-Befehle verändert oder auch deaktiviert, d.h. auf den Wert Null zurückgesetzt werden. Dadurch ergeben sich unterschiedlichen Einstellmöglichkeiten, die entscheidend sind für die Umsetzung der unterschiedlichen Testsysteme.

8.2. Art des Testsystems: DALI-gesteuert oder Selbsttest-Betrieb

Bei der Art des Testsystems kann man zwei Typen voneinander unterscheiden:

- _ Zentral gesteuert und überwacht (DALI-gesteuert)
- _ Dezentral gesteuert und überwacht (Selbsttest-Betrieb)

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Testsysteme und deren Einstellmöglichkeiten:

Einstellungen für Notlichttests

Testsystem	Testauslösung	Testzeitpunkte	Voraussetzungen	Bemerkung
DALI-gesteuert	Testauslösung durch DALI-Steuersystem	Testzeitpunkt und Testintervall sind im DALI-Steuersystem abgespeichert	Selbsttest-Betrieb wurde deaktiviert durch Zurücksetzen der DELAY-Zeit und INTERVAL-Zeit im Notlichtgerät auf den Wert Null	Tests werden nur dann durchgeführt, wenn ein entsprechender Befehl vom Notlichtgerät empfangen wird.
Selbsttest-Betrieb	Testauslösung durch Notlichtgerät	<p>Zeitpunkt (Tag und Uhrzeit) für den Funktionstest entspricht dem Zeitpunkt, an dem das Notlichtgerät erstmals ans Versorgungsnetz angeschlossen wurde.</p> <p>Zeitpunkt (nur Uhrzeit) für den Betriebsdauertest wird ermittelt durch den Lernfähigen Testbetrieb des Notlichtgeräts (siehe Lernfähiger Testbetrieb, S. 23).</p> <p>Zeitabstände zwischen den Tests sind festgelegt durch INTERVAL-Zeit.</p> <p>Zeitabstände zwischen den einzelnen Leuchten sind festgelegt durch DELAY-Zeit</p>	DELAY-Zeit und INTERVAL-Zeit sind auf entsprechende Werte programmiert und NICHT auf den Wert Null zurückgesetzt.	DELAY-Zeit und INTERVAL-Zeit können durch entsprechende Befehle über den DALI-Bus geändert werden.

HINWEIS

Sobald die voreingestellten Parameter auf den Wert Null zurückgesetzt werden, werden Tests nur nach Aufforderung durch das DALI-Steuersystem ausgeführt.

Wenn der DALI-Bus unterbrochen wird, kehrt das EM converterLED PRO nicht in den Selbsttestbetrieb zurück.

HINWEIS

Die DALI-Kommunikation bei angeschlossenem Akku ist erst nach Netzreset möglich.

8.3. Lernfähiger Testbetrieb

Durch den lernfähigen Testbetrieb wird die Zeit für den Betriebsdauertest auf einen Zeitpunkt minimalen Risikos und minimaler Anwesenheitsdichte gesetzt.

Erreicht wird dies durch eine Überwachung der geschalteten Phase der Beleuchtung. Das Notlichtgerät erkennt dadurch, in welcher Zeit die Beleuchtung ausgeschaltet ist (also niemand im Raum ist) und speichert diese Zeiten ab. Wenn eine Nicht-Anwesenheit von länger als fünf Stunden detektiert wird, wird der Startzeitpunkt des Betriebsdauertest auf eine Stunde nach dem Beginn der

Einstellungen für Notlichttests

Nicht-Anwesenheit gesetzt.

Beispiel:

Der Raum wird zwischen 20:00 Uhr und 06:00 Uhr nicht genutzt, das Licht ist also ausgeschaltet. Der Betriebsdauertest wird dementsprechend um 21:00 Uhr beginnen. Dadurch ist zu Anfang und zu Ende des Betriebsdauertests ein gewisser Zeitpuffer gegeben und die Akkus können nach dem Betriebsdauertest wieder geladen werden, bevor der Raum wieder genutzt wird.

Die Überwachung der Raumnutzung geschieht auf einer monatlichen Basis und passt die Zeit für den Betriebsdauertest dabei ständig an. Dadurch kann auch eine Saisonalität in der Raumbenutzung berücksichtigt werden.

Falls kein geeigneter Zeitraum gefunden werden kann (etwa weil der Raum rund um die Uhr genutzt wird), wird der Betriebsdauertest zu dem Zeitpunkt ausgeführt, der bei der Inbetriebnahme gesetzt wurde (dies ist der Zeitpunkt, bei dem das Notlichtgerät erstmals ans Versorgungsnetz angeschlossen wurde). Wird in weiterer Folge doch noch ein geeigneter Zeitraum gefunden, wird der Zeitpunkt des Betriebsdauertests entsprechend angepasst.

Gelingt nichts von alledem, weil der Inbetriebnahmezeitpunkt ungeeignet ist und dauerhaft auch kein anderer geeigneter Zeitraum gefunden wird, kann der Zeitpunkt des Betriebsdauertests auch manuell festgelegt werden (siehe [Testzeitpunkt festlegen](#), S. 24).

8.4. Funktionalität des Prüftasters

Der optionale Prüftaster bietet die Möglichkeit, eine Reihe von Einstellungen manuell vorzunehmen.

HINWEIS

Der Prüftaster kann dauernd angeschlossen bleiben und als Inbetriebnahmewerkzeug verwendet werden.

8.4.1. Funktionstests starten

- _ Ein kurzer Tastendruck (0,15 - 1 s) startet einen 5 Sekunden dauernden Funktionstest.
 - > Die Status-LED blinkt dabei GRÜN.
 - > Das Ergebnis des Funktionstests wird über die zweifarbige Status-LED angezeigt.

8.4.2. Test-Mode starten

- _ Ein mittellanger Tastendruck (1 - 10 s) schaltet die Leuchten auf Notlichtbetrieb, führt aber keinen Funktionstest durch.
 - > Die Status-LED geht 1 Sekunde lang aus und leuchtet dann für die restliche Zeit (max. 9 Sekunden lang).

8.4.3. Testzeitpunkt festlegen

Der Testzeitpunkt (Tag und Uhrzeit) für den Funktions- und Betriebsdauertest wird im internen Timer abgespeichert. Zum Ändern des Testzeitpunkts muss der Timer zurückgesetzt werden. Dabei werden alle vorher abgespeicherten Testzeitpunkte gelöscht und durch den Zeitpunkt der Rückstellung ersetzt.

Einstellungen für Notlichttests

HINWEIS

Durch das Zurücksetzen des Testzeitpunktes wird der **Lernfähige Testbetrieb**, S. 23 deaktiviert. Eine Anpassung des Testzeitpunkts an die Raumnutzung des Gebäudes findet somit nicht mehr statt. Der Funktions- und Betriebsdauertest wird immer zu dem neu festgelegten Testzeitpunkt durchgeführt.

Je nachdem, ob der Timer nur für eine Leuchte oder für mehrere Leuchten zurückgesetzt werden soll, gibt es zwei unterschiedliche Methoden:

Testzeitpunkt festlegen für eine Leuchte

- _ Ein langer Tastendruck (> 10 s) setzt den Timer zurück.
 - > Die Status-LED geht 1 Sekunde lang aus, leuchtet dann GRÜN und geht nach insgesamt 10 Sekunden wieder aus.
 - > Durch Verlöschen der Status-LED nach 10 Sekunden wird das erfolgreiche Rücksetzen des Timers (auf den aktuellen Zeitpunkt) bestätigt.

Testzeitpunkt festlegen für alle Leuchten eines Notlichtkreises

- _ Wird die ungeschaltete Netzversorgung eines Notlichtkreises innerhalb von 60 Sekunden 5-mal ein- und ausgeschaltet, wird der Timer an allen Leuchten des Notlichtkreises zurückgesetzt

Typische Installation

9.1. Erstmalige Inbetriebnahme

Nach dem Erstanchluss der permanenten Stromversorgung sowie nach Anschluss der Akkus an das EM converterLED PRO beginnt das Modul, die Akkus mit dem initialen, erhöhten Ladestrom 20 Stunden lang aufzuladen (Erstladung).

Da die DELAY-Zeit werksseitig auf Null voreingestellt ist, versucht das EM converterLED PRO sofort nach dem Anschluss an die Stromversorgung, einen ersten Funktions- und Betriebsdauertest (Inbetriebnahmetest) durchzuführen. Da die Akkus zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht ausreichend aufgeladen sind, verschiebt das EM converterLED PRO den Inbetriebnahmetest zunächst.

Im Regelfall werden die Akkus innerhalb eines Zeitraums von 24 Stunden vollständig geladen sein und der Inbetriebnahmetest kann durchgeführt werden. Die Betriebsdauer entspricht dem voreingestellten Wert.

Falls die Stromzufuhr vor Ablauf der 20-Stunden dauernden Erstladung unterbrochen wird, wird die Erstladung komplett neu gestartet und der Inbetriebnahmetest entsprechend verschoben.

HINWEIS

Falls die INTERVAL-Zeit im Zuge der Adressierung vom Steuersystem auf den Wert Null zurückgesetzt wurde, wird der Inbetriebnahmetest nur nach der erstmaligen Inbetriebnahme durchgeführt. Falls Netzstromversorgung und Akkus zu einem späteren Zeitpunkt unterbrochen und wieder angeschlossen werden, führt dies nicht zu einem erneuten Inbetriebnahmetest. Bei einem Akkutauch wird erwartet, dass das Steuersystem den Test anfordert.

9.2. Installation ohne Steuerungssystem

Wenn kein Steuerungssystem angeschlossen ist, wird das EM converterLED PRO alle weiteren Tests entsprechend der im internen Speicher vorprogrammierten Parameter (INTERVAL-Zeit und DELAY-Zeit) durchführen, d.h. alle sieben Tage einen Funktionstest und alle 52 Wochen einen Betriebsdauertest.

Funktionstests werden unabhängig vom Ladestatus des Akkus durchgeführt. Betriebsdauertests werden nur durchgeführt, wenn der Akku vollständig geladen ist.

Falls ein Betriebsdauertest angefordert wird, während der Akku noch nicht vollständig geladen ist, wird der Test solange ausgesetzt, bis der Ladevorgang abgeschlossen ist. Die Durchführung eines Betriebsdauertests bei nicht vollständig geladenem Akku wird dadurch verhindert (siehe [Intelligentes Multilevel-Ladesystem](#), S. 14).

HINWEIS

Falls die INTERVAL-Zeit nicht auf den Wert Null zurückgesetzt wurde, wird nach einem Akkutauch verfahren wie bei der erstmaligen Inbetriebnahme:

Die Akkus werden 20 Stunden geladen, danach wird ein Inbetriebnahmetest durchgeführt (siehe [Intelligentes Multilevel-Akkuladesystem](#), S. 14).

Typische Installation

HINWEIS

Ein teilweise geladener Akku wird dadurch definiert, dass das Ladegerät im Schnelllademodus arbeitet.

Ein vollständig geladener Akku wird dadurch definiert, dass sich das Ladegerät im Erhaltungslademodus befindet. Das entsprechende Bit im internen Speicher (Befehlsnummer 253 Bit 3) ist dabei gesetzt.

Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

Um den Lichtstrom im Notbetrieb bestimmen zu können, sind die folgenden Parameter entscheidend:

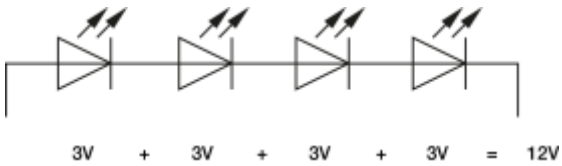
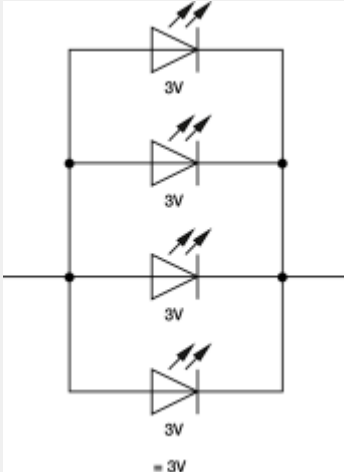
1. LED-Vorwärtsspannung (gesamte Vorwärtsspannung aller angeschlossenen LED-Module)
2. LED-Strom im Notbetrieb
3. Lichtstrom im Notbetrieb

10.1. Parameter 1: LED-Vorwärtsspannung

- _ Die gesamte Vorwärtsspannung aller angeschlossenen LED-Module muss innerhalb des Vorwärtsspannungsbereichs des EM converterLED PRO liegen.

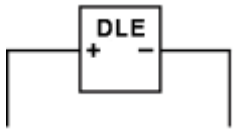
10.1.1. Gesamte Vorwärtsspannung aller LED-Module

Die Vorwärtsspannung eines einzelnen LED-Moduls kann im Datenblatt nachgeschlagen werden. Bei der Berechnung der gesamten Vorwärtsspannung aller LED-Module muss zwischen Reihenschaltung und Parallelschaltung unterschieden werden:

Reihenschaltung	Parallelschaltung
 <p style="text-align: center;">3V + 3V + 3V + 3V = 12V</p>	 <p style="text-align: center;">= 3V</p>
Die Werte der einzelnen LED-Module werden addiert.	Der Gesamtwert ist identisch mit dem Wert eines einzelnen LED-Moduls

Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

10.1.2. Beispiel 1: 1 LED-Modul DLE



Gegeben:

- _ Vorwärtsspannung DLE: 24,2 V (aus Datenblatt)

Gesucht:

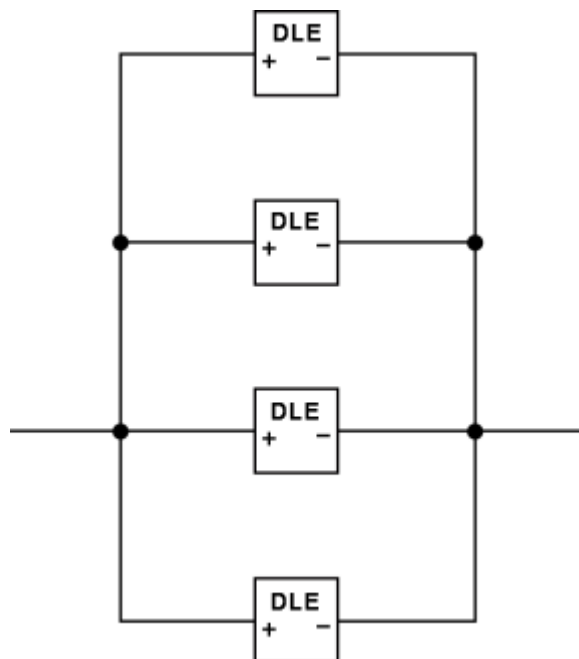
- _ Gesamte Vorwärtsspannung der LED-Module?

Ergebnis:

- _ Die gesamte Vorwärtsspannung ist 24,2 V, da es sich nur um 1 LED-Modul handelt.

Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

10.1.3. Beispiel 2: 4 LED-Module DLE in Parallelschaltung



Gegeben:

- _ Vorwärtsspannung von DLE: 24,2 V (aus Datenblatt)

Gesucht:

- _ Gesamte Vorwärtsspannung der LED-Module?

Ergebnis:

- _ Die gesamte Vorwärtsspannung der LED-Module ist 24,2 V (keine Addition der Werte bei Parallelschaltung).

i HINWEIS

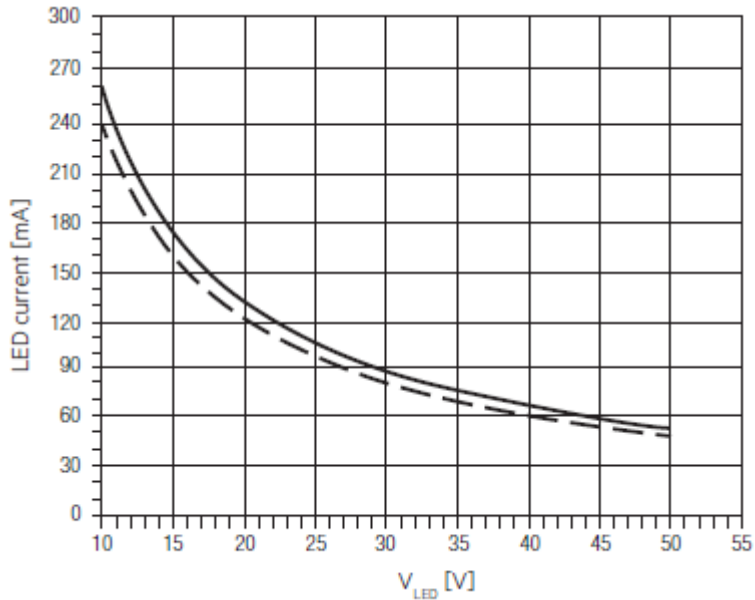
Wie Anwendungsbeispiel 2 zeigt, lassen sich über Parallelschaltungen Installationen erreichen, bei denen sich die Vorwärtsspannung trotz des Einsatzes mehrerer LED-Module nicht addieren.

Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

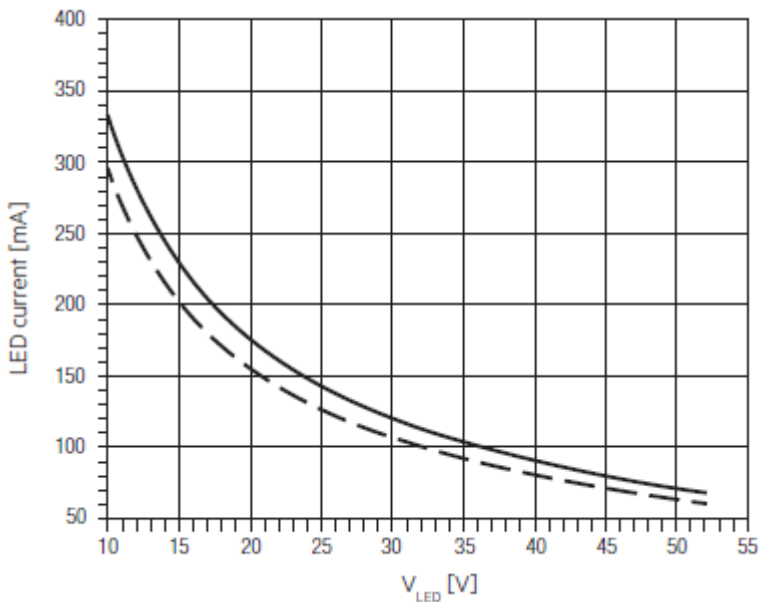
10.2. Parameter 2: LED-Strom

Das EM converterLED PRO verfügt über eine spezifische Strom-/Spannungskurve, die das Verhältnis zwischen LED-Vorwärtsspannung und LED-Strom abbildet. Die Strom-/Spannungskurven finden sich im Datenblatt:

EM converterLED PRO 103 50V / EM converterLED PRO 103 NiMH 50V

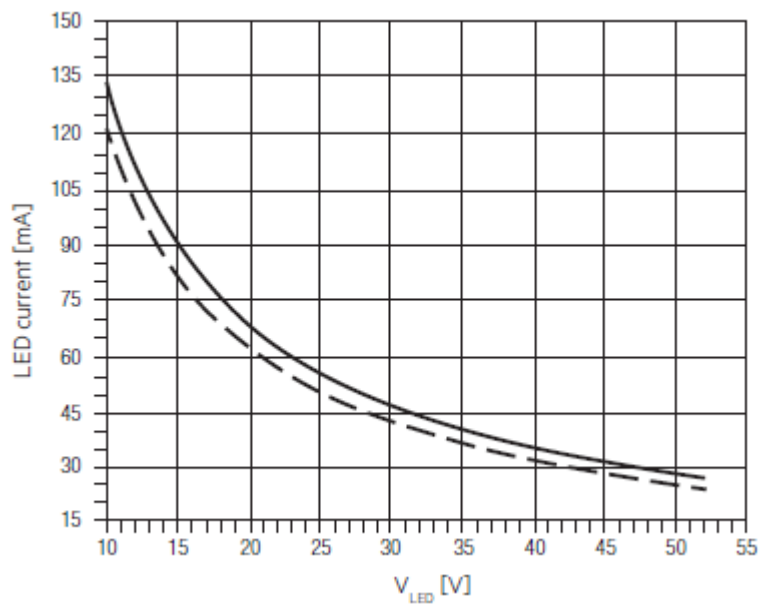


EM converterLED PRO 104 50V / EM converterLED PRO 104 NiMH 50V

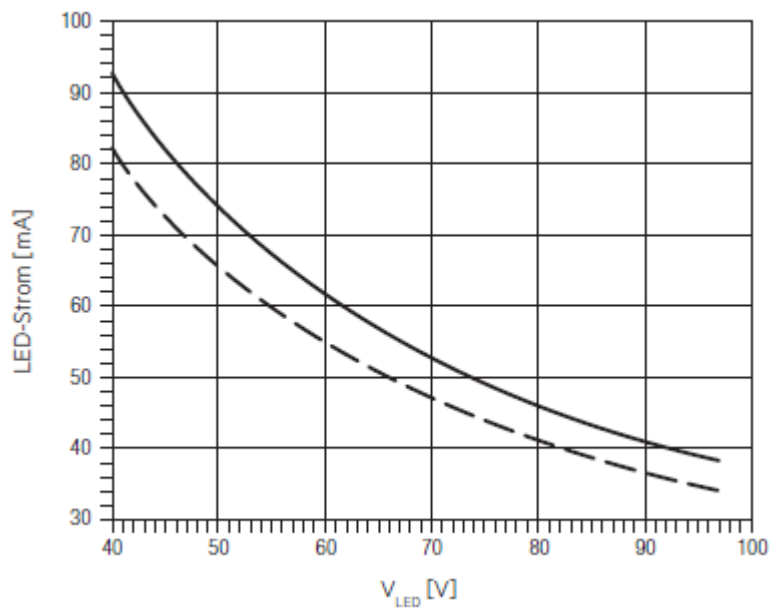


Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

EM converterLED PRO 134 NiCd 50V

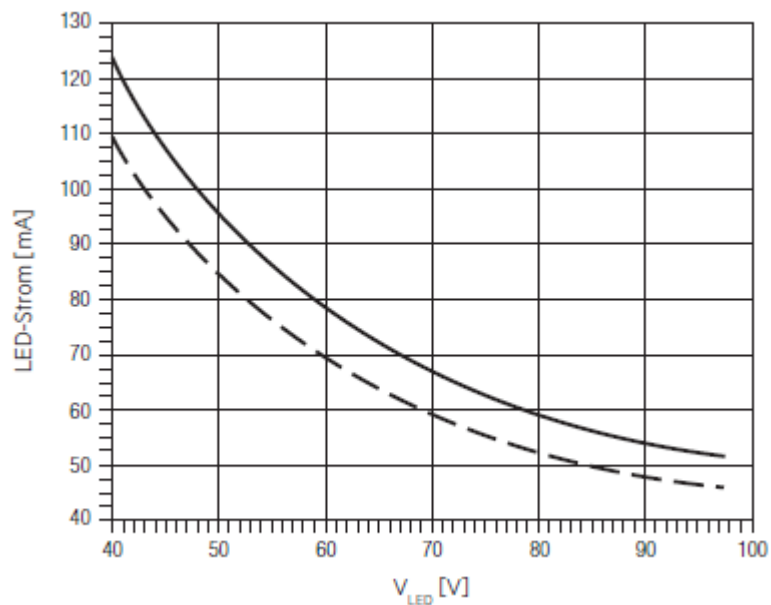


EM converterLED PRO 104 90V / EM converterLED PRO 104 NiMH 90V

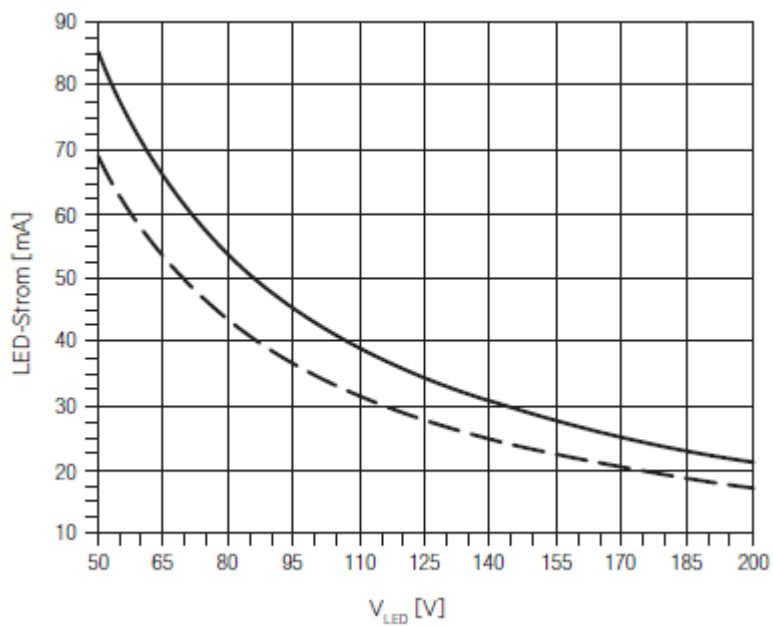


Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

EM converterLED PRO 105 90V / EM converterLED PRO 105 NiMH 90V

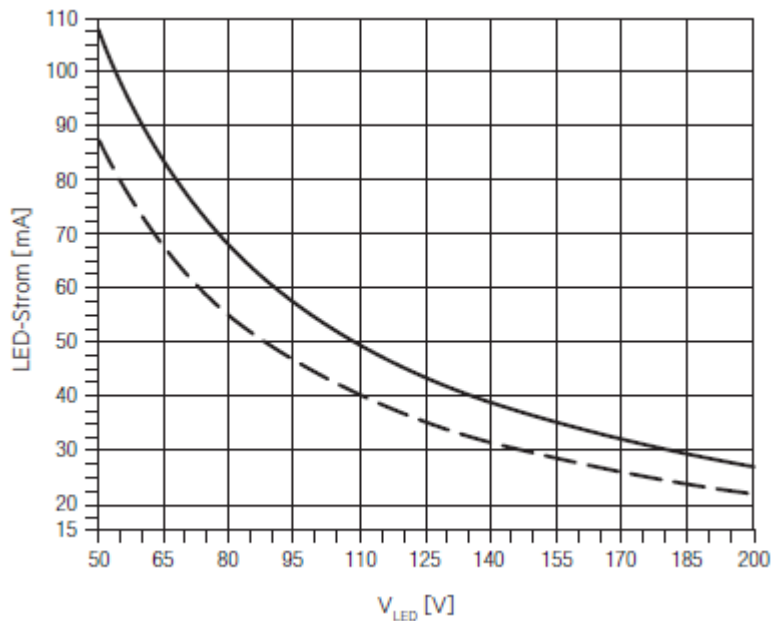


EM converterLED PRO 104 200V / EM converterLED PRO 104 NiMH 200V



Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

EM converterLED PRO 105 200V / EM converterLED PRO 105 NiMH 200V



— — — LED current at nominal battery voltage and min. battery discharge current

———— LED current at nominal battery voltage and max. battery discharge current

Über die zuvor berechnete gesamte Vorwärtsspannung der LED-Module lässt sich der LED-Strom ablesen:

- _ Wert der gesamten Vorwärtsspannung auf der x-Achse unter V_{LED} eintragen
- _ Von dort senkrecht nach oben gehen
 - > Es ergeben sich zwei Schnittpunkte mit der minimal und der maximal möglichen Strom-/Spannungskurve

Der sich einstellende LED-Strom liegt, je nach Toleranz, an einem Punkt zwischen den beiden ermittelten Schnittpunkten.

Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

10.2.1. Beispiel 1: 1 LED-Modul DLE

Gegeben:

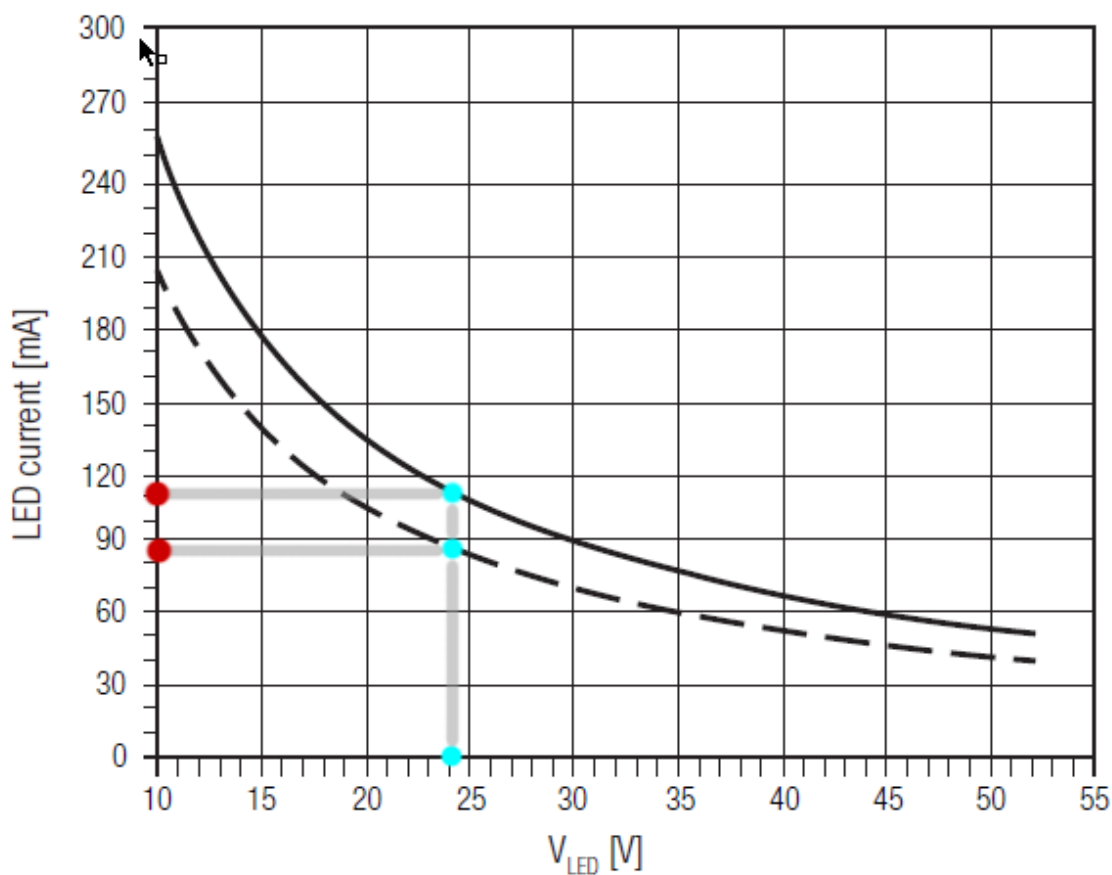
- _ Gesamte Vorwärtsspannung der LED-Module: 24,2 V (vorher berechnet)

Gesucht:

- _ LED-Strom?

Ergebnis:

Abbildung: Ermittlung LED-Strom für EM converterLED PRO 103 50V



- _ Es ergeben sich zwei Schnittpunkte bei ca. 85 mA (Minimalwert) und ca. 111 mA (Maximalwert).
- _ Der tatsächliche LED-Strom liegt zwischen diesen beiden Werten.

Bestimmung des Lichtstroms im Notlichtbetrieb

10.3. Parameter 3: Lichtstrom im Notbetrieb

Das Verhältnis zwischen Not- und Normalbetrieb ist für Lichtstrom und LED-Strom das Gleiche. Die Werte für den Normalbetrieb sind im Datenblatt aufgeführt, der Wert für den LED-Strom im Notbetrieb wird der Strom-/Spannungskurve entnommen, welche im Datenblatt zu finden ist (siehe Beispiel oben).

$$\frac{\text{Lichtstrom Notbetrieb}}{\text{Lichtstrom Normalbetrieb}} = \frac{\text{LED - Strom Notbetrieb}}{\text{LED - Strom Normalbetrieb}}$$

Somit kann der Lichtstrom im Notbetrieb wie folgt berechnet werden:

Lichtstrom Notbetrieb =

$$\frac{\text{LED - Strom Notbetrieb}}{\text{LED - Strom Normalbetrieb}} \times \text{Lichtstrom Normalbetrieb}$$

10.3.1. Beispiel 1: 1 LED-Modul DLE

Gegeben:

- _ LED-Strom im Notbetrieb: ca. 85 mA (Minimalwert) und ca. 111 mA (Maximalwert) (dem vorhergehenden Beispiel entnommen, siehe [Beispiel 1: 1 LED-Modul DLE](#), S. 35)
- _ LED-Strom im Normalbetrieb: 750 mA (aus Datenblatt DLE G3 2000 lm, Artikelnummer: 89600574)
- _ Lichtstrom im Normalbetrieb: 2.100 lm (aus Datenblatt DLE G3 2000 lm, Artikelnummer: 89600574)

Gesucht:

- _ Lichtstrom im Notbetrieb?

Ergebnis:

- _ Minimaler Lichtstrom Notbetrieb = 85 mA / 750 mA * 2.100 lm = 238 lm
- _ Maximaler Lichtstrom Notbetrieb = 111 mA / 750 mA * 2.100 lm = 310,8 lm

HINWEIS

Das Webtool "EM converterLED current calculator" berechnet Strom und Lichtstrom automatisch und hilft bei der Auswahl des richtigen EM converterLEDs für eine spezifische Anwendung. Er ist verfügbar unter:
<http://www.tridonic.com/download/emergency/>

Kompatibilität mit LED-Modul und LED-Treiber

Sowohl das LED-Modul als auch der in Kombination mit dem EM converterLED PRO verwendete LED-Treiber müssen auf Kompatibilität geprüft werden.

11.1. Kompatibilität mit LED-Modul

Die gesamte Vorwärtsspannung aller LED-Module, die an den EM converterLED PRO angeschlossen sind, muss sich im Vorwärtsspannungsbereich des LED-Moduls befinden.

- _ EM converterLED PRO 50V: 10-52 V
- _ EM converterLED PRO 90V: 40-97 V
- _ EM converterLED PRO 200V: 50-200 V

11.2. Kompatibilität mit LED-Treiber

Die Notlichteinheit EM converterLED verwendet 3-Pol-Technologie und ist mit den meisten auf dem Markt erhältlichen LED-Treibern kompatibel. Es ist jedoch wichtig zu überprüfen, dass die Leistung des LED-Treibers die unten angegebenen Werte nicht überschreitet:

- _ Max. zulässiger Ausgangsstrom: 2,4 A Spitze
- _ Max. Zulässiger Einschaltstrom: 60 A Spitze für 1 ms, 84 A für 255 μ s
- _ Max. zulässige Ausgangsspannung: 450 V
- _ Max. zulässige LED-Last: 150 W

11.3. Praxistests

Praxistests dienen dazu, den fehlerfreien Betrieb von LED-Modul und LED-Treiber sicherzustellen. Folgende Aspekte müssen geprüft werden.

11.3.1. Technische Aspekte

- _ Transientenverhalten
- _ Farbverschiebung
- _ Anschluss im laufenden Betrieb
- _ Parasitäre Kapazitäten

Kompatibilität mit LED-Modul und LED-Treiber

11.3.2. Visuelle Aspekte

- _ Lichtflackern
- _ Stroboskopeffekt (Video-Anwendungen)
- _ Dimm-Verhalten
- _ Farbveränderung/-stabilität
- _ Lichtstrom

11.3.3. Bedingungen

Bei der Durchführung müssen folgende Bedingungen berücksichtigt werden:

- _ Alle Toleranzen
- _ Gesamter Temperaturbereich
- _ Unterschiedlicher Ausgangsspannungsbereich (inkl. ohne Last)
- _ Gesamter Dimmbereich
- _ Kurzschlussfall

HINWEIS

Falls Werte die gegebenen Grenzwerte knapp über- oder unterschreiten oder falls sich andere Themen oder Fragen ergeben, bitte den Technischen Support kontaktieren: techservice@tridonic.com

Installationshinweise

HINWEIS

Die Verkabelung, Verdrahtung und Montage eines LED-Treibers variiert je nach LED-Modul. Die folgende Beschreibung stellt deswegen keine umfassende Installationsanleitung dar, sondern beschränkt sich auf wichtige allgemeingültige Hinweise.

Um weitergehende Informationen zu erhalten, gehen Sie wie folgt vor:

- _ Unterlagen des Modulherstellers beachten! Richtlinien und Vorgaben des Modulherstellers befolgen!
- _ Relevante Normen beachten! Vorgaben der Normen befolgen!

12.1. Sicherheitshinweise

WARNUNG!

Allgemeine Sicherheitshinweise beachten (siehe [Sicherheitshinweise](#), S. 5)!

Verdrahtung vor mechanischer Belastung mit scharfkantigen Metallteilen (bspw. Leitungsdurchführung, Leitungshalter, Metallraster) schützen, um Masseschlüsse zu vermeiden!

Elektronische LED-Treiber der Firma Tridonic sind für maximal 48 Stunden gegen Überspannungen bis 320 V geschützt.

- _ Sicherstellen, dass der LED-Treiber Überspannungen nicht über einen längeren Zeitraum ausgesetzt ist!
- _ LED-Treiber der Serie EM converterLED der Firma Tridonic sind in Schutzart IP 20 aufgebaut.
- _ Entsprechende Vorgaben dieser Schutzart beachten!

Installationshinweise

12.2. Leitungen verlegen

12.2.1. Prüfungen

HINWEIS

Die Durchführung vorgegebener Prüfungen und die Einhaltung relevanter Normen liegt im Verantwortungsbereich des Leuchtenherstellers.

Die folgenden Beschreibungen liefern nur Hinweise zu wichtigen Prüfungen, ersetzen aber in keinem Fall eine vollständige Normenrecherche!

Isolations- bzw. Spannungsfestigkeitsprüfung von Leuchten

LED-Treiber sind empfindlich gegenüber Hochspannungstransienten. Bei der Stückprüfung der Leuchte in der Fertigung muss dies berücksichtigt werden.

Gemäß IEC 60598-1 Anhang Q (nur informativ!) bzw. ENEC 303-Annex A sollte jede ausgelieferte Leuchte einer Isolationsprüfung mit 500 V DC während 1 Sekunde unterzogen werden. Die Prüfspannung wird zwischen den miteinander verbundenen Klemmen von Phase und Nullleiter und der Schutzleiteranschlussklemme angelegt. Der Isolationswiderstand muss dabei mindestens 2 Megaohm betragen.

CAUTION!

Alternativ zur Isolationswiderstandsmessung beschreibt IEC 60598-1 Anhang Q auch eine Spannungsfestigkeitsprüfung mit 1.500V AC (oder $1,414 \times 1500V$ DC). Um eine Beschädigung von elektronischen Betriebsgeräten zu vermeiden, wird von dieser Spannungsfestigkeitsprüfung jedoch dringendst abgeraten.

Typenprüfung

Die Typenprüfung der Leuchte wird gemäß IEC 60598-1 Hauptabschnitt 10 durchgeführt.

Die Verdrahtung der Leuchten der Schutzklasse 1 wird mit einer Hochspannung von $2xU + 1.000$ V geprüft. Um das Betriebsgerät nicht zu überlasten, werden alle Ein- und Ausgänge des Betriebsgeräts miteinander verbunden. Bei Leuchten mit Betriebsgeräten mit $U_{out} > 250$ V wird zur Spannungsbemessung U_{out} eingesetzt:

Bei $U_{out} 480$ V ergibt sich für die Typenprüfung eine Spannung von 2.000 V. (Die Stückprüfung der Fertigung wird immer mit 500 V DC durchgeführt).

12.2.2. Verdrahtung

HINWEIS

Das Vorgehen zur Verdrahtung ist gerätespezifisch. Weitergehende Informationen zu Verdrahtung, Drahtquerschnitten und Abisolierlängen finden sich im Datenblatt (siehe [Quellenverzeichnis](#), S. 42).

Installationshinweise

Verdrahtungsrichtlinien

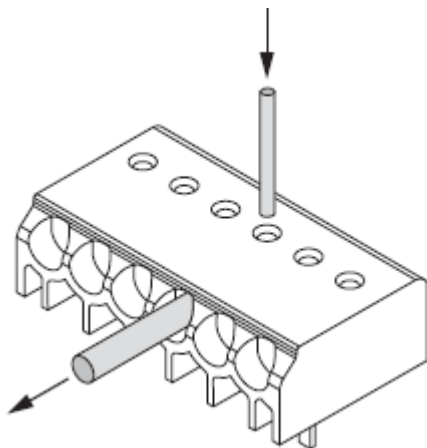
- _ Die sekundären Leitungen sollten für ein gutes EMV-Verhalten getrennt von den Netzanschlüssen und -leitungen geführt werden.
- _ Die maximale Leitungslänge für den Prüftaster und den Anschluss der Status-LED liegt bei 1 m.
- _ Um Störeinkopplungen zu vermeiden, muss die Verdrahtung des Prüftasters und der Status-LED getrennt von den LED-Leitungen geführt werden.
- _ Die Akku-Leitungen sind mit 0,5 mm Querschnitt und max. 1,3 m Länge spezifiziert.

Steckklemme verdrahten

- _ Volldraht mit gefordertem Querschnitt verwenden
- _ Geforderte Länge an Draht abisolieren, ggf. Abisolierzange dabei leicht drehen
- _ Abisolierten Draht in die Anschlussklemme stecken

Steckklemme lösen

- _ Draht lösen durch Drehen und Ziehen oder Verwendung eines Lösewerkzeugs \varnothing 1 mm



Quellenverzeichnis

13.1. Mitgeltende Dokumente

- _ Datenblatt EM converterLED SELFTEST 50V:
https://www.tridonic.com/com/de/download/data_sheets/EM_converterLED_ST_50V_de.pdf
- _ Datenblatt EM converterLED SELFTEST 90V:
https://www.tridonic.com/com/de/download/data_sheets/EM_converterLED_ST_90V_de.pdf
- _ Datenblatt EM converterLED SELFTEST 200V:
https://www.tridonic.com/com/de/download/data_sheets/EM_converterLED_ST_200V_de.pdf
- _ Datenblatt EM converterLED PRO 50V:
https://www.tridonic.com/com/de/download/data_sheets/EM_converterLED_PRO_50V_de.pdf
- _ Datenblatt EM converterLED PRO 90V:
https://www.tridonic.com/com/de/download/data_sheets/EM_converterLED_PRO_90V_de.pdf
- _ Datenblatt EM converterLED PRO 200V:
https://www.tridonic.com/com/de/download/data_sheets/EM_converterLED_PRO_200V_de.pdf
- _ Flyer EM converterLED PRO: http://www.tridonic.com/com/de/download/brochures/Flyer_EM_converterLED_PRO.pdf
- _ Broschüre LED-Notlichtsysteme: http://www.tridonic.com/com/de/download/Emergency_Lighting_Overview_DE.pdf
- _ DALI-Handbuch: http://www.tridonic.com/com/de/download/technical/DALI-Handbuch_de.pdf
- _ Dokumentation masterCONFIGURATOR: http://www.tridonic.com/com/de/download/Manual_masterConfigurator_de.pdf

13.2. Downloads

- _ Tridonic-Software: <http://www.tridonic.com/com/de/software.asp>
- _ Download masterCONFIGURATOR: <http://www.tridonic.com/com/de/software-masterconfigurator.asp>
- _ Download Android-App Emergency ADDRESSING Decoder:
https://play.google.com/store/apps/details?id=net.gmx.royder.knight.EZ_easyADDRESSING

13.3. Weiterführende Informationen

- _ EM converterLED current calculator (nur en): <https://www.tridonic.com/com/en/products/converterled>
- _ Konformitäts-Erklärungen: <http://www.tridonic.com/com/de/news-konformitaetserklaerungen.asp>
- _ Unternehmenszertifikate: <http://www.tridonic.com/com/de/unternehmenszertifikate.asp>
- _ Garantie-Bestimmungen: <http://www.tridonic.com/com/de/garantie.asp>
- _ Datenblätter: <http://www.tridonic.com/com/de/datenblaetter.asp>
- _ Umwelt-Erklärungen: <http://www.tridonic.com/com/de/umwelterklaerungen.asp>
- _ Ausschreibungstexte: <http://www.tridonic.com/com/de/ausschreibungstext.asp>
- _ Weitere Technische Dokumente: <http://www.tridonic.com/com/de/technische-dokumente.asp>
- _ Produktkatalog: <http://www.tridonic.com/com/de/produktkatalog.asp>