

## Комутація та керування яскравістю світлодіодів LED-сумісні рішення Theben





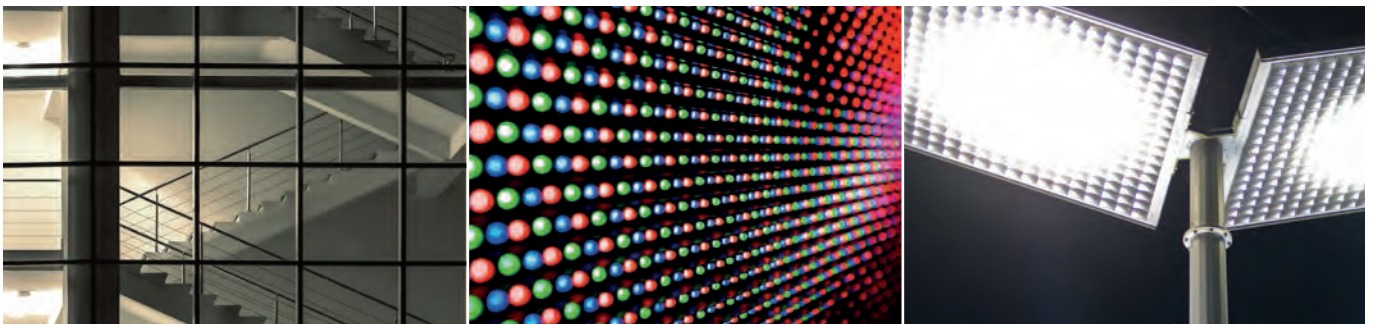
## LED-енергозбереження - велике майбутнє та маленька проблема

В останній час, світлодіоди отримали широке розповсюдження. Завдяки успіхам у підвищенні коефіцієнтів корисної дії та передачі кольору, навряд чи знайдеться область світлотехніки, де вони не були б представлені. У якості ретрофіт-версії, вони є гарною альтернативою енергозберігаючим лампам.

Стрічки та поверхні, що світяться, підходять до будь-якої фактури, відкриваючи нові можливості світлового дизайну. Навіть такі потужні джерела світла, як сценічні та студійні прожектори, вже є у світлодіодному виконанні.

Проте, не кожна лампу розжарювання, можна так просто взяти й замінити на світлодіодну, проблеми можуть виникнути вже при увімкненні. Причина у короткотривалих, проте надзвичайно високих пускових струмах. Вони можуть у тисячу та більше разів перевищувати номінальні потужності. У результаті контакти можуть вигоріти або приваритися.

## Норовливість світлодіодів та як її обійти



Проблеми, що виникають навіть при таких простих операціях як увімкнення або регулювання яскравості, пояснюються повною відсутністю будь-яких стандартів, що стосуються світлодіодних джерел світла.

Не зважаючи на те, що для LED-джерел світла діють загальні правила: від конструкції патрону до системи вимірювання потужності світла, все, що відбувається між ними – не враховується. На відміну від лампи з ниткою розжарювання, світлодіодні лампи містять багато електронних компонентів для пуску та керування. Яким чином вони скомпоновані, за якою схемою – кожний виробник вирішує сам. Тому виробники комутаційних приладів та приладів керування яскравістю (диммування) не знають, якою електронікою доведеться керувати та як поводитиметься лампа. Відповідні стандарти знаходяться, на даний час, лише у стадії проекту.

Не має стандарту? У такому разі – тестуємо самі

У разі, якщо для виробу не зазначене навантаження для світлодіодних або газорозрядних ламп, можна припустити, що він не призначений для роботи з ними. Але навіть така інформація не завжди корисна, оскільки невідомо який пусковий струм був врахований. До того ж, для різних ламп він може виявитися різним. Навіть при складанні потрібна обережність, тому що декілька світлодіодів маленької потужності можуть мати у сумі більш високий пусковий струм, ніж один еквівалентної потужності.

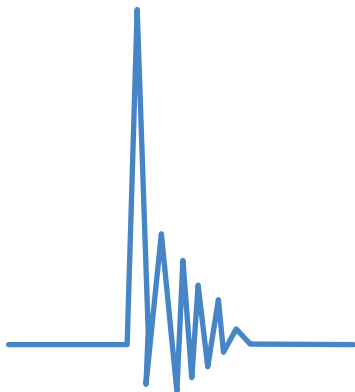
Для того, щоб можна було зазначити дані по навантаженню, Theben постійно проводить заміри у популярних ретрофіт-ламп. При цьому тесті комутаційний пристрій здійснює мінімум 40000 циклів перемикання, що дозволяє отримати достовірну інформацію.

# LED-кілер контактів

## Економічний при споживанні, марнотратний при увімкненні

Найпростіша ситуація: на сходових клітинах великого будинку замінюються лампи розжарювання на LED-ретрофіт лампи. Потенціал для економії багатообіцяючий: низьке енергоспоживання, великий термін служби, низькі витрати на обслуговування.

Раптово виходить з ладу реле сходового освітлення. Перевірка виявляє вигорілі або зварені контакти: прилад явно був перевантажений хоча номінальна потужність інсталяції стала значно меншою.

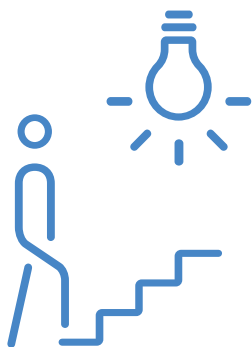


### Особливо важка робота для контактів Ємнісне навантаження при увімкненні

Як може LED-лампа невеликої потужності пошкодити контакт, розрахований на потужність, більшу в багато разів?

Відповідь можна знайти при уважному аналізі пускового струму. У ламп розжарювання холодна нитка розжарювання викликає пусковий струм у 10 разів більше номінального. У світлодіодних та енергозберігаючих ламп, з їх ємнісними характеристиками, пусковий імпульс, тривалістю кілька мікросекунд, може бути в 1000 та більше разів вищим за номінальний.

Дослідження у VDE-авторизованій лабораторії Theben показали, що в особливо несприятливих випадках, пусковий струм 1,8 Вт LED-лампи досягав 19 А, що у 1706 разів більше номінального.



### Обережно! Сходи! Попередження про вимкнення

Слід звернути увагу на проблеми з попередженням (подвійним блиманням згідно DIN 18015-2) про вимкнення: пуско-регулююча електроніка LED-лампи, а точніше - конденсатори, роблять фазу вимкнення погано помітною візуально.

Часті ВМИК / ВИМК додатково впливають на термін служби приладу.

# Так вмикають LED-джерела світла

## Відповідним контактом у підходящий момент



10 A-10 AX  
230 V~

### Два контакти для всіх випадків: вольфрамовий контакт випереджувальної дії

Високі пускові струми вимагають спеціальних контактів. Поряд з контактом зі срібла-оксиду олова ( $\text{AgSnO}_2$ ), Theben застосовує комбінацію з двох контактів, що замикаються один за одним. Вольфрамовий контакт, замикаючись першим, приймає на себе дію пускового струму і, маючи високу опірність, обмежує його. Головний, низькоомний контакт, залишається ненавантаженим. Такого типу реле Theben використовує в цифрових реле часу TR 609 top2 S та SELEKTA 175 top2, а також - в датчиках руху theLuxa P і датчиках присутності theRonda P.

### Включення точно в точці: схема комутації в нулі синусоїди



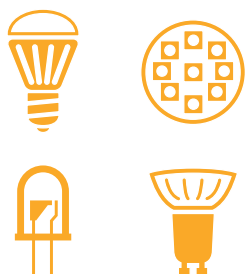
Пристрої, розраховані для роботи з С-навантаженням, краще справляються з пусковими струмами. Для цих цілей Theben застосовує особливо ефективне рішення - схему, що розраховує момент проходження через нуль синусоїди напруги, коли пусковий струм буде мінімальним. При замиканні в цей момент контакту, збільшується термін служби реле. Майже всі пристрої серії top2, датчики руху theLuxa S та датчики присутності PlanoCentro обладнані такою схемою.

### Екологічно чисте та надійне увімкнення Контакти, що не містять кадмію



Довгий час ідеальним матеріалом для контактів, що працюють з високими пусковими струмами, вважався оксид кадмію. Цей матеріал, відповідно до директиви RoHS - був заборонений, але для електричних контактів було зроблено виняток. Тим не менш, Theben, вже на зміні тисячоліть, перейшов на екологічно чистий  $\text{AgSnO}_2$ , що володіє хорошими, іноді навіть кращими, властивостями. Такими як підвищена жароміцність, підвищена стійкість до зварювання контактів, низька плинність при роботі з постійним струмом.

# Диммування світлодіодів? Проблематично!



## Диммуються чи ні? Правильний вибір має вирішальне значення

Яскравість не всіх світлодіодних ламп можна керувати. Але навіть ті версії, що керуються, різних виробників мають різні характеристики.

Часто буває так що світлодіоди починають блимати та не дозволяють здійснювати лінійне диммування, оскільки пуско-регулююча електроніка по-різному реагує на відсічку фази по передньому чи задньому фронту. Тому деякі виробники застосовують лише один метод.



## Небажане постійне світіння Достатньо залишкового струму

Ще одна проблема може бути викликана протизавадними конденсаторами через постійний плин залишкових струмів. Вони дуже малі, але достатні для живлення LED-лампи потужністю до 2 Вт, які згасають неповністю.

Аналогічний ефект можуть викликати довгі, паралельно прокладені лінії.



## Диммер та лампи Не всі підходять один одному

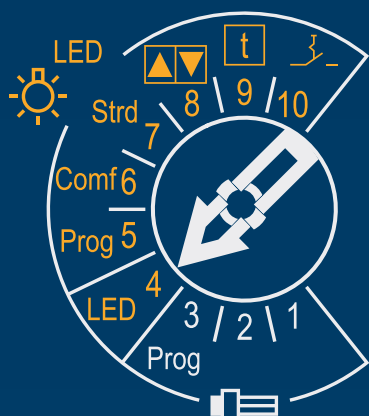
Для отримання плавного керування, повинні бути не лише LED-лампи з керуванням яскравістю, але й диммер повинен бути сумісним з LED-лампами.

У зв'язку з цим, Theben розробив кілька рішень:

- вибір із заздалегідь встановлених на пристрої способів керування яскравістю для різних LED-ламп
- графіки диммування, що вимірюються за допомогою програми ETS

# Світлодіоди диммуються!

## Theben може це

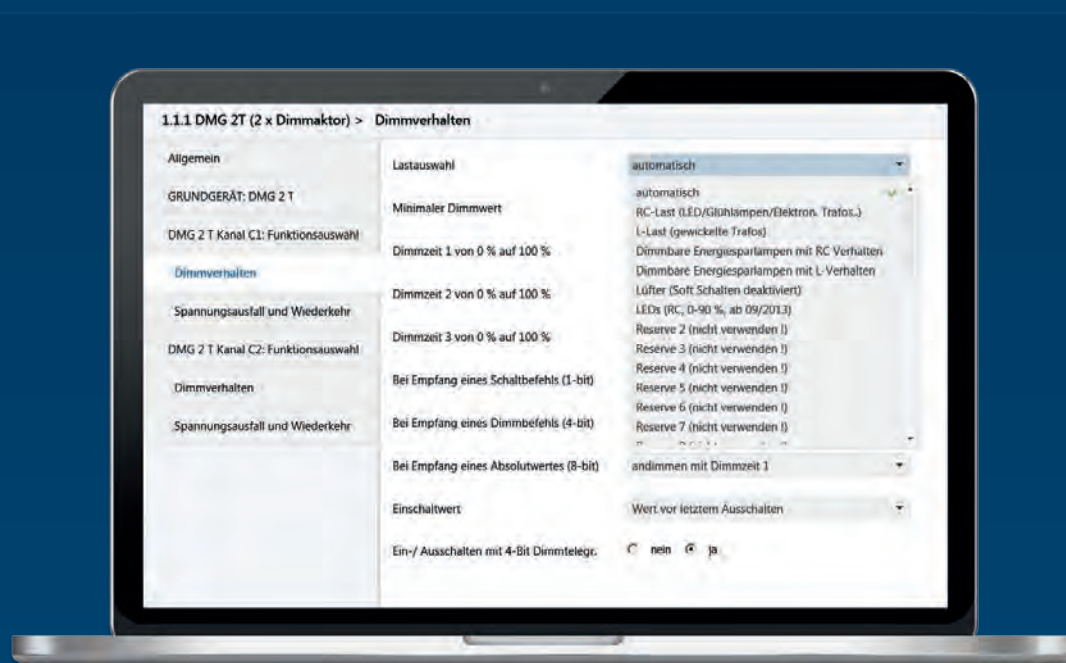


## Налаштування

### Вибір заздалегідь установлених

LED-сумісні пристрої Theben, наприклад, універсальний регулятор яскравості (диммер) DIMAX 534 plus, надають додаткові можливості для налаштувань:

перемикачем та потенціометром можна встановити мінімальну освітленість для LED-ламп маленької потужності, а також, спосіб диммування: з відсічкою фази по передньому чи задньому фронту, що дозволяє надійно керувати практично всіма LED-лампами що димуються відомих виробників.



## Модернізація для системи KNX

### Перезавантаження графіків диммування

Для KNX-універсального диммеру можна вибрати, за допомогою ETS, графік керування яскравістю у залежності від типу ламп, що застосовуються, забезпечуючи тим самим плавне керування. Ще одна перевага нових димм-актуаторів – здатність до розширення графіків. З допомогою ETS, можна буде імпортувати графіки диммування майбутніх джерел світла, що гарантує високу надійність інвестицій.

# Надійно, потужно, точно

## Реле часу та сходового освітлення



Від ламп розжарювання до світлодіодних ламп – скрізь Theben пропонує компактні, самодостатні прилади: з комутацією в нулі синусоїди або вольфрамовими контактами, для всіх застосувань – від найпростішого реле часу, до астрономічного з тижневою програмою.

Тут представлені окремі екземпляри продукції. Повний асортимент Ви знайдете на [www.kvk-electro.com.ua/ua/theben/](http://www.kvk-electro.com.ua/ua/theben/)

### Електронні реле часу з тижневою програмою

Більшість електронних реле часу шириною 1 модуль<sup>1</sup> обладнані реле з вольфрамовими контактами випереджувальної дії, які, оберігаючи реле, приймають на себе пусковий струм ємнісного навантаження.

#### TR 609 top2 S

- вольфрамовий контакт випереджувальної дії
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт: 55 Вт, 2-8 Вт: 180 Вт, >8 Вт: 200 Вт
- макс.пусковий струм: 800 А/200 мс
- 1 канал
- зовнішній вхід (кнопка або вимикач)
- програми канікул / випадкових включень для імітації присутності
- імпульс- / цикл-програми
- висока точність ходу завдяки температурній компенсації

### Астрономічне реле часу з тижневою програмою

Електронні реле часу, шириною починаючи з 2-х модулів<sup>2</sup>, обладнані схемою комутації в нулі синусоїди напруги, яка зберігає контакти реле та продовжує термін служби ламп.

#### SELEKTA 172 top2

- схема комутації в нулі
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт: 30 Вт, 2-8 Вт: 100 Вт, >8 Вт: 120 Вт
- 2 канали
- 2 зовнішні входи (кнопка або вимикач)
- введення місцезнаходження по всьому світі
- функція зміщення ( $\pm 120$  хв.)
- 3 особливі програми (з датою)
- висока точність ходу завдяки температурній компенсації

### Реле сходового освітлення ELPA

Електронне реле сходового освітлення обладнана схемою комутації у нулі вже понад 10 років<sup>3</sup>.

#### ELPA 6 plus

- схема комутації в нулі
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт: 55 Вт, 2-8 Вт: 150 Вт, >8 Вт: 180 Вт
- попередження про вимкнення; пристосовано для LED-ламп
- 10 функцій, що обираються
- тривале увімкнення активується тривалим натиском кнопки
- постійне увімкнення
- кнопковий вхід з електронним захистом від перевантаження
- автоматичне розпізнавання 3- або 4-дротяної схеми підключення

<sup>1</sup> Окрім TR 608 top2 S

<sup>2</sup> Окрім виконання на 12-24 В

<sup>3</sup> За винятком: ELPA 3, ELPA7, ELPA 8 и ELPA 9



# Автоматичний, багатогранний, ефективний Датчик руху



Датчики руху Theben – надійні, автономні рішення для безпечного, економічного освітлення.

Комутація в нулі синусоїди або вольфрамові контакти дозволяють їм надійно працювати також і зі світлодіодними лампами.

## Датчик руху theLuxa S

Всі датчики руху theLuxa S обладнані схемою комутації в нулі синусоїди напруги, що оберігає релейні контакти та джерела світла, тобто подовжує термін служби ламп.

### theLuxa S150/S180

- схема комутації в нулі
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт: 25 Вт, 2-8 Вт: 90 Вт, >8 Вт : 100 Вт
- огляд 150°/180°; захист від підкрадання
- радіус дії до 12 м
- поріг спрацьовування за освітленістю та затримка вимкнення, що регулюються
- вимірювання змішаної освітленості для керування світлодіодними, люмінесцентними, галогенними лампами та лампами розжарювання
- встановлення поточного рівня освітленості (teach-in)
- функція «імпульс» та «тест»

## Датчик руху theLuxa P

Всі датчики виконання theLuxa P обладнані вольфрамовими контактами випереджувальної дії, що приймають на себе пусковий струм ємнісного навантаження.

### theLuxa P220/P300

- вольфрамові контакти
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт: 60 Вт, 2-8 Вт: 180 Вт, >8 Вт: 200 Вт
- огляд 220°/300°; захист від підкрадання
- радіус дії до 16 м
- настінний монтаж або на стелю
- вимірювання змішаної освітленості для керування світлодіодними, люмінесцентними, галогенними лампами та лампами розжарювання
- поріг спрацьовування за освітленістю та затримка вимкнення, що регулюються
- з дистанційним керуванням

## Датчик руху theMova P (без зображення)

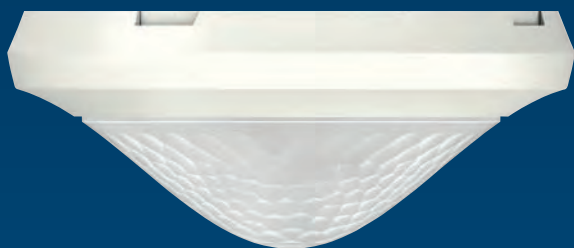
Всі датчики виконання theMova P обладнані вольфрамовими контактами випереджувальної дії, що приймають на себе пусковий струм ємнісного навантаження.

### theMova P360-100 UP

- вольфрамові контакти
- комутаційна здатність (230 В): 2300 Вт, 1150 ВА
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт: 60 Вт, >2 Вт: 180 Вт
- максимальний пусковий струм: 800 А/200  $\mu$ с
- кругла зона контролю 360°,  $\varnothing$ 24 м (452 м<sup>2</sup>)
- вимірювання змішаної освітленості для керування світлодіодними, люмінесцентними, галогенними лампами та лампами розжарювання
- автоматичний режим роботи
- з дистанційним керуванням

# Елегантний, точний, налаштовується

## Датчик присутності



Датчики присутності Theben задовольняють усім вишуканим вимогам, що висунуті їм у приватному або промислового секторах.

Зі схемами комутації в нулі або вольфрамовими контактами, вони сумісні з будь-якою концепцією освітлення: від точкового галогенного світильника до LED-систем.

### Датчик присутності theRonda P

Всі датчики присутності theRonda P обладнані вольфрамовими контактами випереджувальної дії, що приймають на себе пусковий струм ємнісного навантаження.

#### theRonda P360-100/101

- вольфрамові контакти
- комутаційна здатність (230 В): 2300 Вт, 1150 VA
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт: 60 Вт, >2 Вт: 180 Вт
- максимальний пусковий струм: 800 А/200 мс
- потужність що споживається: 0,1 Вт
- кругла зона контролю 360°, Ø24 м (452 м<sup>2</sup>)\*
- вимірювання змішаної освітленості для керування світлодіодними, люмінесцентними, галогенними лампами та лампами розжарювання
- автоматичний або напівавтоматичний режим роботи

### Датчик присутності thePrema

Всі датчики виконання thePrema S та P обладнані потужним реле.

#### thePrema S360-100/101

- комутаційна здатність (230 В): 2300 Вт, 1150 VA
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт : 25 Вт, >2 Вт : 70 Вт
- максимальний пусковий струм: 400 А/200 мс
- потужність що споживається: 0,4 Вт
- квадратна зона контролю 360°, (7x7 м)\*
- вимірювання змішаної освітленості для керування світлодіодними, люмінесцентними, галогенними лампами та лампами розжарювання
- автоматичний або напівавтоматичний режим роботи

### Датчик присутності PlanoCentro (без зображення)

Всі датчики виконання PlanoCentro обладнані схемою комутації в нулі синусоїди напруги, що оберігає релейні контакти та джерела світла, тобто подовжує термін служби ламп.

#### PlanoCentro 101-EWH

- схема комутації в нулі
- комутаційна здатність (230 В): 2300 Вт, 1150 VA
- комутаційна здатність для LED-ламп: <2 Вт: 60 Вт, >2 Вт: 180 Вт
- максимальний пусковий струм: 800 А/200 мс
- потужність що споживається: 0,4 Вт
- квадратна зона контролю 360°, (9x9 м)\*
- вимірювання змішаної освітленості для керування світлодіодними, люмінесцентними, галогенними лампами та лампами розжарювання
- автоматичний або напівавтоматичний режим роботи

# Плавно, без мерехтіння, з можливістю розширення Диммери та KNX-диммактуатори



## Універсальний диммер

Всі DIMAX Plus-виконання забезпечені предустановками для оптимального керування LED-лампами.

## DIMAX 534 plus

- Універсальний диммер (регулятор яскравості) для R, L та C навантаження з автоматичним розпізнаванням
- Потужність диммування 400 Вт
- Мінімальна освітленість встановлюється (необхідно для світлодіодних та енергозберігаючих ламп)
- Використовуючи підсилювач DMB 1T KNX, можна збільшити потужність диммування на 300 Вт
- Виклик до 3 світлових сцен через окремий вхід

## KNX MIX2 диммактуатори

### Базовий модуль та модулі розширення

З допомогою ETS можна вибрати для кожного типу ламп відповідний графік, що корегує процес диммування та робить його плавним, без мерехтіння.

З допомогою ETS можна також імпортувати нові графіки для майбутніх джерел світла, що забезпечує високу надійність інвестицій.

## DMG 2 T KNX und DME 2 T KNX

- 2-х каналний універсальний диммактуатор MIX2, базовий модуль та модуль розширення
- Керування яскравістю ламп розжарювання, галогенних (230 В та низьковольтних) ламп, а також світлодіодних та енергозберігаючих ламп що диммуються
- Світлодіодні індикація для кожного каналу
- Потужність що диммується: 400 Вт/ВА на канал або 1x800 Вт/ВА при паралельному з'єднанні каналів
- При використанні підсилювача DMB 1T KNX, потужність каналу диммеру підвищується на 300 Вт. При паралельному з'єднанні каналів диммеру та застосуванні 4-х посилювачів, потужність диммування збільшується до 2000 Вт/ВА
- Для R, L та C навантаження
- Автоматичне розпізнавання навантаження (що деактивується)
- Діапазон диммування 0-100%

## KNX-підсилювач

### DMB 1 T KNX (без зображення)

- 1 канал
- Для підвищення потужності каналу базового модуля або модуля розширення на 300 Вт. 4 підсилювача підвищують потужність до 2000 Вт.

## KNX FIX2 диммактуатор

### DM 4 T KNX (без зображення)

- 4 каналний універсальний диммактуатор FIX2
- Керування яскравістю ламп розжарювання, галогенних (230 В та низьковольтних) ламп, а також світлодіодних та енергозберігаючих, що диммуються
- Вибір графіків диммування
- Потужність що диммується: 400 Вт/ВА на канал або 1x800 Вт/ВА при паралельному з'єднанні каналів
- Збільшення потужності до 2000 Вт/ВА при застосуванні 4 підсилювачів

Theben є членом асоціацій:



# theben

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

## КВК -Електро

Представництво Theben в Україні

**01103, Україна, Київ,**  
вул.Кіквідзе, 43  
+38 (044) 496-2883  
496-2884  
факс 496-2885  
office@kvk-electro.com.ua  
www.kvk-electro.com.ua

