

## Comutação e regulação segura de LEDs Soluções compatíveis para LEDs da Theben



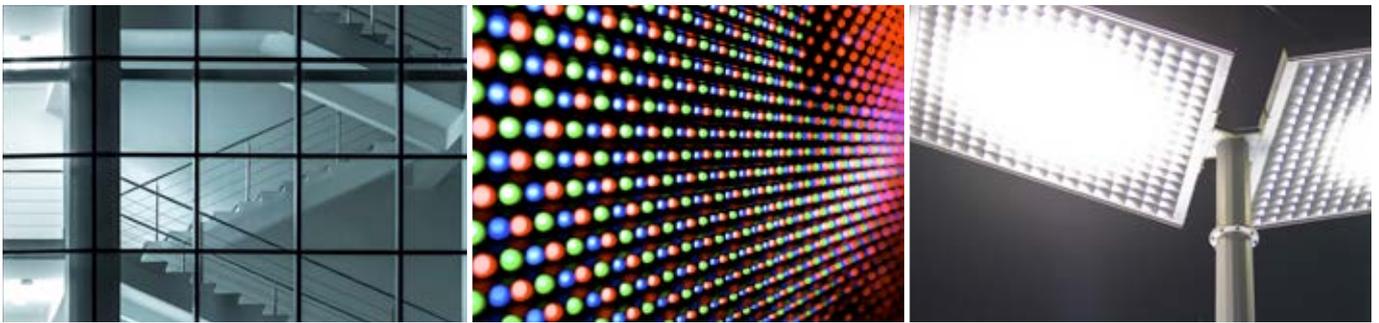


## LED – A poupança de energia com muito futuro e poucos entraves

Os LED'S progrediram muito nos últimos anos. Graças aos progressos em termos de eficácia e no índice de restituição cromática, é difícil encontrar uma área da tecnologia de iluminação onde não estejam presentes os LED'S: na versão Retrofit são uma alternativa aclamada às lâmpadas economizadoras de energia. Disponíveis em fitas e superfícies iluminantes, os LED'S adaptam-se a cada superfície, abrindo novas e amplas possibilidades no domínio do design das lâmpadas. Mesmo os primeiros equipamentos de alto rendimento, como projetores de salas de espetáculos e de estúdios, já se encontram disponíveis em versão LED.

No entanto, nem todas as lâmpadas incandescentes podem ser substituídas facilmente por lâmpadas LED retrofit. Isto pode causar avarias graves na própria instalação – surpreendentemente até durante o processo básico da ligação. O motivo disto são as correntes de arranque breves, mas extremamente elevadas. Estas podem alcançar uma potência nominal na ordem dos milhares. Durante este processo, os contactos podem queimar ou derreter.

## Desafios LEDs como enfrentá-los



As dificuldades em tarefas rotineiras como comutar ou regular a intensidade são superadas. O problema reside no fato de não existir qualquer norma especial para as lâmpadas LED.

Às lâmpadas LED aplicam-se como válidas praticamente a todas as disposições gerais, para lâmpadas, desde a versão do suporte até ao dispositivo de medição da intensidade luminosa. O que acontece pelo meio, não é registado. Ao contrário das lâmpadas convencionais, com um filamento incandescente simples, as lâmpadas LED contêm vários elementos eletrónicos para ativação. O modo como estes são integrados pode ser decidido individualmente por cada produtor, em qualquer parte do mundo. O fabricante de aparelhos de comutação e de regulação da luminosidade não dispõe neste momento de qualquer ponto de referência que lhe permite controlar os componentes eletrónicos e o comportamento da lâmpada. As normas que consagram esses pontos de referência atualmente existem apenas em projeto.

### **Não dispõe de uma norma? Então: nós testamos!**

Se, no caso de um determinado produto, não estiverem disponíveis quaisquer dados sobre cargas de comutação especiais para lâmpadas LED e lâmpadas de descarga, podemos então assumir que o produto não foi aprovado neste domínio. Além disso, os dados para cargas LED nem sempre se revelam úteis. Que tipos de correntes de arranque são emitidas pelo aparelho? Estas podem ser diferentes de lâmpada para lâmpada. Também durante a adição é necessário ter cuidado. Vários LED, com potência nominal reduzida, podem no total apresentar correntes de arranque superiores a uma lâmpada LED individual com a mesma potência total.

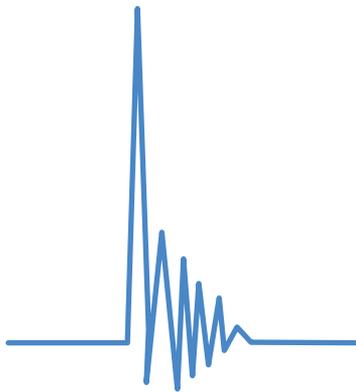
Para poder especificar os dados de carga para aparelhos de comutação e de redução da luminosidade, a Theben conduz medições contínuas a todas as lâmpadas retrofit. Durante estes testes, os aparelhos de comutação são submetidos no mínimo a 40.000 ciclos de comutação. Isto permite-nos reunir informação de confiança sobre cargas comutáveis.

# LED supressor de contacto

## Económico no consumo, dispensável na ligação

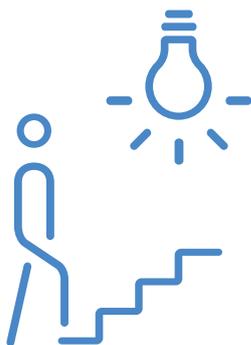
**Um cenário simples:** Em escadas de um grande imóvel, as lâmpadas fluorescentes domésticas são substituídas por lâmpadas LED retrofit. Um eletricista mede e verifica a luminosidade prescrita. O potencial de poupança é promissor: o consumo de energia eficiente em conjunto com a vida útil prolongada proporcionam custos de manutenção reduzidos.

**Falha súbita do automático de escada.** Uma verificação deteta contactos derretidos ou queimados: o aparelho foi aparentemente sobrecarregado, mesmo que a potência nominal tenha sido reduzida de modo significativo.



## Carga de trabalho pesada para contactos de cargas de alimentação capacitivas

Como pode uma lâmpada LED com alguns watts de potência danificar um contacto de comutação, instalado para um valor múltiplo? A resposta encontra-se na corrente de arranque: Com lâmpadas fluorescentes, o filamento frio provoca correntes de arranque típicas, que são dez vezes o valor da corrente nominal. Com lâmpadas LED e lâmpadas economizadoras de energia, com propriedades capacitivas, são registados impulsos de corrente de arranque de gama  $\mu\text{s}$  que podem atingir 1000 vezes ou mais o valor da corrente nominal. Uma medição realizada no nosso laboratório, certificado pela VDE, determinou, face a uma situação experimental especialmente desfavorável, uma corrente de arranque de 19 A com uma lâmpada LED de 1,8 W – o que representa 1706 vezes o valor da corrente nominal!



## Cuidado Degrau! Pré-aviso de OFF

Neste ponto, são também fornecidas indicações sobre problemas com o pré-aviso de OFF (dupla posição intermitente, entre outros, de acordo com a DIN 18015-2): a posição intermitente não fica visível de modo eficaz, visto que o OFF do sistema eletrónico de pré-aviso ou dos condensadores é abafado pelos LEDs. Além disso, a comutação múltipla tem um impacto negativo nos tempos de inatividade do aparelho.

# Por tudo isto, mudamos para as lâmpadas LED

## O contacto certo na hora certa



10 A-10 AX  
230 V~

### Dois contactos para todos os modos de comutação:

#### contacto de avanço de tungstênio

As correntes altas requerem contactos especiais. A Theben utiliza, além de prata de óxido de estanho ( $\text{AgSnO}_2$ ), uma combinação de dois contactos, de fecho sucessivo: o contacto de avanço em tungstênio. O primeiro contacto é composto por tungstênio de alta impedância e altamente resistente. Este recebe a corrente de arranque e limita-a em simultâneo. O contacto principal de baixa impedância fica assim isento de picos de corrente de arranque. A Theben usa este relé com temporizadores digitais TR 609 top2 S e SELEKTA 175 top2, bem como com detetores de movimento Performance theLuxa P e com o detetor de presença theRonda P.



### Comutação no ponto preciso:

#### comutação de passagem por zero

Os aparelhos de comutação instalados para carga C revelam-se normalmente mais aptos para correntes de arranque. Neste contexto, a Theben aplica soluções particularmente eficazes, caso, por exemplo, da chamada comutação de passagem por zero. Esta calcula a passagem por zero da curva sinusoidal da tensão alternada. Neste momento, a corrente de arranque durante a comutação é mínima. Isto permite a preservação do contacto do relé e prolonga a sua vida útil, mesmo com cargas de comutação nominais elevadas. Praticamente todos os aparelhos da série top2, o detetor de movimento theLuxa S e o detetor de presença PlanoCentro, estão equipados com esta tecnologia



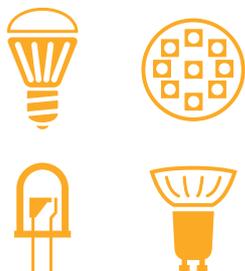
### Comutação amiga do ambiente e segura:

#### contactos isentos de cádmio

Durante muito tempo, o óxido de cádmio foi considerado o material de contacto ideal para as correntes de arranque elevadas. Entretanto, foram proibidos pela diretiva RoHS – havendo, no entanto, excepções para os contactos de comutação elétricos. Todavia, a Theben já procedeu à atualização para material amigo do ambiente  $\text{Ag/SnO}_2$ , na viragem do milénio. Em comparação com o modo de operação em corrente contínua, estes oferecem boas, por vezes até melhores, propriedades de contacto e de comutação como elevada resistência à combustão, elevada resistência ao desgaste e uma clara tendência mais reduzida para a transmissão do material.

# Regulação de luminosidade do LED?

## Isto não é um dado adquirido!



### Regular ou não a luminosidade? A escolha certa é crucial

Nem todas as lâmpadas LED permitem a regulação da luminosidade. Mesmo em versões compatíveis, a funcionalidade da regulação da luminosidade é muito específica e depende do fabricante. Com frequência, os LED tremem e não permitem uma regulação linear e equilibrada porque o sistema eletrónico do arranque reage de modo muito diferente aos ângulos e secções de fase. Por isso, alguns fabricantes utilizam apenas um dos métodos.



### Relutância à luz contínua as correntes residuais chegam

Um outro problema é causado pelos condensadores de supressão do regulador de intensidade luminosa. Por estes passa um fluxo constante de correntes residuais muito reduzidas. Estas são suficientes para alimentar uma lâmpada LED com um até dois watt de potência nominal. Por isso, nunca se desligam completamente.

Um efeito semelhante pode ser alcançado com linhas compridas, passadas em paralelo.



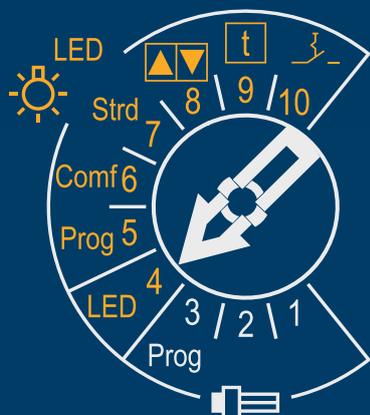
### Regulador de intensidade e lâmpada A escolha certa é crucial

Para a regulação contínua, não só a lâmpada LED tem de ser regulável, como o regulador de intensidade luminosa tem de ser compatível com o LED. A Theben desenvolveu, neste domínio, várias soluções:

- Pré-configuração para diferentes lâmpadas LED
- Através de curvas de redução da luminosidade recarregáveis ETS

# Reduzir luminosidade do LED!

## A Theben pode

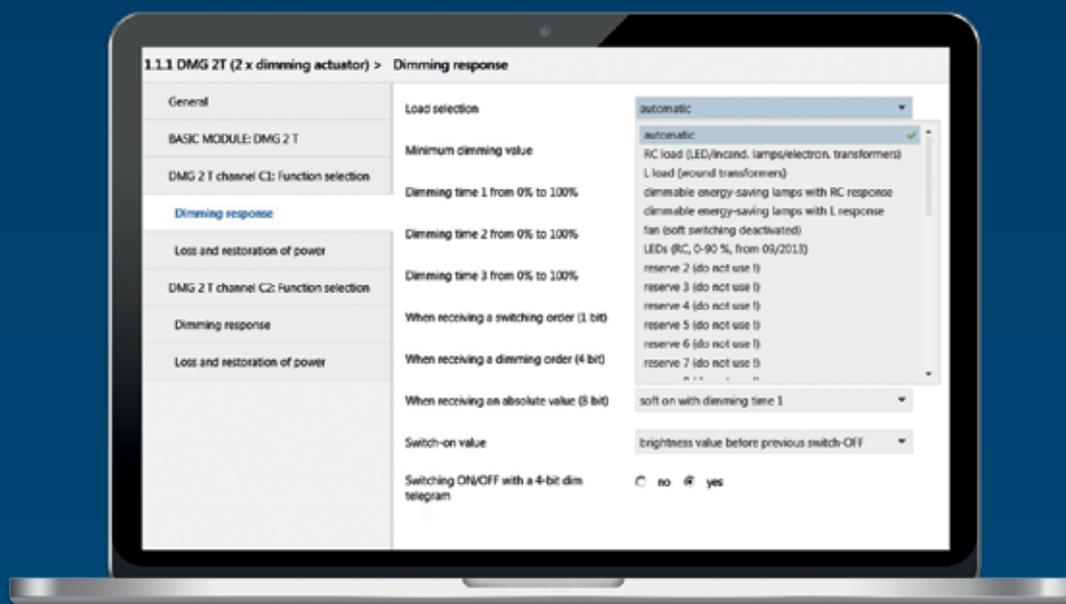


## Ajuste

### Selecionar pré-configuração

Os aparelhos de comutação compatíveis com LED, da Theben, com o regulador de luminosidade universal DIMAX 534 plus, oferecem possibilidades de ajuste adicionais, para uma perfeita adaptação a esta tecnologia.

Assim, é possível, através de potenciômetro e interruptor rotativo, obter uma luminosidade mínima para lâmpadas LED com baixa voltagem. Pode ainda ser pré-configurado o tipo de regulação, o ângulo de fase ou a secção do controlador. Assim, quase todas as lâmpadas LED de intensidade regulável, da maioria dos fabricantes, podem ser controladas de modo fiável.



## Recarregar curvas de redução da luminosidade KNX de modo sincronizado com o KNX

O atuador universal de regulação de luminosidade KNX da Theben dá um passo em frente: no software de programação KNX ETS estão disponíveis diferentes curvas de redução da intensidade luminosa, que corrigem a resposta do dimming em função da lâmpada utilizada, providenciando, assim, uma regulação eficaz, contínua.

Uma vantagem adicional dos novos atuadores de redução da luminosidade é a extensão das curvas de redução da luminosidade. Através do ETS podem ser importadas novas curvas de redução da luminosidade – por ex. de lâmpadas projetadas –. Com esta funcionalidade de atualização, os atuadores de redução da luminosidade KNX oferecem um elevada garantia do investimento.

# Fiáveis, potentes e com precisão ao segundo

## Interruptores horários e automáticos de escadaa



Das lâmpadas incandescentes às lâmpadas LED: Com funcionalidades como comutação de passagem por zero e contactos de arranque em tungstênio, a Theben oferece aparelhos compactos, autônomos para cada aplicação desde Interruptores horários simples até Interruptores horários astronômicos, com programação semanal.

Aqui vai encontra apenas a seleção de um produto. Pode consultar mais produtos como o Interruptor crepuscular, entre outros, em [www.theben.pt](http://www.theben.pt)

### Interruptor horário digital com programação semanal

A maioria dos interruptores digitais, com uma largura de 1 Mod. dispõe de um contacto de arranque em tungstênio, que preserva o relé ligado e assume a carga de alimentação capacitiva.

#### TR 609 top2 S

- Contacto de avanço de tungstênio
- Potência de comutação LED: < 2 W: 55 W, 2-8 W: 180 W, > 8 W: 200 W
- Corrente de arranque máx. 800 A/ 200 µs
- 1 canal
- Entrada externa (botão ou interruptor)
- Programa Férias/Aleatório para simulação de presença
- Programa Impulsos/Cíclico
- Elevada precisão na passagem através da compensação da temperatura integrada

### Interruptor astronômico com programação semanal

Interruptores digitais a partir da largura de 2 Mod., dispõe de uma comutação com passagem por zero para poupar o contacto do relé, sendo que o tempo de vida útil da lâmpada é prolongado.

#### SELEKTA 172 top2

- Comutação de passagem por zero
- Potência de comutação LED: < 2 W: 30 W, 2-8 W: 100 W, > 8 W: 120 W
- 2 canais
- 2 entradas externas (botão ou interruptor)
- Entrada de posição mundial
- Função offset (+/- 120 minutos)
- 3 programas especiais com função de data
- Elevada precisão na passagem através da compensação da temperatura integrada

### Automático de escada ELPA

Automático de escada eletrônico da Theben, disponível, há mais de 10 anos com comutação de passagem por zero<sup>3</sup>.

#### ELPA 6 plus

- Comutação de passagem por zero
- Potência de comutação LED: < 2 W: 55 W, 2-8 W: 150 W, > 8 W: 180 W
- Pré-aviso de OFF otimizada para lâmpadas LED
- Aparelho multi-funções com 10 funções selecionáveis
- Função de prolongamento da operação ativada pela permanência da pressão do botão durante algum tempo
- Luz contínua
- Abertura de botão com proteção contra sobrecarga eletrônica
- Reconhecimento automático de 3 ou 4 condutores

<sup>1</sup> Não válido para: TR 608 top2 S

<sup>2</sup> Os temporizadores com um tensão de modo de operação 12-24 V não têm comutação de passagem por zero.

<sup>3</sup> Não válido para: ELPA 3, ELPA 7, ELPA 8 e ELPA 9.

# Totalmente automático, polivalente, móvel

## Detetor de movimento



Os detetores de movimento da Theben são soluções robustas, de eficácia stand-alone, que garantem a iluminação segura e económica. Graças à comutação de passagem por zero ou aos contactos de avanço em tungsténio, esta tecnologia comprovada torna-se ainda mais fiável com as lâmpadas LED.

### Detetor de movimento theLuxa S

Todas as variantes theLuxa S, dispõem de uma comutação com passagem por zero para poupar o contacto do relé e a vida útil da lâmpada.

#### theLuxa S150/ S180

- Comutação de passagem por zero
- Potência de comutação LED: < 2 W: 25 W, 2-8 W: 90 W, > 8 W: 100 W
- Ângulo de captura 150°, cobertura vertical
- Área de captura até 12 m
- Valor de ativação da claridade e tempo de funcionamento reguláveis
- Medição da luz mista adequada para o controlo de lâmpadas LED, fluorescentes, de incandescência e de halogéneo
- Teach-in do valor atual de claridade
- Função de impulso e de teste

### Detetor de movimento theLuxa P

Todas as variantes theLuxa P dispõem de um contacto de avanço em tungsténio, que preserva o relé ligado e assume a carga de alimentação capacitiva.

#### theLuxa P220/ P300

- Contacto de avanço de tungsténio
- Potência de comutação LED: < 2 W: 60 W, 2-8 W: 180 W, > 8 W: 200 W
- Corrente de arranque máx. 800 A / 200 µs
- Ângulo de captura 300°,
- Proteção contra movimentos dissimulados
- Área de captura até 16 m
- Para montagem na parede & no teto
- Medição da luz mista adequada para o controlo de lâmpadas LED, fluorescentes, de incandescência e de halogéneo
- Valor de ativação da claridade e tempo de funcionamento reguláveis
- Comando à distância

### Detetor de movimento theMova P (o. fig.)

Todas as variantes theMova P dispõem de um contacto de avanço de tungsténio, que preserva o relé ligado e assume a carga de alimentação capacitiva.

#### theMova P360-100 UP

- Contacto de avanço de tungsténio
- Potência de comutação (apenas com 230 V): 2300 W, 1150 VA
- Potência de comutação LED: < 2 W: 60 W / > 2 W: 180 W
- Corrente de arranque máx. 800 A / 200 µs
- Área de captura redonda de 360°, de até Ø 24 m (452 m<sup>2</sup>)
- Medição da luz mista adequada para o controlo de lâmpadas LED, fluorescentes, de incandescência e de halogéneo
- Operação em modo totalmente automático
- Comando à distância

# Elegante, preciso, configurável

## Detetor de presença



Detetor de presença para desafios profissionais: Os aparelhos Theben são adequados para responder aos desafios de aplicações privadas e comerciais. Com uma comutação de passagem por zero ou um contacto de arranque em tungsténio, estes podem ser combinados com cada projeto de iluminação, desde projetores de halogéneo até sistemas LED.

### Detetor de presença theRonda P

Todas as variantes theRonda P dispõem de um contacto de avanço de tungsténio, que preserva o relé ligado e assume a carga de alimentação capacitiva.

#### theRonda P360-100/ 101

- Contacto de avanço de tungsténio
- Potência de comutação (com 230 V): 2300 W, 1150 VA
- Potência de comutação LED: < 2 W: 60 W/> 2 W: 180 W
- Corrente de arranque máx. 800 A / 200  $\mu$ s
- Consumo próprio: 0,1 W
- Área de captura redonda de 360°, de até  $\varnothing$  24 m (452 m<sup>2</sup>)\*
- Medição da luz mista adequada para o controlo de lâmpadas LED, fluorescentes, de incandescência e de halogéneo
- Operação como automático ou semi-automático

### Detetor de presença thePrema

Todas as variantes thePrema S e P dispõem de um potente relé.

#### thePrema S360-100/ 101

- Potência de comutação: 2300 W, 1150 VA
- Potência de comutação LED: < 2 W: 25 W/> 2 W: 70 W
- Corrente de arranque máx. 400 A / 200  $\mu$ s
- Consumo próprio: 0,4 W
- Área de captura quadrada 360° (7 x 7 m)\*
- Medição da luz mista adequada para o controlo de lâmpadas LED, fluorescentes, de incandescência e de halogéneo
- Operação como automático ou semi-automático

### Detetor de presença PlanoCentro (o. fig.)

Todas as variantes PlanoCentro dispõem de uma comutação de passagem por zero para poupar o contacto do relé e vida útil da lâmpada.

#### PlanoCentro 101-EWH

- Comutação de passagem por zero
- Potência de comutação: 2300 W, 1150 VA
- Potência de comutação LED: < 2 W: 60 W/> 2 W: 180 W
- Corrente de arranque máx. 800 A / 200  $\mu$ s
- Consumo próprio: 0,4 W
- Área de captura quadrada 360° (9 x 9 m)\*
- Medição da luz mista adequada para o controlo de lâmpadas LED, fluorescentes, de incandescência e de halogéneo
- Operação como automático ou semi-automático

# Contínua, sem falhas, extensível

## Regulador de intensidade e atuador de regulação da luminosidade KNX



### Atuador universal de regulação de luminosidade

Todas as variantes DIMAX plus estão pré-configuradas para a ativação ótima do LED.

#### DIMAX 534 plus

- Regulador de luminosidade universal para cargas R, L e C reconhecimento de carga automático
- 400 W Potência de escurecimento
- Luminosidade mínima regulável (obrigatória em LED e ESL)
- Se for utilizado 1 canal de intensificação de escurecimento DMB 1 T KNX a potência de escurecimento pode ser incrementada em 300 W
- Até 3 cenários de luz disponíveis através de uma entrada em separado

### Atuadores de regulação da luminosidade KNX MIX2

No software de programação KNX ETS estão disponíveis diferentes curvas de regulação da luminosidade, que corrigem a resposta de dimming de forma adaptada ao tipo de lâmpada utilizado, proporcionando uma regulação progressiva. Novas curvas de regulação da luminosidade – por ex. de lâmpadas projetadas – podem ser importadas através de ETS e proporcionam uma maior garantia do investimento.

#### DMG 2 T KNX e DME 2 T KNX

- Atuador universal de regulação de luminosidade, de 2 posições, MIX2, Módulo básico e de amplificação
- Para a diminuição regulada de lâmpadas retrofit LED, lâmpadas de halógeno de baixa e alta voltagem, bem como lâmpadas incandescentes
- Também indicado para a redução luminosa com lâmpadas fluorescentes compactas, através de diferentes curvas de redução da luminosidade
- Indicação do estado de comutação LED para cada canal
- Potência de escurecimento: 400 W/VA por canal ou 1 x 800 W/VA em modo paralelo
- Se for utilizado 1 canal de intensificação do escurecimento DMB 1 T KNX a potência de escurecimento pode ser incrementada em 300 W/VA. Potência até 2000 W/VA através de máx. 4 booster
- Reconhecimento automático de carga(desativável)
- Para cargas R, L e C
- Gama de redução da luminosidade 0-100 %

### Intensificador de escurecimento

#### KNX DMB 1 T KNX (o. fig.)

- 1 canal intensificador de escurecimento
- Para expansão da potência dos módulos básicos e de expansão dos atuadores de regulação de luminosidade universais em 300 W por canal. Possível uma potência de até 2000 W/VA com um máx. de 4 booster

#### KNX FIX2 Atuador para escurecer DM 4 T KNX (o. fig.)

- Atuador universal de 4 posições FIX2
- Para a diminuição regulada de lâmpadas retrofit LED, lâmpadas de halógeno de baixa e alta voltagem, bem como lâmpadas incandescentes
- Diferentes curvas de redução da luminosidade
- Potência de redução da luminosidade: 400 W/VA por canal ou 1 x 800 W/VA em modo paralelo
- Expansão de potência até 2000 W/VA através de máx. 4 Booster

A Theben é associada da:



DUARTE NEVES, LDA.  
Quinta dos Estrangeiros, Rua D, 78  
2665-601 Venda do Pinheiro, PORTUGAL  
Tel +351 219 668 100  
Fax +351 219 668 109  
[www.duarteneves.pt](http://www.duarteneves.pt)

Assistência/Aconselhamento técnico:

Comercial Centro-Sul  
Mário Rui Guerreiro  
Tlm +351 969 038 786  
[mario@duarteneves.pt](mailto:mario@duarteneves.pt)

Comercial Norte  
Miguel Feiteira  
Tlm +351 910 000 201  
[feitoira@duarteneves.pt](mailto:feitoira@duarteneves.pt)

Head of Marketing and Sales  
Ricardo Manuel Neves  
[ricardo@duarteneves.pt](mailto:ricardo@duarteneves.pt)