

IP20 SELV     

Driver LCAI 65W 900mA–1750mA ECO Ip

Baureihe ECO

Produktbeschreibung

- Dimmbarer LED-Driver für den Leuchteneinbau
- Konstantstrom-LED-Driver
- Ausgangsstrom einstellbar zwischen 900 – 1750 mA
- Max. Ausgangsleistung 65 W
- Nominale Lebensdauer bis zu 100.000 h
- 5 Jahre Garantie
- Dimmbereich 1 ... 100 %

Eigenschaften

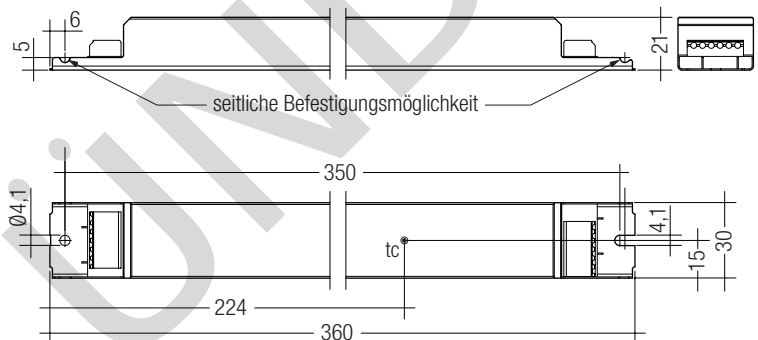
- „Low profile“ Metallgehäuse mit weißem Oberteil
- Schutzart IP20

Schnittstellen

- DALI DEVICE Type 6
- DSI
- switchDIM (mit Memory-Funktion)
- corridorFUNCTION

Funktionen

- Einstellbarer Ausgangsstrom (I-Select Widerstand oder DALI)
- Power-up Fading bei AC
- Intelligent Temperature Guard (thermische Schutzvorrichtung)
- Kurzschlusschutz
- Überlastschutz
- Constant Light Output Funktion
- Geeignet für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen gemäß EN50172



Bestelldaten

Typ	Artikelnummer	Verpackung Karton	Verpackung Palette	Gewicht pro Stk.
LCAI 65W 900mA-1750mA ECO Ip	28000139	10 Stk.	760 Stk.	0,271 kg



Normen, Seite 4

Technische Daten

Netzspannungsbereich	220 – 240 V
Wechselspannungsbereich	198 – 264 V
Gleichspannungsbereich	176 – 280 V
Netzfrequenz	0 / 50 / 60 Hz
Überspannungsfestigkeit	320 V AC, 48 h
Typ. Nennstrom (bei 230 V, 50 Hz, Volllast) ^① ②	327 – 336 mA
Typ. Nennstrom (220 V, 0 Hz, Volllast, 15 % Dimmlevel) ^②	51 – 54 mA
Ableitstrom (PE)	< 0,2 mA
Max. Eingangsleistung	76 W
Typ. Wirkungsgrad (bei 230 V / 50 Hz / Volllast) ^②	80 – 91 %
λ (bei 230 V, 50 Hz, Volllast) ^① ②	0,99
Typ. Leistungsaufnahme im Stand-by ^③	70 – 100 mW
Typ. Eingangsstrom im Leerlauf	22 mA
Typ. Eingangsleistung im Leerlauf	0,5 W
Einschaltstrom (Spitze / Dauer)	25 A / 246 μs
THD (bei 230 V, 50 Hz, Volllast) ^①	< 10 %
Time to light (bei 230 V, 50 Hz, Volllast) ^①	< 0,6 s
Time to light (DC-Betrieb)	< 0,2 s
Umschaltzeit (AC/DC)	< 0,2 s
Abschaltzeit (bei 230 V, 50 Hz, Volllast)	< 23 ms
Haltezeit (bei 230 V, 50 Hz, Volllast) ^④	< 14 ms
Ausgangsstromtoleranz ^① ⑤	± 3 %
Ausgangsstrom NF Restwelligkeit (< 120 Hz)	< 2 %
Max. Ausgangsstoßstrom	≤ Ausgangsstrom + 18 %
Max. Ausgangsspannung (Leerlaufspannung)	120 V
PWM-Frequenz ^⑥	500 Hz
Dimmbereich	1 – 100 %
Dimmbereich (kein PWM)	35 – 100 %
Spannungsspitzen ausgangsseitig gegen PE	1,2 kV
Abmessungen LxBxH	360 x 30 x 21 mm

Spezifische technische Daten

Typ	Ausgangsstrom ^①	Min. Vorwärtsspannung	Max. Vorwärtsspannung ^①	Max. Ausgangsleistung ^①	Typ. Leistungsaufnahme (bei 230 V, 50 Hz, Volllast)	Typ. Stromaufnahme (bei 230 V, 50 Hz, Volllast)	Max. Gehäusetemperatur tc	Umgebungstemperatur ta	I-Select Widerstandswert
	900 mA	33,3 V	72,5 V	65 W	73,7 W	324 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	Open
	950 mA	31,6 V	68,5 V	65 W	76,7 W	323 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	69,80 kΩ
	1000 mA	30,0 V	65,0 V	65 W	74,0 W	325 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	64,90 kΩ
	1050 mA	28,6 V	62,0 V	65 W	74,3 W	326 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	56,00 kΩ
	1100 mA	27,3 V	59,5 V	65 W	74,4 W	327 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	47,50 kΩ
	1150 mA	26,1 V	56,5 V	65 W	74,5 W	327 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	43,20 kΩ
	1200 mA	25,0 V	54,5 V	65 W	74,7 W	328 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	40,20 kΩ
	1250 mA	24,0 V	52,0 V	65 W	74,6 W	328 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	36,50 kΩ
LCAI 65W 900mA-1750mA	1300 mA	23,1 V	50,0 V	65 W	74,7 W	328 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	32,40 kΩ
ECO Ip	1350 mA	22,2 V	48,5 V	65 W	74,8 W	328 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	28,70 kΩ
	1400 mA	21,4 V	46,5 V	65 W	74,4 W	327 mA	90 °C	-25 ... +55 °C	22,00 kΩ
	1450 mA	20,7 V	45,0 V	65 W	74,5 W	327 mA	90 °C	-25 ... +50 °C	17,80 kΩ
	1500 mA	20,0 V	43,5 V	65 W	74,4 W	327 mA	90 °C	-25 ... +50 °C	15,00 kΩ
	1550 mA	19,4 V	42,0 V	65 W	74,5 W	327 mA	90 °C	-25 ... +50 °C	12,10 kΩ
	1600 mA	18,8 V	41,0 V	65 W	74,5 W	327 mA	90 °C	-25 ... +50 °C	9,31 kΩ
	1650 mA	18,2 V	39,5 V	65 W	74,6 W	328 mA	90 °C	-25 ... +50 °C	6,49 kΩ
	1700 mA	17,6 V	38,5 V	65 W	74,6 W	328 mA	90 °C	-25 ... +50 °C	3,83 kΩ
	1750 mA	17,1 V	37,5 V	65 W	74,6 W	328 mA	90 °C	-25 ... +50 °C	Kurzschluss (0 Ω)

① Gültig bei 100 % Dimmlevel.

② Abhängig vom eingestellten Ausgangsstrom.

③ Abhängig vom DALI-Datenverkehr am Interface.

④ Bei Netunterbruch.

⑤ ± 20 %.

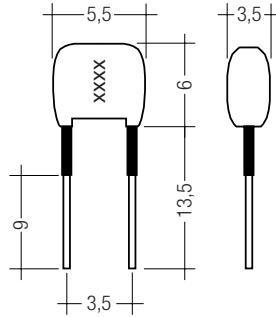
⑥ Bei Volllast.

⑦ Ausgangsstrom ist Mittelwert.

I-SELECT PLUG TOP / ECO

Produktbeschreibung

- Vorgefertigter Widerstand für Stromeinstellung
- Widerstand ist basisisoliert
- Widerstandsleistung 0,25 W
- Widerstandstoleranz $\pm 1\%$

**Bestelldaten**

Typ	Artikel-nummer	Farbe	Kennzeichnung	Widerstands-wert	Verpackung Sack	Gewicht pro Stk.
I-SELECT PLUG 950mA BR	28000370	Braun	0950	69,8 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1000mA BR	28000459	Braun	1000	64,90 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1050mA BR	28000279	Braun	1050	56,0 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1100mA BR	28000460	Braun	1100	47,50 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1200mA BR	28000461	Braun	1200	40,20 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1300mA BR	28000462	Braun	1300	32,40 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1400mA BR	28000280	Braun	1400	22,0 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1500mA BR	28000464	Braun	1500	15,00 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1600mA BR	28000464	Braun	1600	9,30 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG 1700mA BR	28000464	Braun	1700	3,83 k Ω	10 Stk.	0,001 kg
I-SELECT PLUG MAX GR	28000274	Grau	MAX	0 Ω	10 Stk.	0,001 kg

Normen

EN 55015
 EN 61000-3-2
 EN 61000-3-3
 EN 61347-1
 EN 61347-2-13
 EN 62384
 EN 61547
 EN 62386-101 (Gemäß DALI Standard V1)
 EN 62386-102
 EN 62386-207
 Gemäß EN 50172 für Zentralbatterieanlagen geeignet
 Gemäß EN 60598-2-22 für Notlichtinstallation geeignet

Überlastschutz

Der LED-Driver schaltet bei Überschreitung des Ausgangsspannungsbereiches den LED-Ausgang ab. Erst nach einem Neustart des Geräts wird der LED-Ausgang wieder aktiviert. Der Neustart kann entweder über Netzreset oder über das Interface (DALI, DSI, switchDIM) erfolgen.

Übertemperaturschutz

Um den LED-Driver vor kurzzeitiger thermischer Überlastung zu schützen, wird bei Überschreitung der Grenztemperatur der Ausgangsstrom der LED reduziert. Der Temperaturschutz wird ca. 5 °C über t_c max aktiv (siehe Seite 2).

Im DC-Betrieb ist diese Funktion deaktiviert, um die Notlichtanforderung zu erfüllen.

Verhalten bei Kurzschluss

Bei Kurzschluss am LED-Ausgang wird dieser abgeschaltet. Erst nach einem Neustart des Geräts wird der LED-Ausgang wieder aktiviert. Der Neustart kann entweder über Netzreset oder über das Interface (DALI, DSI, switchDIM) erfolgen.

Verhalten bei Leerlauf

Der LED-Driver nimmt im Leerlauf keinen Schaden. Der LED-Ausgang wird deaktiviert und somit spannungsfrei. Wird eine LED-Last angeschlossen, muss das Gerät zuerst neu gestartet werden, bevor der LED Ausgang aktiviert wird.

Anschließen des LED-Moduls im Betrieb

Anschließen des LED-Moduls während des Betriebs innerhalb 5 s nach einer Abschaltung wird nicht empfohlen, da eine Ausgangsspannung > 0 V anliegen kann.

Wird eine LED-Last angeschlossen, muss das Gerät zuerst neu gestartet werden, bevor der LED-Ausgang aktiviert wird. Dies kann durch Aus- und Einschalten des LED-Betriebsberätes sowie per DALI, DSI oder switchDIM erfolgen.

Bedingungen für Lagerung und Betrieb

Luftfeuchtigkeit: 5 % bis max. 85 %, nicht kondensierend (max. 56 Tage/Jahr bei 85 %)

Lagertemperatur: -40 °C bis max. +80 °C

Bevor die Geräte in Betrieb genommen werden, müssen sie sich wieder innerhalb des spezifizierten Temperaturbereiches (t_a) befinden.

Erwartete Lebensdauer

Typ	Ausgangsstrom	t_a	40 °C	50 °C	55 °C	60 °C
LCAI 65W 900mA-1750mA ECO Ip	900 – 1400 mA	t_c	80 °C	88 °C	90 °C	x
		Lebensdauer	> 100.000 h	80.000 h	60.000 h	x
LCAI 65W 900mA-1750mA ECO Ip	> 1400 – 1750 mA	t_c	80 °C	90 °C	x	x
		Lebensdauer	> 100.000 h	50.000 h	x	x

Der LED-Driver ist für die oben angegebene Lebensdauer ausgelegt, unter Nennbedingungen mit einer Ausfallwahrscheinlichkeit von kleiner 10 %.

Maximale Belastung von Leitungsschutzautomaten

Sicherungsautomat	C10	C13	C16	C20	B10	B13	B16	B20	Einschaltstrom	
Installation Ø	1,5 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²	2,5 mm ²	1,5 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²	2,5 mm ²	I_{max}	Pulsdauer
LCAI 65W 900mA-1750mA ECO Ip	12	18	24	54	6	9	12	27	25 A	246 µs

Oberwellengehalt des Netzstromes (bei 230 V / 50 Hz und Vollast) in %

	THD	3.	5.	7.	9.	11.
LCAI 65W 900mA-1750mA ECO Ip	< 10	< 6	< 1	< 2	< 1	< 1

Steuereingang (DA/N, DA/L)

An den Klemmen DA/N und DA/L kann wahlweise das digitale Steuersignal DALI oder ein Standardtaster (switchDIM) zur Ansteuerung angeschlossen werden.

Digitales Signal DALI/DSI

Der Steuereingang ist verpolungssicher für digitale Steuersignale (DALI, DSI). Das Steuersignal ist keine SELV-Spannung. Die Installation der Steuerung ist entsprechend den Richtlinien für Niederspannung auszuführen. Die möglichen Funktionen sind vom jeweiligen Steuermodul abhängig.

switchDIM

Die integrierte switchDIM-Funktion ermöglicht den direkten Anschluss eines Standard-Tasters zum Dimmen und Schalten.

Ein kurzer Tastendruck (< 0,6 s) schaltet die angeschlossenen LED-Module ein bzw. aus. Der zuletzt eingestellte Dimmwert wird nach dem Einschalten wieder aufgerufen.

Ein anhaltender Tastendruck dimmt die LED-Module solange der Taster gedrückt ist. Nach Loslassen und erneuter Betätigung ändert sich die Dimmrichtung.

Für den Fall, dass LED-Module auf unterschiedlichen Dimmwerten starten oder mit gegenläufiger Dimmrichtung arbeiten (z.B. nachträgliche Installation), können alle Geräte durch einen 10 s anhaltenden Tastendruck auf 50 % Dimmwert synchronisiert werden.

Taster mit Glühlampen dürfen nicht verwendet werden.

corridorFUNCTION

Die corridorFUNCTION kann auf zwei verschiedene Arten programmiert werden.

Um die corridorFUNCTION mittels Software zu programmieren, ist ein DALI-USB-Interface in Kombination mit einer DALI PS notwendig.

Als Software kann der masterCONFIGURATOR verwendet werden.

Um die corridorFUNCTION auch ohne Software zu aktivieren, muss lediglich eine Spannung von 230 V für 5 min. am switchDIM-Anschluss anliegen. Danach geht das Gerät automatisch in die corridorFUNCTION.

Hinweis:

Sollte die corridorFUNCTION in einer switchDIM-Anlage fälschlicherweise aktiviert werden (z.B. ein Schalter wurde anstelle eines Tasters verwendet), so besteht die Möglichkeit nach korrekter Installation eines Tasters den corridorFUNCTION-Modus mittels 5 kurzer Tastendrucke innerhalb von 3 Sekunden wieder zu deaktivieren.

switchDIM und corridorFUNCTION sind sehr einfache Arten ein Gerät mittels handelsüblichen Tastern oder Bewegungsmeldern zu steuern.

Für eine einwandfreie Funktion ist das Gerät jedoch auf eine sinusförmige Netzspannung mit einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz am Steuereingang angewiesen.

Besonderes Augenmerk ist auf klare, eindeutige Nulldurchgänge zu legen. Starke Netzstörungen können dazu führen, dass auch die Funktionen von switchDIM und corridorFUNCTION gestört werden.

Dimmbetrieb

Dimmbereich 1% bis 100 %

Digitale Ansteuerung mittels:

- DSI-Signal: 8 Bit Manchester Code
Maximale Dimmggeschwindigkeit
1% bis 100% in 1,4 s
- DALI-Signal: 16 Bit Manchester Code
Maximale Dimmggeschwindigkeit
1% bis 100% in 0,2 s
Die Programmierung des minimalen und maximalen Dimmlevels ist möglich
Werkseinstellung Minimum = 1%
Einstellbereich $1\% \leq \text{MIN} \leq 100\%$
Werkseinstellung Maximum = 100%
Einstellbereich $100\% \geq \text{MAX} \geq 1\%$

Der Augenempfindlichkeit angepasster Dimmverlauf.

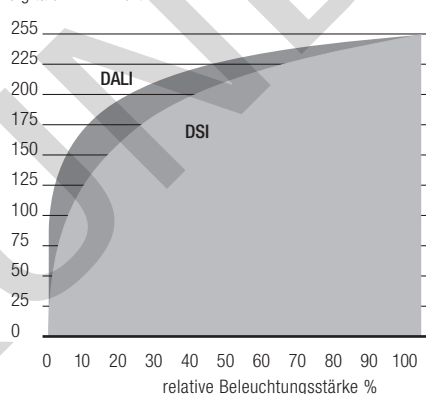
Das Dimmen wird mittels einer Kombination aus analogem Amplituden-Dimming und PWM-Dimming realisiert.

35 – 100 %: Amplituden-Dimmen

1 – 34 %: PWM-Dimmen

Dimmcharakteristik

digitaler Dimmwert



Dimmcharakteristik entspricht der Sehempfindlichkeit des menschlichen Auges.

DC- und Notlichtbetrieb

Der LED-Driver ist für den Betrieb an DC-Spannung und an gepulster DC-Spannung ausgelegt.

Lichtlevel im DC-Betrieb: programmierbar 1 – 100 % (EOfx = 0,13).

Programmierung durch erweitertes DSI- oder DALI-Signal (16 Bit).

Werkseinstellung 15 %

Im DC-Betrieb kann auch der Dimmbetrieb aktiviert werden.

Der spannungsabhängige Eingangsstrom des LED-Drivers inkl. LED-Modul hängt von der angeschlossenen Last ab.

Der spannungsabhängige Leerlaufstrom des LED-Drivers (ohne oder mit defektem LED-Modul) ist für:

AC: 39,5 mA

DC: 9,0 mA

Funktion: Einstellbarer Strom (I-Select)

Der Ausgangsstrom des LED-Driver kann auf Werte zwischen 900 und 1.750 mA eingestellt werden. Zur Einstellung stehen zwei Optionen zur Verfügung.

Option 1: „I-Select Widerstandswert“

in 50 mA Schritten einstellbar (siehe Seite 2, spezifische technische Daten, „I-Select Widerstandswert“).

Beziehung zwischen Ausgangsstrom und Widerstandswert kann in der Tabelle „Spezifische technische Daten“ gefunden werden. Widerstandswerte sind standardisierten Widerstandsreihen entnommen. Toleranz des Widerstandwertes muss $\leq 1\%$ betragen. Leistung des Widerstandes muss $\geq 0,1$ W betragen.

Wird der Widerstand über Drähte angeschlossen, darf deren Länge 2 m nicht überschreiten und die Störmöglichkeiten müssen berücksichtigt werden.

Widerstände für die wichtigsten Ausgangsstromwerte können von Tridonic bezogen werden (siehe Zubehör).

Option 2: DALI

Die Konfiguration erfolgt mittels masterCONFIGURATOR (siehe masterCONFIGURATOR Dokumentation).

Konstantlicht

CLO – Constant Light Output Funktion

Der Lichtstrom einer LED nimmt über ihre Lebensdauer kontinuierlich ab. Die Funktion CLO stellt sicher, dass die abgegebene Lichtmenge trotzdem stabil gleich bleibt. Dazu wird der LED-Strom im Laufe der LED-Lebensdauer kontinuierlich erhöht. Über den masterCONFIGURATOR können Startwert (in Prozent) und zu erwartende Lebensdauer definiert werden.

Der LED-Driver passt den LED-Strom anschließend automatisch an.

Intelligent Temperature Management (ITM)

Um die Temperatur der LED zu überwachen und vor thermischen Schäden zu schützen, bietet der LED-Driver die Möglichkeit einen siliziumbasierten Temperatursensor (KTY81-210, KTY82-210) anzuschließen.

Bei Überschreitung der eingestellten Grenztemperatur wird der LED-Ausgang heruntergedimmt bzw. ausgeschaltet. Bei Unterschreitung der Grenztemperatur kehrt der LED-Driver selbstständig in den Nominalbetrieb zurück.

Die Verwendung eines NTC- oder PTC-Widerstands ist nicht möglich.

Das Gerät kann auch ohne Sensor betrieben werden (voreingestellt).

Die Konfiguration erfolgt mittels masterCONFIGURATOR.

Power-up Fading

Die Power-up Fading Funktion bietet die Möglichkeit einen Soft-Start zu realisieren. Angewandt wird diese Zeit beim Einschalten der Versorgungsspannung und bei Starts über switchDIM.

Die Funktion lässt sich als DALI-Fadetime im Bereich von 0,7 bis 16 Sekunden einstellen und dimmt in der eingestellten Zeit von 0 % auf den Power-On Level.

Ab Werk ist kein Power-Up Fading eingestellt (0 Sekunden).

Programmierung

Mittels Software und USB-Interface können verschiedene Funktionen aktiviert bzw. Parameter konfiguriert werden.

Hierzu ist lediglich ein DALI-USB sowie die Software (masterCONFIGURATOR) notwendig.

masterCONFIGURATOR

Ab Version 2.8:

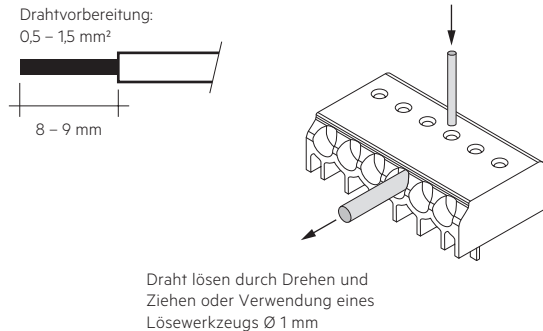
Zum Programmieren von Funktionen (CLO, I-Select, Power-up Fading, corridorFUNCTION) und der Gerätekonfiguration (Fadetime, ePowerOnLevel, DC-Level etc.).

Weitere Informationen finden Sie im masterCONFIGURATOR Handbuch.

Elektrische Anschlüsse

Verdrahtung

LED-Modul/LED-Driver/Spannungsversorgung



Leitungsart und Leitungsquerschnitt

Zur Verdrahtung kann ein Einzeldrahtleiter mit Leitungsquerschnitt von 0,5 bis 1,5 mm² verwendet werden. Für perfekte Funktion der Steckklemme Leitungen 8 – 9 mm abisolieren.

Verdrahtungsrichtlinien

- Die sekundären Leitungen sollten für ein gutes EMV-Verhalten getrennt von den Netzanschlüssen und -leitungen geführt werden.
- Für ein gutes EMV-Verhalten sollte die LED-Verdrahtung so kurz wie möglich gehalten werden. Die max. sekundäre Leitungslänge beträgt 2 m (4 m Schleife), das gilt sowohl für LED-Ausgang, als auch für den I-Select Widerstand.
- Sekundäres Schalten ist nicht zulässig.
- Der LED-Driver besitzt keinen sekundärseitigen Verpolschutz. LED-Module, welche keinen Verpolschutz aufweisen, können bei Verpolung zerstört werden.

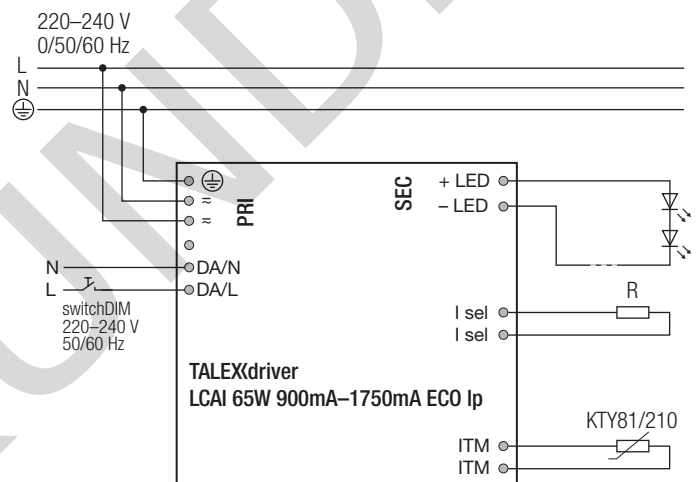
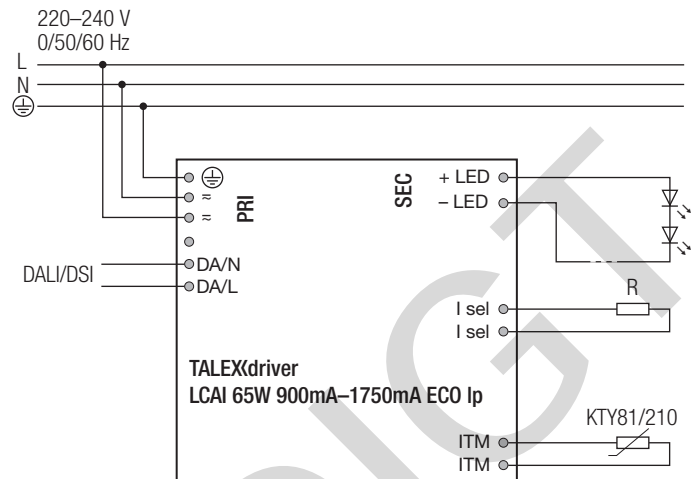
Erdanschluss

Der Erdanschluss ist als Schutzterde ausgeführt. Der LED-Driver kann mittels Erdklemme oder über das Metallgehäuse geerdet werden. Wird der LED-Driver geerdet, muss dies mit Schutzterde (PE) erfolgen. Für die Funktion des LED-Drivers ist keine Erdung notwendig. Zur Verbesserung von folgendem Verhalten wird ein Erdanschluss empfohlen.

- Funktstörung
- LED Restglimmen im Stand-by
- Übertragung von Netztransienten an den LED Ausgang

Generell ist es empfehlenswert bei Modulen, die auf geerdeten Leuchtenteilen bzw. Kühlkörpern montiert sind und dadurch eine hohe Kapazität gegenüber Erde darstellen, auch den LED-Driver zu erden.

Anschlussdiagramm



Isolations- bzw. Spannungsfestigkeitsprüfung von Leuchten

Elektronische Betriebsgeräte für Leuchtmittel sind empfindlich gegenüber hohen Spannungen. 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.

Diese Prüfspannung wird zwischen den miteinander verbundenen Klemmen von Phase und Nullleiter und der Schutzleiteranschlussklemme angelegt. Der Isolationswiderstand muss dabei mindestens 2 MΩ betragen.

Alternativ zur Isolationswiderstandsmessung beschreibt IEC 60598-1 Anhang Q auch eine Spannungsfestigkeitsprüfung mit 1500 V_{AC} (oder 1,414 x 1500 V_{DC}). Um eine Beschädigung von elektronischen Betriebsgeräten zu vermeiden, wird von dieser Spannungsfestigkeitsprüfung jedoch dringendst abgeraten.

Zusätzliche Informationen

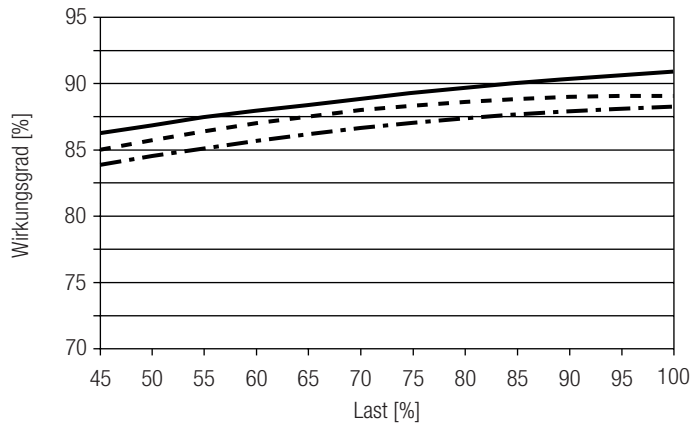
Weitere technische Informationen auf www.tridonic.com → Technische Daten

Garantiebedingungen auf www.tridonic.com → Services

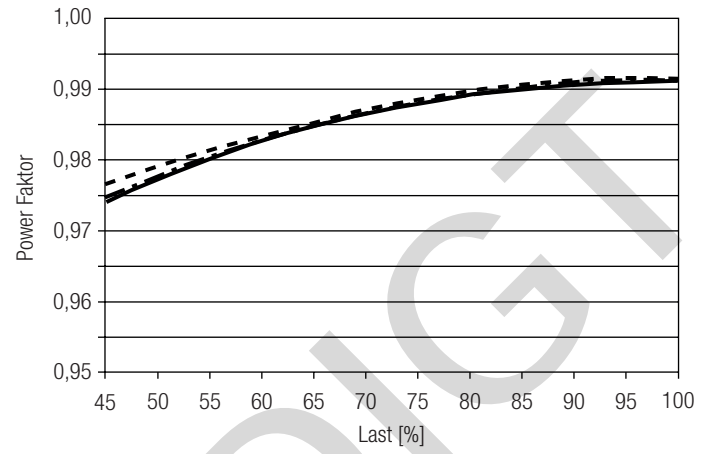
Lebensdauerangaben sind informativ und stellen keinen Garantieanspruch dar. Keine Garantie wenn das Gerät geöffnet wurde!

Diagramme LCAI 65W 900mA-1750mA ECO Ip

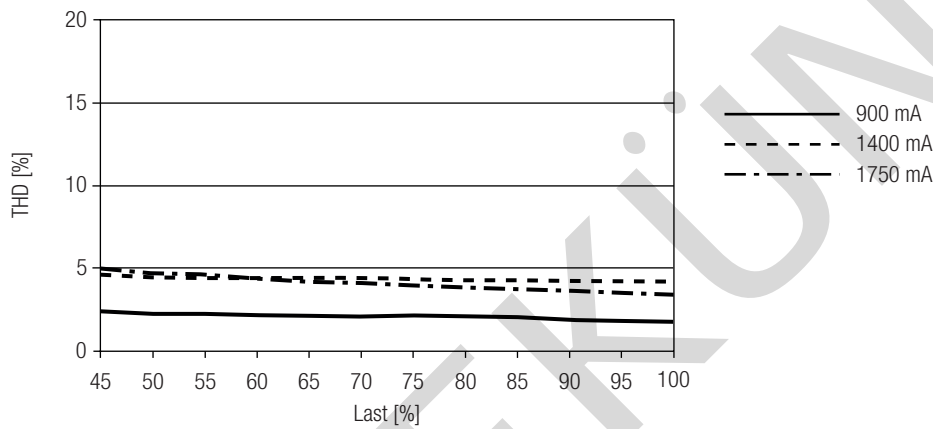
Wirkungsgrad in Abhängigkeit von der Last



Power Faktor in Abhängigkeit von der Last



THD in Abhängigkeit von der Last



100 % Last entsprechen der max. Ausgangsleistung (Volllast) gemäß der Tabelle auf Seite 2.