

LEDs sicher schalten und dimmen LED-kompatible Lösungen von Theben





LED – Stromsparer mit großer Zukunft und kleinen Tücken

LEDs haben in den letzten Jahren Karriere gemacht. Dank der Fortschritte bei Wirkungsgrad und Farbwiedergabeindex gibt es kaum einen Bereich der Beleuchtungstechnik, in dem sie nicht präsent sind: Als Retrofit-Versionen sind sie eine willkommene Alternative zu den ungeliebten Energiesparlampen. Als leuchtende Bänder und Flächen schmiegen sie sich an jede Oberfläche und eröffnen so völlig neue Möglichkeiten des Lichtdesigns. Selbst erste Hochleistungsgeräte wie Bühnen- und Studioscheinwerfer gibt es bereits als LED-Version.

Aber nicht jede Glühlampe lässt sich einfach durch eine LED-Retrofitlampe ersetzen. Dies kann massive Störungen der Installation nach sich ziehen – überraschenderweise selbst beim einfachen Schalten. Der Grund sind die kurzen, aber auch extrem hohen Einschaltströme. Sie können das Tausendfache und mehr der Nennleistung betragen. Kontakte können dadurch verbrennen oder verschweißen.

Herausforderung LED und wie man damit umgeht



Die Schwierigkeiten bei so alltäglichen Aufgaben wie Schalten oder Dimmen überraschen. Das Problem ist, dass es noch keine Norm speziell für LED-Leuchtmittel gibt.

Für LED-Leuchtmittel gelten zwar die allgemeinen Vorschriften für Leuchtmittel, von der Ausführung der Fassung bis zum Messaufbau für die Lichtstärke. Was dazwischen passiert, wird jedoch nicht erfasst. Im Gegensatz zu einem klassischen Leuchtmittel mit einer schlichten Glühwendel, beinhalten LED-Lampen viel Elektronik zur Ansteuerung. Wie diese aufgebaut ist, kann jeder Produzent weltweit selbst entscheiden. Der Hersteller von Schalt- und Dimmgeräten hat damit derzeit keine Anhaltspunkte, welche Elektronik er ansteuert und wie sich das Leuchtmittel verhält. Die entsprechenden Normen existieren derzeit nur als Entwurf.

Keine Norm zur Hand? Dann testen wir selbst!

Sind auf einem Produkt keine speziellen Schaltlasten für LED-Lampen und Entladungslampen angegeben, kann man davon ausgehen, dass das Produkt für diese nicht freigegeben ist. Allerdings sind auch Angaben für LED-Lasten nicht immer hilfreich. Von welchen Einschaltströmen geht der Geräte-Hersteller aus? Sie können sich von Lampe zu Lampe unterscheiden. Auch beim Addieren ist Vorsicht geboten. Mehrere LEDs mit geringer Nennleistung können in der Summe höhere Einschaltströme haben als eine einzelne LED mit der entsprechenden Gesamtleistung.

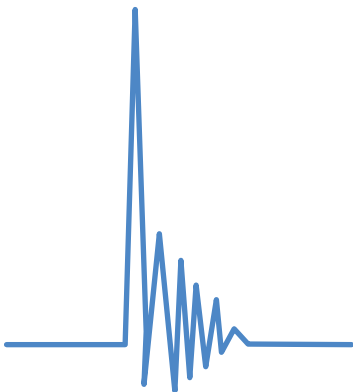
Um Lastangaben für Schaltgeräte und Dimmer angeben zu können, führt Theben laufend Messungen an gängigen Retrofitlampen durch. Bei diesen Tests durchlaufen die Schaltgeräte mindestens 40.000 Schaltzyklen. Damit lassen sich verlässliche Aussagen zu den schaltbaren Lasten treffen.

Kontaktkiller LED

Sparsam im Verbrauch, verschwenderisch beim Einschalten

Ein einfaches Szenario: In den Treppenhäusern einer großen Immobilie ersetzt die Hausverwaltung Glühlampen durch LED-Retrofitlampen. Eine Fachkraft misst und verifiziert die vorgeschriebene Helligkeit. Das Einsparpotenzial ist vielversprechend: Neben dem günstigeren Energieverbrauch soll die lange Lebensdauer auch für geringere Wartungskosten sorgen.

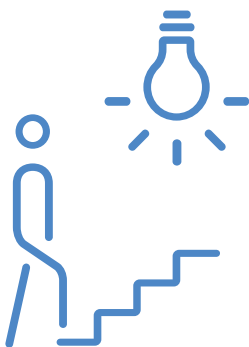
Doch plötzlich fallen die Treppenlicht-Zeitschalter aus. Eine Untersuchung ergibt verbrannte oder verschweißte Kontakte: Die Geräte wurden offenbar überlastet, obwohl die Nennleistung der Installation erheblich reduziert wurde.



Schwerstarbeit für die Kontakte Kapazitive Einschaltlasten

Wie kann eine LED-Lampe mit wenigen Watt Nennleistung einen Schaltkontakt zerstören, der auf ein Vielfaches ausgelegt ist? Die Antwort findet man bei genauer Betrachtung der Einschaltströme: Bei Glühlampen verursacht die kalte Wendel typische Einschaltströme vom Zehnfachen des jeweiligen Nennstroms. Bei LED-Lampen und Energiesparlampen mit ihrer kapazitiven Charakteristik findet man Einschaltstromimpulse im μs -Bereich, die das 1000-fache des Nennstromes und mehr betragen können.

Eine Messung in unserem vom VDE-authorisierten Prüflabor ergab in einem besonders ungünstigen Fall einen Einschaltstrom von 19 A bei einer 1,8 W LED-Lampe – das 1706-fache des Nennstromes!



Vorsicht Stufe! Ausschaltvorwarnung

An dieser Stelle sei auch auf Probleme mit der Ausschaltvorwarnung (Doppelblinker o. ä. nach DIN 18015-2) hingewiesen: Das Blinken ist nicht zuverlässig sichtbar, da das Ausschalten von der Vorschalt-elektronik bzw. den Kondensatoren der LEDs gepuffert wird. Das mehrfache Schalten belastet die Standzeit des Geräts zusätzlich.

So schaltet man LED-Leuchtmittel

Mit dem richtigen Kontakt zum passenden Zeitpunkt



10 A-10 AX
230 V~

Zwei Kontakte für alle Schaltfälle: Wolfram-Vorlaufkontakt

Hohe Ströme erfordern spezielle Kontakte. Theben verwendet neben Silber-Zinnoxid (AgSnO_2) eine Kombination aus zwei Kontakten, die nacheinander schließen: den Wolfram-Vorlaufkontakt. Der voreilende Kontakt besteht aus hochohmigen und sehr beständigen Wolfram. Er fängt den Einschaltstrom ab und begrenzt ihn zugleich. Der niederohmige Hauptkontakt bleibt so von Einschaltspitzen unbelastet. Theben setzt diese Relais bei den digitalen Zeitschaltuhren TR 609 top2 S und SELEKTA 175 top2 sowie bei den Performance-Bewegungsmeldern theLuxa P und dem Präsenzmelder theRonda P ein.



Schalten auf den Punkt genau: Nulldurchgangsschaltung

Schaltgeräte, die für C-Last ausgelegt sind, kommen in der Regel besser mit den Einschaltströmen zurecht. Theben setzt hierbei auf besonders effiziente Lösungen, wie eine so genannte Nulldurchgangsschaltung. Diese errechnet den Nulldurchgang der Sinuskurve der Wechselspannung. In diesem Moment ist der Einschaltstrom beim Schalten minimal. Das schont den Relaiskontakt und verlängert seine Lebensdauer auch bei nominal hohen Schaltlasten. Nahezu alle Geräte der top2-Baureihe, die Bewegungsmelder theLuxa S und der Präsenzmelder PlanoCentro sind damit ausgestattet.

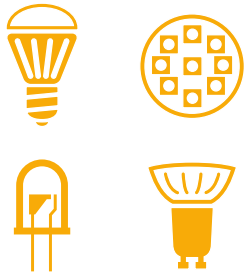


Umweltbewusst und sicher schalten: Cadmiumfreie Kontakte

Lange Zeit galt Cadmiumoxid als ideales Kontaktmaterial für hohe Einschaltströme. Inzwischen ist es laut RoHS-Richtlinie verboten – wobei es Ausnahmen für elektrische Schaltkontakte gibt. Theben hat trotzdem bereits zur Jahrtausendwende auf umweltfreundliche AgSnO_2 -Werkstoffe umgestellt.

Diese bieten vergleichbar gute, teilweise sogar bessere Kontakt- und Schalteigenschaften, wie höhere Abbrandfestigkeit, erhöhte Verschweißresistenz und eine deutlich geringere Neigung zur Materialwanderung bei Gleichstrombetrieb.

LEDs dimmen? Keine Selbstverständlichkeit!



Dimmbar oder nicht? Die richtige Wahl ist entscheidend

Nicht jedes LED-Leuchtmittel ist dimmbar. Selbst bei geeigneten Versionen ist die Dimm-Charakteristik sehr unterschiedlich und herstellerabhängig. Häufig flackern die LEDs und lassen sich nicht linear und harmonisch dimmen, weil die benötigte Vorschaltel Elektronik stark unterschiedlich auf den Phasenan- und abschnitt reagiert. Manche Hersteller lassen deshalb explizit nur eine der Methoden zu.

Dauerlicht wider Willen Restströme reichen aus



Ein weiteres Problem verursachen die Entstörkondensatoren des Dimmers. Durch sie fließen ständig sehr geringe Restströme. Diese reichen aus, um LED-Lampen mit ein bis zwei Watt Nennleistung zu versorgen. Sie erlöschen dann nicht mehr vollständig.

Einen ähnlichen Effekt können lange, parallel liegende Leitungen bewirken.

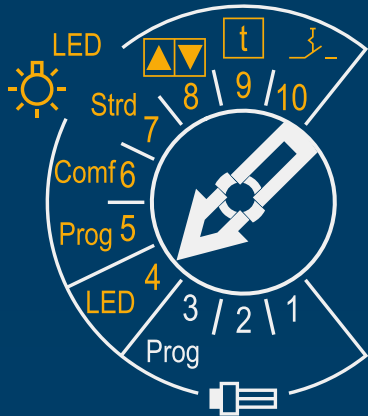
Dimmer trifft Leuchtmittel Nicht alle sind geeignet



Zum stufenlosen Regeln muss nicht nur die LED-Lampe dimmbar sein, auch der Dimmer muss LED-tauglich sein. Theben hat hierfür mehrere Lösungen entwickelt:

- Presets für verschiedene LED-Leuchtmittel
- Über die ETS nachladbare Dimmkurven

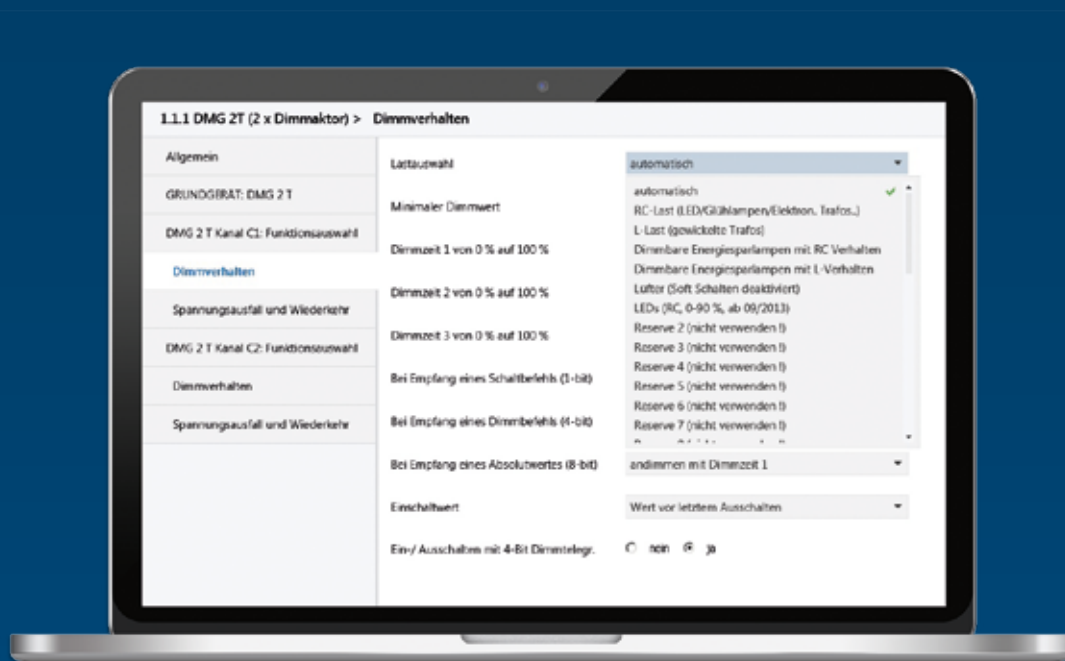
LEDs dimmen! Theben kann das



Einstellungssache Presets auswählen

LED-kompatible Schaltgeräte von Theben, wie der Universaldimmer DIMAX 534 plus, bieten zusätzliche Einstellmöglichkeiten für eine perfekte Anpassung an diese Technik.

So kann man über Potis und Drehschalter eine Mindesthelligkeit für LED-Leuchtmittel mit kleinen Wattagen einstellen. Auch die Art der Regelung, Phasenanschnitt- oder Abschnitt-Steuerung, ist vorwählbar. Damit lassen sich praktisch alle dimmbaren LED-Leuchtmittel der namhaften Hersteller zuverlässig ansteuern.



Up to date mit KNX Dimmkurven nachladen

Der KNX-Universaldimmaktor von Theben geht noch einen Schritt weiter: In der KNX-Programmiersoftware ETS sind verschiedene Dimmkurven hinterlegt, die das Dimmverhalten in Abhängigkeit vom verwendeten Leuchtmittel korrigieren und so für eine überganglose, stufenlose Regelung sorgen.

Ein weiterer Vorteil der neuen Dimmaktoren besteht in der Erweiterung der Dimmkurven. Über die ETS können neue Dimmkurven – z. B. von zukünftigen Leuchtmitteln – importiert werden. Mit dieser Updatefähigkeit bieten die KNX-Dimmaktoren eine hohe Investitionssicherheit.

Zuverlässig, leistungsstark, sekundengenau Zeitschaltuhren und Treppenlicht-Zeitschalter



Von der Glühlampe bis zum LED-Leuchtmittel: Mit Features wie Nulldurchgangsschaltung oder Wolfram-Vorlaufkontakt bietet Theben kompakte, autarke Geräte für jede Anwendung vom einfachen Zeitschalter bis zur astronomischen Zeitschaltuhr mit Wochenprogramm.

Hier finden Sie nur eine Produktauswahl. Weitere Produkte wie Dämmerungsschalter o.ä. finden Sie auf www.theben.de

Digitale Zeitschaltuhr mit Wochenprogramm

Die meisten digitalen Zeitschaltuhren mit einer Baubreite von 1 TE¹ verfügen über einen Wolfram-Vorlaufkontakt, der das schaltende Relais schont und die kapazitive Einschaltlast übernimmt.

TR 609 top2 S

- Wolfram-Vorlaufkontakt
- Schaltleistung LED: < 2 W: 50 W, > 2 W: 600 W
- Einschaltstrom max. 800 A/ 200 µs
- 1 Kanal
- Externer Eingang (Taster oder Schalter)
- Ferien-/Zufallsprogramm zur Anwesenheitssimulation
- Impuls-/Zyklusprogramm
- Hohe Ganggenauigkeit durch integrierte Temperaturkompensation

Astronomische Zeitschaltuhr mit Wochenprogramm

Digitale Zeitschaltuhren ab einer Baubreite von 2 TE² verfügen über eine Nulldurchgangsschaltung zur Schonung von Relais-Kontakt und Leuchtmittel, d. h. die Lebensdauer des Leuchtmittels wird verlängert.

SELEKTA 174 top3

- Nulldurchgangsschaltung
- Schaltleistung LED: < 2 W: 50 W, > 2 W: 600 W
- 2 Kanäle
- Einschaltstrom max. 800 A/ 200 µs
- Weltweite Positionseingabe
- Offsetfunktion (+/- 120 Minuten)
- 3 Sonderprogramme mit Datumsfunktion
- Hohe Ganggenauigkeit durch integrierte Temperaturkompensation

Treppenlicht-Zeitschalter ELPA

Elektronische Treppenlicht-Zeitschalter von Theben verfügen bereits seit über 10 Jahren über eine Nulldurchgangsschaltung³.

ELPA 6 plus

- Nulldurchgangsschaltung
- Schaltleistung LED: < 2 W: 55 W, 2-8 W: 500 W, > 8 W: 500 W
- Ausschaltvorwarnung optimiert für LED-Leuchtmittel
- Multifunktionsgerät mit 10 wählbaren Funktionen
- Langzeitfunktion über langen Taster-Druck aktivierbar
- Dauerlicht
- Tastereingang mit elektronischem Überlastschutz
- Automatische 3- oder 4-Leitererkennung

¹ Gilt nicht: TR 608 top2 S

² Die Zeitschaltuhren mit einer Betriebsspannung von 12–24 V haben keine Nulldurchgangsschaltung.

³ Gilt nicht für: ELPA 3, ELPA 7, ELPA 8 und ELPA 9.

Vollautomatisch, vielfältig, bewegend

Bewegungsmelder



Bewegungsmelder von Theben sind robuste, zuverlässige Stand-alone-Lösungen, die für eine sichere und wirtschaftliche Beleuchtung sorgen. Dank Nulldurchgangsschaltung oder Wolfram-Vorlaufkontakt lässt sich diese bewährte Technik mit LED-Leuchtmitteln noch zuverlässiger gestalten.

Bewegungsmelder theLuxa S

Alle theLuxa S-Varianten verfügen über eine Nulldurchgangsschaltung zur Schonung von Relais-Kontakt und Leuchtmittel, d.h. die Lebensdauer des Leuchtmittels wird verlängert.

theLuxa S150/S180

- Nulldurchgangsschaltung
- Schaltleistung LED: < 2 W: 25 W, 2–8 W: 90 W, > 8 W: 100 W
- Erfassungswinkel 150°/180°
- Unterkriechschutz
- Erfassungsbereich bis 12 m
- Helligkeitsschaltwert und Nachlaufzeit einstellbar
- Mischlichtmessung geeignet für die Steuerung von LEDs, Fluoreszenz-, Glüh- und Halogenlampen
- Teach-in des aktuellen Helligkeitwertes
- Impuls-, Testfunktion

Bewegungsmelder theLuxa P

Alle theLuxa P-Varianten verfügen über einen Wolframvorlaufkontakt, der das schaltende Relais schont und die kapazitive Einschaltlast übernimmt.

theLuxa P220/P300

- Wolfram-Vorlaufkontakt
- Schaltleistung LED: < 2 W: 60 W, 2–8 W: 180 W, > 8 W: 200 W
- Einschaltstrom max. 800 A / 200 µs
- Erfassungswinkel 220°/300°
- Unterkriechschutz
- Erfassungsbereich bis 16 m
- Für Wand- & Deckenmontage
- Mischlichtmessung geeignet für die Steuerung von LEDs, Fluoreszenz-, Glüh- und Halogenlampen
- Helligkeitsschaltwert und Nachlaufzeit einstellbar
- Fernbedienbar

Bewegungsmelder theMova P (o. Abb.)

Alle theMova P-Varianten verfügen über einen Wolfram-Vorlaufkontakt, der das schaltende Relais schont und die kapazitive Einschaltlast übernimmt.

theMova P360-100 UP

- Wolfram-Vorlaufkontakt
- Schaltleistung (nur bei 230 V): 2300 W, 1150 VA
- Schaltleistung LED: < 2 W: 60 W, > 2 W: 180 W
- Einschaltstrom max. 800 A / 200 µs
- Runder Erfassungsbereich 360°, bis zu Ø 24 m (452 m²)
- Mischlichtmessung geeignet für die Steuerung von LEDs, Fluoreszenz-, Glüh- und Halogenlampen
- Betrieb als Vollautomat
- Fernbedienbar

Formschön, präzise, konfigurierbar

Präsenzmelder



Präsenzmelder für professionelle Ansprüche: Die Theben-Geräte werden anspruchsvollsten privaten und gewerblichen Anwendungen gerecht. Mit einer Nulldurchgangsschaltung oder einem Wolfram-Vorlaufkontakt sind sie mit jedem Beleuchtungskonzept kombinierbar, von Halogen-Spots bis zu LED-Systemen.

Präsenzmelder theRonda P

Alle theRonda P-Varianten verfügen über einen Wolframvorlaufkontakt, der das schaltende Relais schont und die kapazitive Einschaltlast übernimmt.

theRonda P360-100 / 101

- Wolfram-Vorlaufkontakt
- Schaltleistung (bei 230 V): 2300 W, 1150 VA
- Schaltleistung LED: < 2 W: 60 W, > 2-8 W: 180 W
- Einschaltstrom max. 800 A / 200 μ s
- Eigenverbrauch: 0,1 W
- Runder Erfassungsbereich 360°, bis zu \varnothing 24 m (452 m²)*
- Mischlichtmessung geeignet für die Steuerung von LEDs, Fluoreszenz-, Glüh- und Halogenlampen
- Betrieb als Voll- oder Halbautomat

Präsenzmelder thePrema

Alle thePrema S und P-Varianten verfügen über ein leistungsstarkes Relais.

thePrema S360-100 / 101

- Schaltleistung: 2300 W, 1150 VA
- Schaltleistung LED: < 2 W: 60 W, > 2-8 W: 180 W
- Einschaltstrom max. 400 A / 200 μ s
- Eigenverbrauch: 0,4 W
- Quadratischer Erfassungsbereich 360° (7 x 7 m)*
- Mischlichtmessung geeignet für die Steuerung von LEDs, Fluoreszenz-, Glüh- und Halogenlampen
- Betrieb als Voll- oder Halbautomat

Präsenzmelder PlanoCentro (o. Abb.)

Alle PlanoCentro-Varianten verfügen über eine Nulldurchgangsschaltung zur Schonung von Relais-Kontakt und Leuchtmittel, d. h. die Lebensdauer des Leuchtmittels wird verlängert.

PlanoCentro 101-EWH

- Nulldurchgangsschaltung
- Schaltleistung: 2300 W, 1150 VA
- Schaltleistung LED: < 2 W: 60 W, > 2-8 W: 180 W
- Einschaltstrom max. 800 A / 200 μ s
- Eigenverbrauch: 0,4 W
- Quadratischer Erfassungsbereich 360° (9 x 9 m)*
- Mischlichtmessung geeignet für die Steuerung von LEDs, Fluoreszenz-, Glüh- und Halogenlampen
- Betrieb als Voll- oder Halbautomat

Stufenlos, flackerfrei, erweiterbar Dimmer und KNX-Dimmaktoren



Universaldimmer

Alle DIMAX plus-Varianten haben Presets für die optimale LED-Ansteuerung.

DIMAX 534 plus

- Universaldimmer für R-, L- und C-Lasten mit automatischer Lasterkennung
- 400 W Dimmleistung
- Einstellbare Mindesthelligkeit (erforderlich für LEDs und ESL)
- Bei Einsatz des 1 Kanal-Dimmbusters DMB 1 T KNX kann die Dimmleistung um 300 W erweitert werden
- Bis zu 3 Lichtszenen abrufbar über separaten Eingang

KNX MIX2 Dimmaktoren

Grund- und Erweiterungsmodul

In der KNX-Programmiersoftware ETS sind verschiedene Dimmkurven hinterlegt, die das Dimmverhalten in Abhängigkeit vom verwendeten Leuchtmittel entsprechend korrigieren und so für ein stufenloses Dimmen sorgen. Neue Dimmkurven – z. B. von zukünftigen Leuchtmitteln – können über die ETS importiert werden und sorgen somit für eine hohe Investitionssicherheit.

DMG 2 T KNX und DME 2 T KNX

- 2-fach Universaldimmaktor MIX2, Grund- und Erweiterungsmodul
- Zum Dimmen von dimmbaren LED-Retrofitlampen, Nieder- und Hochvolt-Halogenlampen sowie Glühlampen
- Auch zum Dimmen von dimmbaren Kompaktleuchtstofflampen durch unterschiedliche Dimmkurven geeignet
- LED Schaltzustandsanzeige für jeden Kanal
- Dimmleistung: 400 W/VA pro Kanal oder 1 x 800 W/VA im Parallelbetrieb
- Bei Einsatz des 1 Kanal-Dimmbusters DMB 1 T KNX kann die Dimmleistung um 300 W/VA erweitert werden. Leistung bis 2000 W/VA durch max. 4 Booster möglich
- Automatische Lasterkennung (deaktivierbar)
- Für R-, L- und C-Lasten
- Dimmbereich 0-100 %

KNX-Dimmbuster

DMB 1 T KNX (o. Abb.)

- 1 Kanal Dimmbuster
- Zur Leistungserweiterung der Grund- und Erweiterungsmodulare der Universaldimmaktoren um 300 W je Kanal. Leistung bis 2000 W/VA durch max. 4 Booster möglich

KNX FIX2 Dimmaktor

DM 4 T KNX (o. Abb.)

- 4-fach Universal-dimmaktor FIX2
- Zum Dimmen von dimmbaren LED-Retrofitlampen, Nieder- und Hochvolt-Halogenlampen sowie Glühlampen
- Unterschiedliche Dimmkurven
- Dimmleistung: 400 W/VA pro Kanal oder 1 x 800 W/VA im Parallelbetrieb
- Leistungserweiterung bis 2000 W/VA durch max. 4 Booster möglich

Theben ist Mitglied bei:



theben

Theben AG
Hohenbergstraße 32
72401 Haigerloch
Telefon +49 7474 692-0
Telefax +49 7474 692-150
info@theben.de
www.theben.de

9900561 Stand: 12. September 2017 Technische Änderungen und Verbesserungen vorbehalten.

