

The background of the cover is a long-exposure photograph of a multi-lane highway at night. The road curves to the right, and the lights from cars and streetlights create long, bright white and yellow trails. The sky is a deep blue, and the silhouettes of trees and hills are visible in the distance. A green road sign with the number "58.0" and a directional arrow is visible on the left side of the road.

**Nowości rynkowe**  
s. 7-11

**Oświetlenie drogowe**  
s. 38-41

# Sedna

lekkość stylu



Centrum Obsługi Klienta  
0 801 171 500  
22 511 84 64  
[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

**Schneider**  
Electric™

# KONTAKT-SIMON PREZENTUJE 2 NOWOŚCI

## APLIKACJA KONTAKT-SIMON

to najszybszy sposób na wybranie i zamówienie osprzętu elektroinstalacyjnego dla wnętrza, bez znaczenia czy są nimi: jeden pokój, mieszkanie czy cały budynek. Mobilna aplikacja w miejscu inwestycji da Ci następujące możliwości:

### PO PIERWSZE

będziesz miał możliwość zapoznania się ze wszystkimi seriami produktów **Kontakt-Simon**. Aplikacja przedstawia zdjęcia, wersje kolorystyczne i zalety techniczne produktów.

### PO TRZECIE

dzięki geolokalizacji znajdziesz punkt sprzedaży, który zrealizuje Twoje zamówienie w oparciu o stworzoną listę produktów. Oprócz miejsca sprzedaży, na mapie zaznaczeni będą również elektroinstalatorzy, którzy będą mogli zainstalować wybrany przez Ciebie osprzęt.

### PO DRUGIE

będziesz mógł skorzystać z konfiguratora, aby stworzyć listę produktów z serii Simon 54 Premium i Simon 54 Nature, które chciałbyś zamówić dla danego pomieszczenia. Za pomocą drugiego, uproszczonego konfiguratora będziesz mógł wybierać spośród proponowanych przez nas rozwiązań dla konkretnych pomieszczeń np. dla kuchni, łazienki, salonu.



## GRAJ W ZIELONE

to akcja skierowana do wszystkich instalujących osprzęt Kontakt-Simon z serii Basic moduł. Produkty tej serii pakowane są w folię koloru zielonego, im więcej pustych opakowań po tej serii wyślesz do nas tym większe szanse masz na nagrody.

Aż dziesięć osób z największą ilością zgromadzonych opakowań wyjedzie z nami na wiosenną wycieczkę do Barcelony połączoną ze zwiedzaniem siedziby głównej Simona. **Konkurs trwa do 31 grudnia 2014 r. na stronie [www.zielone.kontakt-simon.pl](http://www.zielone.kontakt-simon.pl)** Tam również znajdziesz pozostałe informacje m.in. jak za darmo wysłać do nas puste opakowania oraz co możesz wygrać oprócz wyjazdu do Barcelony.



## Szanowni Państwo,

Z przyjemnością prezentujemy kolejne wydanie czasopisma ELEKTROPLUS.

W obecnym numerze przedstawiamy nową generację odbiorników sterujących firmy Eaton, przekaźniki programowalne LOGIC firmy ETI Polam i wyzwalacze PremEon S do wyłączników Record Plus firmy GE a także systemy rozdzielnic teletechnicznych FW Media i volta VDI firmy HAGER POLO.

Firma Philips Lighting Poland opisuje jak efektywnie i efektywnie oświetlić pomieszczenia biurowe natomiast firma GTV przybliży Państwu nowe produkty LED z kategorii niezależnych źródeł światła czyli popularnych żarówek.

Wewnątrz numeru przedstawiamy również wielofunkcyjne obudowy hermetyczne Kaedra firmy Schneider Electric oraz nowy produkt: rozdzielnicę MSF Multimedialną firmy ELEKTRO-PLAST Nasielsk.

Przybliżamy także rodzaje oraz sposoby zastosowania przekaźników firmy RELPOL w mieszkaniach i domach za to firma BREVE porównuje i charakteryzuje zasady stosowania zasilaczy AC/DC impulsowych z zasilaczami AC/DC transformatorowymi.

W bieżącym numerze analizujemy także zasady i obowiązujące normy w zakresie oświetlenia dróg; dobór sprzętu oświetleniowego oraz wielkości, którymi powinny charakteryzować się źródła światła stosowane przy takim rodzaju inwestycji.

Życzymy miłej lektury!

Redakcja ELEKTROPLUS'a

## W numerze:

Aktualności.....	5
Nowości rynkowe.....	7
Eaton prezentuje nową generację odbiorników sterujących.....	12
Efektowne i efektywne oświetlenie biur.....	15
Wielofunkcyjne obudowy hermetyczne Kaedra.....	18
Przekaźniki programowalne LOGIC firmy ETI Polam.....	20
Systemy rozdzielnic teletechnicznych Hager.....	22
Wyzwalacz PremEon S do wyłączników Record Plus.....	27
GTV - świet(l)ne rozwiązania.....	30
Rozdzielnica MSF Multimedialna od ELEKTRO-PLAST Nasielsk.....	32
Przekaźniki w naszym życiu, czyli o automatyce, która trafia pod strzechy.....	34
Zasilacz AC/DC impulsowy czy transformatorowy?.....	36
Oświetlenie drogowe.....	38

Zapraszamy wszystkich Czytelników do współpracy z redakcją EL-PLUS, prosimy o przesyłanie swoich opinii, spostrzeżeń oraz uwag. Dziękujemy.

Wydawca: Unia Hurtowni Elektrycznych „EL-Plus”

Sp. z o. o. Chorzów, ul. Inwalidzka 11,

tel. 032/246 12 02, fax 032/247 30 20

www.el-plus.com.pl, e-mail: redakcja@el-plus.com.pl

# Rejs statkiem Klientów konińskiego oddziału hurtowni ELEKTRO-HURT



Oddział hurtowni **ELEKTRO-HURT A. Winter** w Koninie zorganizował 12 lipca br. piknik połączony z rejsem statkiem dla swoich klientów. Spotkanie odbyło się w miejscowości Mikorzyn pod Koninem, gdzie znajduje się najgłębsze jezioro spośród jezior konińskich – jezioro Mikorzyńskie. Rozpoczęliśmy rejs statkiem wycieczkowym po jeziorach wchodzących w skład wielkopolskiego szlaku wodnego. Przy pięknej pogodzie, w dobrych humorach podziwialiśmy uroki i piękno natury. Po przycumowaniu do brzegu zasiedliśmy do obiadu. W spotkaniu uczestniczyli również przedstawiciele zaproszonych producentów: Pan Radosław Rakowicz z firmy PHILIPS LIGHTING POLAND oraz Pan Hubert Kaźmierczak z firmy KANLUX. Zaproszeni producenci zaprezentowali dostępną ofertę oraz najnowsze produkty. Uczestnicy mogli pogłębić wiedzę z zakresu oświetlenia i aparatury modułowej. Zostały przedstawione ciekawe nowe rozwiązania, zaprezentowano wybrane realizacje i sposób dobierania odpowiednich materiałów. Spotkanie w Mikorzynie, dzięki kilku sprawnościowym zadaniom, dało możliwość zobaczenia jak pracują nasi klienci; podziwialiśmy szybki montaż aparatów na szynie czy dobór narzędzi podczas zaprasowywania końcówek na kablach. Oczywiście zwycięzcy zostali nagrodzeni.

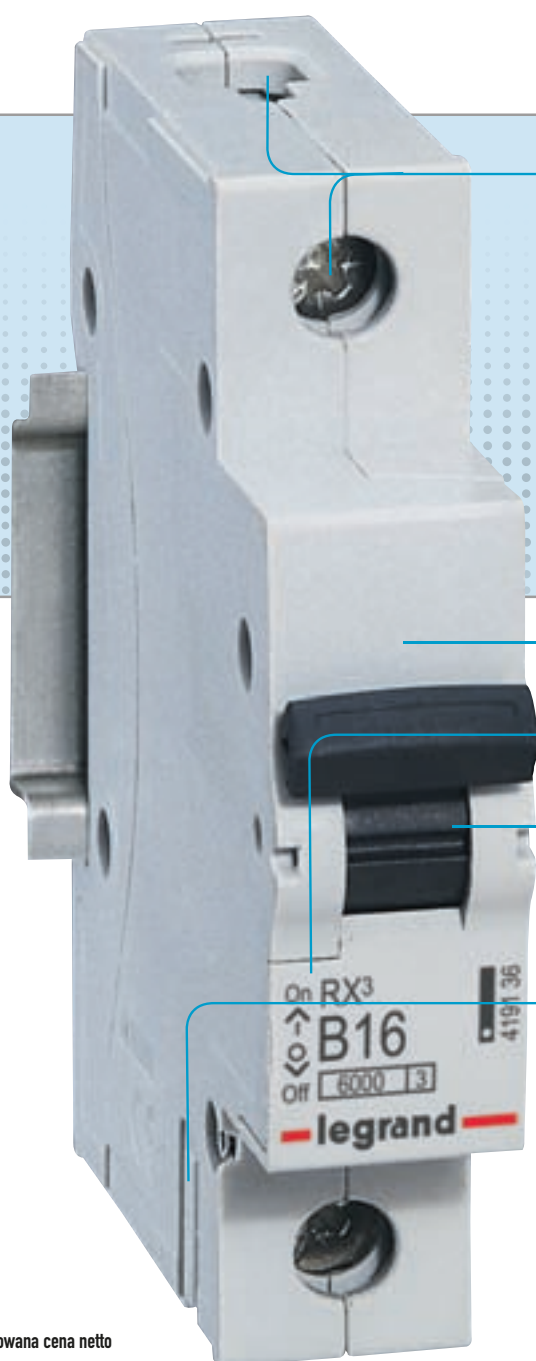
**Wszystkim Gościom dziękujemy za przybycie i zapraszamy do zakupów w ELEKTRO-HUR-cie w Koninie!**



# NOWA LINIA RX<sup>3</sup>

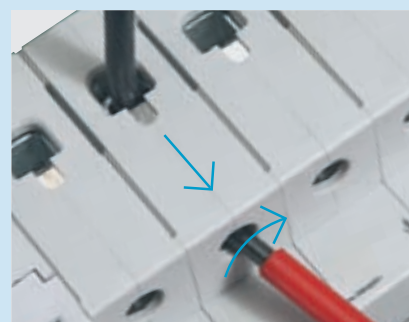
## BEZPIECZNE, NIEZAWODNE I WYGODNE W INSTALACJI

**5,09\* PLN**



### BEZPIECZNE, ŁATWE OPRZEWODOWANIE:

- Stopień ochrony IP2X
- Duża pojemność zacisków (do 35 mm<sup>2</sup>)



### PROSTE, PRZEJRZyste OZNAKOWANIE:

- Pole opisowe zawsze widoczne niezależnie od położenia dźwigni załączającej
- Przejrzyste oznakowanie dla łatwej identyfikacji produktu

### SZYBKA IDENTYFIKACJA FUNKCJI:

- 2 kolory dźwigni załączającej:
- czarny dla wyłączników nadprądowych
  - szary dla wyłączników różnicowoprądowych

### MOŻLIWOŚĆ PRZYŁĄCZENIA ZA POMOCĄ SZYN GRZEBIENIOWYCH



## Ekran multimedialny MyHOME

Ekran multimedialny MyHome 10" posiada nowy interfejs graficzny, łączy w sobie funkcje wideo monitora i ekranu dotykowego. Zawiera przeglądarkę internetową. Pozwala na kontrolę wszystkich funkcji systemu automatyki domowej MyHome z jednego miejsca:

- wyzwalanie scenariuszy,
- załączanie i wyłączenie oświetlenia,
- regulacja poziomu natężenia oświetlenia,
- zarządzanie temperaturą,
- wizualizację zużycia energii,
- włączanie i wyłączenie alarmu,
- zarządzanie systemem dystrybucji dźwięku: wybór źródła muzyki, regulację głośności itd.

•zarządzanie systemem monitoringu i wideodomofonowym, zarządzanie treściami multimedialnymi (zdjęcia, odtwarzacz muzyczny, pliki MP3, itd.).

Dostępne są dwa kolory: biały i czarny.



[www.legrand.pl](http://www.legrand.pl)

**legrand®**

## Elastyczna aranżacja miejsca pracy -FUNKCJONALNOŚĆ I ESTETYKA

Oferta firmy Legrand zapewnia funkcjonalność, ergonomię, komfort i szybkość instalacji w obiektach biurowych. Minipuszki POP-UP, przepusty biurkowe oraz pokrywy gniazd doskonale komponują się z każdym typem mebli. Dzięki zastosowanym nowoczesnym rozwiązaniom, użytkownicy mają łatwy dostęp do wszystkich typów gniazd zasilających i multimedialnych, zaś bogaty wachlarz wykończeń produktów pozwala funkcjonalnie i estetycznie zaaranżować przestrzeń biurową.

**Oferta minipuszek POP-UP** to idealne rozwiązanie do prowadzenia zasilania oraz multimedii do stanowiska pracy. Pięć rodzajów wykończenia: aluminium, brąz, stal nierdzewna, białe lub czarne doskonale harmonizują się z wystrojem wnętrza, natomiast płaska pokrywa minipuszek dyskretnie komponuje się z meblami i podłogą w biurze. Minipuszki oferują wyjątkową funkcjonalność i elastyczność, dzięki rozmiarom od trzech do ośmiu modułów oraz możliwości wyposażenia w osprzęt Mosaic możliwe jest zrealizowanie

ponad dwustu pięćdziesięciu funkcji od gniazd zasilających po gniazda HDMI.

Przepusty biurkowe zostały zaprojektowane w taki sposób, aby łączyć w sobie prostotę wykonania oraz ergonomię przy minimalizacji zajmowanego miejsca oraz maksymalizacji funkcji dla użytkownika. Przepusty biurkowe montuje się w oryginalnych przepustach biurkowych o średnicy od 60 do 80 mm.

[www.legrand.pl](http://www.legrand.pl)



## RX3 – Nowa linia wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych

**Nowa oferta RX3** dedykowana jest w szczególności dla budownictwa mieszkaniowego. Zapewnia wymaganą ochronę instalacji i urządzeń elektrycznych przed skutkami przeciążeń i zwarć, a także ochronę przeciwporażeniową jej użytkowników. **Oferta RX3** to 17 numerów katalogowych - 14 wyłączników nadprądowych i 3 wyłączniki różnicowoprądowe. Wyłączniki nadprądowe dostępne są w wykonaniach 1- i 3-biegunowych, charakterystykach czasowo-prądowych B oraz C i prądach znamionowych od 10 do 25 A. Zdolność zwarciova wyłączników nadprądowych RX3 według normy „mieszkaniowej” EN 60898-1 wynosi 6 000A. Wyłączniki różnicowoprądowe dostępne są w wykonaniach 2- i 4-biegunowych na prąd znamionowy 25 lub 40A i prąd różnicowy 30mA. Dzięki zaciskom o dużej pojemności (do 35mm<sup>2</sup>) oraz możliwości przyłączenia za pomocą szyn

grzebieniowych, instalacja aparatów RX3 jest bardzo komfortowa. Dla łatwej identyfikacji w rozdzielnicach wyłączniki nadprądowe wyposażono w dźwignie załączającą w kolorze czarnym, natomiast różnicowoprądowe w kolorze szarym.



[www.legrand.pl](http://www.legrand.pl)

**legrand®**

## Unifikacja oznaczeń przewodów systemów w standardzie INK INDRAMAT

Od wielu lat firma HELUKABEL® jest producentem i dostawcą przewodów stosowanych w przewodnicach kablowych, jak i w miejscach o dużym obciążeniu mechanicznym. Jednym z takich przewodów jest **TOPSERV® 121 PUR**.

Przewód spełnia wymogi kompatybilności elektromagnetycznej, zapewnia bezpieczeństwo nieprzenoszenia zakłóceń przesyłanych sygnałów. Przewody te, są stosowane w aplikacjach z silnikami o wysoce zaawansowanym technologicznie procesie produkcyjnym, np.: w robotyce, przemyśle maszynowym czy narzędziowym, a także wszędzie tam gdzie są stawiane wymogi zgodności ze standardami VDE, UL, CSA, jak i INK INDRAMAT, DESINA.

W związku z tym, że HELUKABEL® jest uznanym i certyfikowanym dostawcą dla systemów serwonapędów firm Siemens, Lenze, Bosch Rexroth (INDRAMAT), zostały wprowadzone ujednolicone oznaczenia dotyczące znakowania żył prądowych/zasilających w przewodzie TOPSERV® 121PUR. Zastąpiono oznakowania 1, 2, 3 (później U1, V2, W3) żył zasilających/prądowych odpowiednio:

- Opis „1” (U1) na - „U/L1/C/L+”
- Opis „2” (V2) na - „V/L2”
- Opis „3” (W3) na - „W/L3/D/L-”

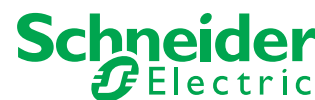
Pozostawiając kolejne oznaczenia bez zmian.

Ujednolicenie oznakowania żył ma też bezpośredni wpływ na czytelność instalacji i łatwość adresowania sygnałów czy też kontrolę stanów awaryjnych aplikacji, w której zostały zastosowane.



[www.helukabel.pl](http://www.helukabel.pl)

## PM5000 - nowy standard na rynku mierników i analizatorów parametrów sieci



Informujemy, że w ofercie Schneider Electric dostępne są nowe analizatory parametrów sieci serii **PM5000**.

Każdy miernik z serii **PM5000 PowerLogic** to wysokiej dokładności analizator do zarządzania kosztami energii.

Dla klienta końcowego, który potrzebuje rzetelnego systemu do zarządzania kosztami, w szczególności do aplikacji:

- Pomiaru zużycia energii podnajemców - rozdzielać koszty między najemców i identyfikują proces zużycia energii;
- Pomiaru zużycia energii urządzeń - np. monitoring HVAC, oświetlenia, chłodni, urządzeń elektrycznych;
- Alokacji kosztów - system pozwala na podział kosztów pomiędzy fazy i procesy w przemyśle, działy lub różne centra kosztowe.

Do zastosowania w obiektach:

- Budunkowych: biura, budynki lokatorskie, centra handlowe, supermarkety, szpitale;
- Przemysłowych: górnictwo, przemysł petrochemiczny, spożywczy, itd. Każdy przemysł, mały i duży, poszukujący zarządzania zużyciem energii i zwiększenia jakości dostępności energii.

Charakterystyka ogólna:

- Zgodność ze standardami pomiarowymi IEC 61557-12, IEC 62053-22 oraz MID;
- Modele PM5100 i PM5300 są klasy 0.5S, natomiast PM5500 klasy 0.2S;
- Porty komunikacji (Modbus, Ethernet), różna ilość I / O, zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym, alarmy, wiele taryf, rejestracja danych i zdarzeń;

- Modele PM5000 zapewniają pamięć wewnętrzną, wejście prądowe, wbudowane strony Web, głęboką analizę harmonicznych oraz dwa porty Ethernet do łączenia mierników w topologii daisy-chain.

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)





## Strona hagerhome.pl

Nowe oblicze strony **hagerhome.pl** inspirowane do tworzenia osobistych i niepowtarzalnych aranżacji. Sprawdź, w nowym kreatorze wnętrz, jak dopasować produkty marki Berker by Hager do konkretnej stylistyki i kolorystyki pomieszczenia. Zaprojektuj swoje wnętrze w oparciu o najnowsze trendy lub zawsze modną klasykę, a wraz z **hagerhome.pl** odkryjesz, jak bardzo w projektowaniu liczy się detal.

[www.hagerhome.pl](http://www.hagerhome.pl)



**hager**

## Nowa rozdzielnica volta

Nowa rozdzielnica **volta** dostępna jest teraz w konfiguracji 5-rzędowej z 60 miejscami na aparaty modułowe. Przeznaczona jest do montażu we wnękach i w pustych przestrzeniach ścian. Nowa **volta** posiada m.in. szczególnie dużą przestrzeń na okablowanie, zaciski mocujące ze zintegrowanym uchwytem na dokumentację czy wbudowaną poziomnicę. **Volta** dostępna jest także w wariantcie multimedialnym. W standardzie posiada potrójne gniazdo oraz 12-modułowy patch-panel pod gniazda multimedialne.

[www.hager.pl](http://www.hager.pl)



**hager**

## Naświetlacz LED Slim GTV

W ofercie GTV dostępna jest nowoczesna seria **ultra cienkich naświetlaczy LED**. Niewielkie rozmiary naświetlaczy **Slim GTV** pozwalają na montaż w dowolnym miejscu, a cienka obudowa zapewnia minimalistyczny i elegancki wygląd. Wysoka sprawność świetlna naświetlaczy **Slim** (od 800 lm do 4 200 lm) generowana jest zarówno przez efektywne i nowoczesne diody LED, jak również przez nowoczesny układ zasilania oraz odpowiednią optykę (wyblyszczona blacha aluminiowa pełniąc funkcję odbłyśnika światła). Wysoki indeks IP65 gwarantuje odporność na wilgoć oraz na zanieczyszczenia. Naświetlacz LED **Slim GTV** jest łatwy w montażu, a uchwyt mocujący posiada regulację kąta nachylenia. Kierunkowy rozsył światła oraz zwarta i szczelna konstrukcja zapewniają dobre parametry użytkowe. Długa żywotność opraw GTV gwarantuje oszczędność na kosztach eksploatacji.

- **Moc:** 10 W/20W/30W/50W
- **Strumień świetlny:** 800/1 400/2 500/4 200 lm
- **Napięcie:** 230V/50Hz
- **Kąt świecenia:** 120°

- **Stopień ochrony:** IP65
- **Kolor obudowy:** czarny lub szary
- **Barwa światła:** zimny biały lub ciepły biały
- **Ilość cykli:** 20 000
- **Żywotność:** 40 000 h
- **Certyfikaty CE**
- **Gwarancja:** 2 lata

[www.gtv.com.pl](http://www.gtv.com.pl)



**GTV®**

## Nowa wersja listew elektroinstalacyjnych zabezpieczonych folią ochronną



Listwy te, są takie same jak w konfiguracji HD ale posiadają niebieską folię ochronną. Folia zabezpiecza listwy przed uszkodzeniami podczas transportu oraz montażu. Można ją łatwo usunąć po zakończeniu instalacji. Folią zabezpieczone są zarówno boki listwy, jak i pokrywa. Nie utrudnia to jednak ściągnięcia pokrywy z listwy bez naruszenia folii. Konfiguracja HD z oferty Kopus przechodzi ze starej serii bez folii ochronnej do serii wyposażonej w folię. Proponowane listwy będą lepszej jakości ale cena pozostanie bez zmian.

**Rozmiary:** 20x20, 40x40, 60x40 mm

**Materia:** PVC samo-gasnący

**Kolor:** Kolor biały RAL 9003, niebieska transparentna folia

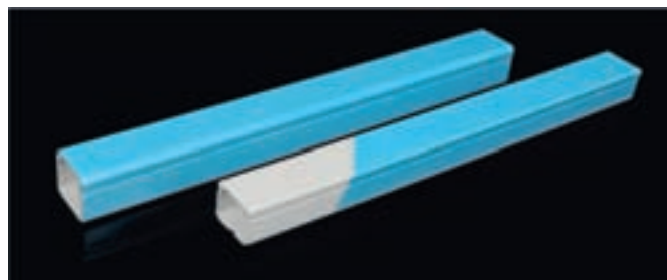
LISTWY ELEKTROINSTALACYJNE Z FOLIĄ OCHRONNĄ:

LHD 20x20 8595057609617

LHD 40x40 8595057651692

LH 60x40 8595057610491

[www.kopos.pl](http://www.kopos.pl)



## Ramki składane KOS-66 Plus



KOS ELEKTRO SYSTEM wprowadził linię ramek składanych **KOS-66 PLUS** dedykowanych do systemu ramkowego **KOS-66**. Ramki pozwalają tworzyć wielokolorowe kompozycje w połączeniu z bazowym kolorem aluminiowym lub grafitowym, w kolorach: czerwonym, niebieskim, soczystej limonki i chromu.

Przemyślana konstrukcja ramek pozwala na tworzenie nieskończenie długich wielokrotności ramek, w poziomie lub pionie. Oferta została skompletowana w przyjazny i intuicyjny dla użytkownika sposób, bazując wyłącznie na dwóch elementach:

- ramka składana x1 - dostępna w 10 kombinacjach kolorystycznych,
- element n-krotny ramki składanej - dostępny w 10 kombinacjach kolorystycznych.

[www.kos.pl](http://www.kos.pl)



## Wyłącznik DPC Unibis



GE  
Industrial Solutions

DPC to seria nowych wyłączników różnicowo- i nadprądowych w wykonaniu 2P oferująca kompletną ochronę (oba bieguny zabezpieczane na wypadek zwarcia i przeciążenia).

Oferta obejmuje wyłączniki na prądy znamionowe 6..40A; prądy różnicowe: 10, 30 i 300 mA dla ch-ki wyzwiania B/C przy obciążalności 6 lub 10kA (EN 61009-1).

Aparaty dostępne są w wersji bezwłocznej dla typu AC i A oraz krótko zwłocznej Ai.

Zaciski podłączeniowe 'bezpieczne' mogą pomieścić przewody o przekroju do 35mm<sup>2</sup> oraz szyny zbiorcze (kołkowe/widelkowe). **Wyłączniki DPC** stanowią rozszerzenie istniejącej już oferty wyłączników nadprądowych serii Unibis typu EPC o zredukowanej szerokości.

Dostępna jest także wersja wyłączników różnicowo- i nadprądowych 3P+N w obudowie o szerokości 4 modułów.

[www.gepowercontrols.com/pl](http://www.gepowercontrols.com/pl)



Wyłącznik Unibis typu DPC 2P oraz EPC w wersji 2 / 3 / 4P

# EXTA FREE CONTROLLER mini EFC-02 - sterowanie domem za pomocą urządzeń mobilnych

**zamel** 

Firma ZAMEL wprowadziła do oferty jednostkę centralną **EXTA FREE CONTROLLER mini EFC-02**. Jednostka centralna **EXTA FREE CONTROLLER mini**, sprzężona z systemem **EXTA FREE**, umożliwia sterowanie oświetleniem, roletami okiennymi oraz innymi urządzeniami w budynku nie tylko z poziomu nadajników radiowych, ale także za pomocą smartfonów i tabletów. Na tle rozwiązań konkurencyjnych system **EXTA FREE** wyróżnia łatwy i szybki montaż, intuicyjna obsługa oraz najniższe koszty instalacji (najtańszy zestaw dostępny jest już od kilkuset złotych).

**EFC-02** umożliwia sterowanie systemem z poziomu urządzeń mobilnych, takich jak tablety i smartfony z systemem Android. Ponadto możliwe jest sterowanie z poziomu szerokiej gamy nadajników **EXTA FREE**. Jednostka wyposażona jest w interfejs LAN przystosowany do połączenia z routerami Wi-Fi. Wbudowana w jednostkę **EFC-02** karta MicroSD służy do zapisu wszystkich ustawień konfiguracyjnych – takie rozwiązanie pozwala na bezproblemowe odtworzenie ustawień w przypadku awarii. Aplikację cechuje przyjazny interfejs zaprojektowany w

taki sposób, aby sterowanie i zarządzanie całym systemem było intuicyjne i błyskawiczne. System konfigurowany jest z poziomu urządzeń mobilnych za pośrednictwem aplikacji **EXTA FREE**. Jednostka centralna **EXTA FREE CONTROLLER mini** stworzona przez konstruktorów firmy ZAMEL, to połączenie wysokiej jakości i funkcjonalności za przystępną cenę. Integracja bramki z odbiornikami **EXTA FREE** z poziomu smartfonów/tabletów jest intuicyjna i bezproblemowa.

[www.zamel.com](http://www.zamel.com)

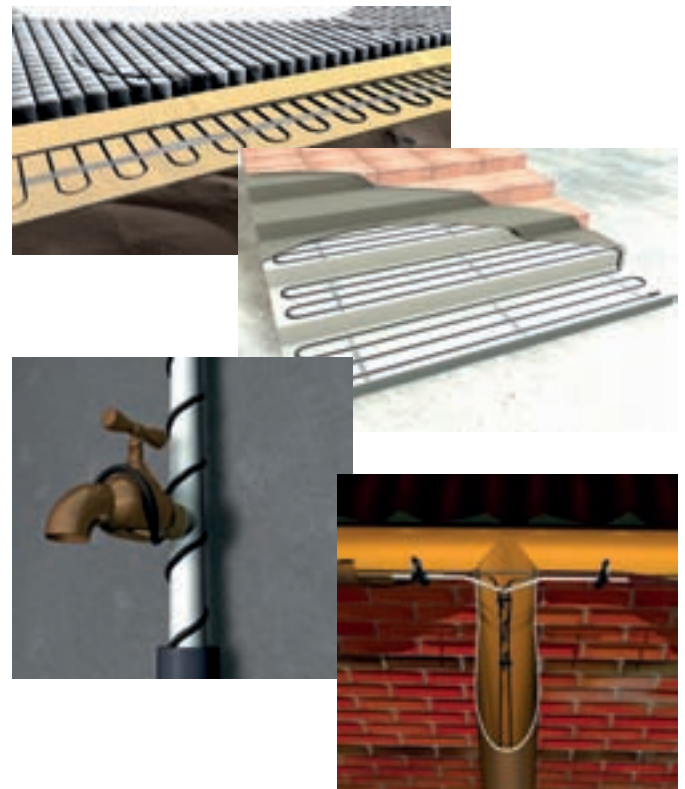


# Systemy antyoblodzeniowe MATEC

**zamel** 

Systemy antyoblodzeniowe MATEC to elektryczne instalacje grzewcze stanowiące ochronę przed zamarzaniem rur wodociągowych oraz oblodzeniem rynien, ramp, podjazdów, schodów i innych ciągów komunikacyjnych narażonych na działanie zimowych warunków atmosferycznych. W ramach systemu antyoblodzeniowego dostępne są: maty grzejne pod podjazdy i inne ciągi komunikacyjne, przewody grzejne stałoporowe na schody i rampy, przewody grzejne stałoporowe do rynien, przewody grzejne do rur z termostatem, przewody samoregulujące, regulatory temperatury jedno- i dwustrefowe, czujniki lodu i śniegu do przestrzeni otwartych i rynien dachowych, czujniki temperatury i wilgotności oraz niezbędne do montażu systemu akcesoria. Na szczególną uwagę zasługują przewody grzejne samoregulujące wykonane z tworzywa półprzewodzącego. Przewody samoregulujące to gwarancja optymalnej temperatury na dowolnym, niezależnym odcinku pracy przewodu, brak konieczności stosowania regulatorów temperatury, a także możliwość przecinania przewodu w dowolnym miejscu bez utraty sprawności działania.

[www.zamel.com](http://www.zamel.com)



# Eaton prezentuje nową generację odbiorników sterujących

W ofercie systemu xComfort pojawił się nowy odbiornik sterujący **model CSAU-01/01-10** występujący w trzech wersjach:

- Podstawowej, model CSAU-01/01-10,
- Z wejściem binarnym, 230V CSAU-01/01-10I,
- Z wejściem binarnym i pomiarem energii CSAU-01/01-10IE.



Rys. 1. Odbiornik CSAU-01/01-10IE

Odbiorniki różnią się od poprzedniej wersji rozmiarem – są płytsze o 1/3 co pozwala z powodzeniem na montaż w tradycyjnych puszkach elektrycznych za przełącznikiem.



Rys. 2. Wymiary odbiornika

Wykorzystanie własnej opatentowanej technologii przełączania, na którą się składa element mechaniczny wraz z półprzewodnikami, znacząco wydłuża czas życia urządzenia eliminując straty związane z przełączaniem oraz przynosi następujące korzyści:

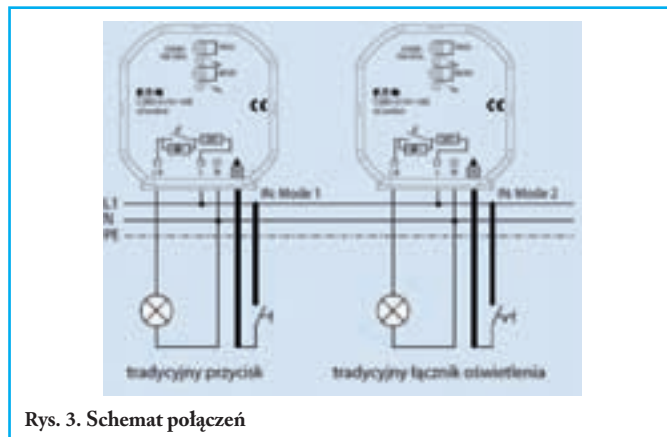
- Możliwość sterowania obwodami, w których płynie prąd do 10A.
- Możliwość sterowania obwodami RLC (o charakterze

indukcyjnym, pojemnościowym, rezystancyjnym lub mieszanym).

- Zmniejszony pobór mocy do 230mW.
- Zwiększony zakres temperatury pracy od -5 to 55°C.

W parze z usprawnieniami mechanicznymi idą innowacje związane z programowaniem.

Wejście binarne 230V pozwala na współpracę z dostępnymi na rynku tradycyjnymi przełącznikami w celu załączania oświetlenia. Umożliwia także bezprzewodowe sterowanie innymi, dowolnymi urządzeniami systemu xComfort, bądź też może przyjmować sygnały 230V z innych, dowolnych urządzeń, np. czujnika ruchu.



Rys. 3. Schemat połączeń

Odbiornik z wbudowanym pomiarem zużycia energii elektrycznej pozwala na archiwizowanie i wyświetlanie tych pomiarów na telefonie lub tablecie z wykorzystaniem Smart Home Controllera na przestrzeni różnych wybranych okresów czasowych. Ponadto aplikacja przelicza pomiary na rzeczywiste koszty w dowolnie skonfigurowanej walucie.

Wszystkie wersje odbiorników mają wbudowaną opcję blokady, która pozwala na stałe bądź czasowe zablokowanie sygnałów sterujących np. z czujki ruchu w celu załączenia oświetlenia na stałe.

Urządzenia mogą być sterowane z 32 różnych urządzeń systemu xComfort oraz mogą przekazywać do 32 różnych sygnałów działając jako router.



Rys. 4. Wyświetlanie zużycia energii na tablecie

Wbudowana funkcja ESM (extended status messaging) pozwala na poszerzoną diagnostykę stanu urządzenia:

- Informacja o wyjściu urządzenia – załączony/wyłączony.
- Informacja o stanie wejścia binarnego 230V – załączony/wyłączony.
- Informacja o podłączonym obciążeniu – moc, prąd, energia.
- Detekcja uszkodzenia obwodu (np. przepalenie żarówki).

Odbiornik CSAU możemy programować zarówno w trybie BASIC używając do tego śrubokręta, jak i w trybie COMFORT używając komputera by móc wykorzystać pełnię jego funkcji.

Równoległe do odbiornika sterującego pojawiła się na rynku nowa wersja routera sygnałów xComfort. Występuje on w dwóch wersjach:

- CROU-00/01-S, wersja podstawowa,
- CROU-00/01-SL, wersja z układem logicznym.



Rys. 5. Router

Router podobnie jak nowy odbiornik przekazuje do 32 sygnałów z urządzeń xComfort i stosujemy go tam, gdzie odbiorniki mają problem z zasięgiem. Wersja z układem logicznym pozwala na przekazanie dalej sygnału, jeśli zostaną spełnione określone warunki. Przykładowo sygnał z czujnika ruchu uruchamia oświetlenie na 100% w ciągu dnia, natomiast w godzinach wieczornych i nocnych na 30%, aby nie oślepiać użytkowników, którzy chcą np. przejść z sypialni do toalety.

Więcej informacji na [www.xComfort.pl](http://www.xComfort.pl)  
Bartłomiej Jaworski

# Po prostu BARDZIEJ EFEKTYWNI!

Nowe kolumny sygnalizacyjne:

## SL7 SL4

Nowe kolumny SL7 i SL4 zapewniają jeszcze ściślejszą kontrolę nad wszystkimi kluczowymi procesami w sposób jaśniejszy, szybszy i bardziej ergonomiczny.

Innymi słowy: dużo bardziej efektywnie!

#### Cechy wyróżniające:

- Technologia LED i LED mocy dla jeszcze lepszej jasności świecenia
- Moduł akustyczny do 8 różnych sygnałów dźwiękowych
- System szybkiego montażu/demontażu kompletnych filarów (np. podczas transportowania maszyn)
- Atrakcyjny design nawiązujący zaokrąglonymi kształtami do serii aparatury kontrolno-sterującej RMQ-Titan
- Efektywne połączenie i komunikacja ze SmartWire-DT

[www.moeller.pl/sl](http://www.moeller.pl/sl)

# EATON

Powering Business Worldwide

# Poznaj rodzinę opraw LEDowych Philips CoreLine



Dołącz do LEDowej rewolucji

**PHILIPS**

## Efektowne i efektywne oświetlenie biur

Nowoczesne oświetlenie biurowe pozwala tworzyć przyjazną atmosferę w miejscu pracy, jednocześnie wpływając pozytywnie na wydajność pracowników i ich samopoczucie. Dodatkowym zyskiem jest znaczna, bo sięgająca nawet 70%, oszczędność kosztów zużycia energii elektrycznej.

### Zdrowe miejsce pracy

Oświetlenie ma ogromny wpływ na nasze samopoczucie, a także odgrywa kluczową rolę w budowaniu zdrowego miejsca pracy. Badania pokazują, że poziom hormonów w ludzkim ciele waha się w zależności od ilości naturalnego światła dostarczonego organizmowi w ciągu dnia. Im więcej słońca, tym bardziej czujemy się aktywni i pobudzeni. Wraz ze spadkiem jego ilości nasza energia również maleje.

Jednak w większości biur ilość światła dziennego nie jest wystarczająca, dlatego należy je uzupełnić światłem sztucznym. Idealnym rozwiązaniem do zastosowania w przestrzeni biurowej jest oświetlenie z rodziny CoreLine (np. modele Panel czy Recessed). **Oprawy CoreLine** zaprojektowane są w taki sposób, by można je było zamontować w istniejących już instalacjach, bez potrzeby wprowadzania kosztownych zmian w konfiguracji sufitu czy okablowaniu. Dzięki niemu przestrzeń biurowa zyska nowego wyrazu, a pracownicy przez cały dzień pozostaną skupieni i wydajni.

### Zielone biuro

Według szacunków firmy Philips, nawet 80% oświetlenia biurowego na świecie jest oparte na przestarzałych i niewydajnych systemach. W dalszym ciągu zbyt mało biur korzysta z systemów sterowania takich jak czujniki światła, bądź ruchu. Warto przeanalizować możliwości energooszczędnych rozwiązań oświetleniowych w naszym biurze, ponieważ wymiana oświetlenia biurowego na nowe technologie przynosi rocznie oszczędności w kosztach zużycia energii elektrycznej rzędu 60–70%.

Firma Philips oferuje szeroki wybór sterowników oświetlenia z czujnikami obecności i detektorami ilości światła dziennego, które zaprojektowane zostały tak, by czynić oświetlenie najefektywniejszym, przy jednoczesnym zapewnieniu możliwie jak najwyższych oszczędności energii.



### Aby zmniejszyć zużycie energii w biurze, warto zastosować kilka prostych zasad:

- Wymień źródła światła na ich energooszczędne odpowiedniki.
- Przejdź na energooszczędne oświetlenie LED – ich trzykrotnie dłuższa żywotność przekłada się na wyraźnie niższe koszty konserwacji.
- Zmień sposób myślenia o oświetleniu – przykładowo: przybliżenie źródła światła do biurka pozwala efektywniej pracować i zmniejsza zapotrzebowanie na oświetlenie ogólne.
- Stosuj systemy sterowania oświetleniem — w miejscach uczęszczanych sporadycznie systemy sterowania mogą wyłączać światło, gdy w pobliżu nikogo nie ma. Ponadto, automatycznie dopasowują moc świecenia do ilości wpadającego światła dziennego. Odpowiednie ustawienia mogą powodować wyłączanie lub przyciemnianie oświetlenia ogólnego w zależności od układu godzin pracy, pory dnia czy wydarzeń zapisanych w kalendarzu.

# Dołącz do LEDowej rewolucji



**PHILIPS**





# Światło z natury idealne. Żarówki Philips LED

Ciesz się naturalnym światłem o ciepłej barwie  
nawet przez 15 lat. Oszczędzaj 90% energii  
w porównaniu z tradycyjnymi żarówkami.  
Lepsze jest tylko słońce.

innovation  you



Więcej informacji na  
[www.philips.pl/led](http://www.philips.pl/led)



**PHILIPS**



## Wypróbuj żarówki Philips LED

1. Kup żarówki Philips LED
2. Ciesz się pięknym światłem w swoim domu
3. Jeżeli przez 14 dni nie spełnią Twoich oczekiwań, zwrócimy Ci pieniądze

Warunkiem zwrotu pieniędzy jest zachowanie dowodu zakupu.  
Promocja trwa od 1.10.2014 r. do 31.12.2014 r.  
Szczegóły promocji i regulamin na [www.philips.pl/led](http://www.philips.pl/led)



# Wielofunkcyjne obudowy hermetyczne Kaedra

Zakres obudów hermetycznych **Kaedra** (IP65) firmy Schneider Electric w pełni pokrywa potrzeby środowisk, w których zapewnione musi być zarówno bezpieczeństwo ludzi, jak i sprzętów elektrycznych. Ponadto można w nich instalować, poza standardową aparaturą modułową, m.in. gniazda, przyciski, zawory bezpieczeństwa i inne urządzenia, a dzięki swojej wysokiej funkcjonalności **Kaedra** uzyskała szerokie zastosowanie na rynku światowym (patrz fot.1), spełniając zadania dystrybucji energii, zasilania i sterowania.

## Bezpieczeństwo

Kluczowym wymogiem, jaki spełniają obudowy typu **Kaedra** jest bezpieczeństwo. Dlatego właśnie ich poziom ochrony IP to IP65, a poziom ochrony przed uszkodzeniami elektrycznymi wynosi aż IK09. Ponadto wykonane zostały z materiału samogasnącego, odpornego na wysoką temperaturę 750°C i żar, wykazującego wysoką odporność na środki chemiczne, atmosferyczne i promienie UV. Osoby nieuprawnione nie dostaną się do wnętrza obudowy, dzięki możliwości zamknięcia **Kaedry** na zamek i jej plombowania. Obudowy posiadają też drugą klasę ochronności oraz zgodne są z normami PN-EN 60670 i PN-EN 60439-3.

## Ergonomia

Kolejnym wyzwaniem, jakiemu musiała sprostać **Kaedra** była jej ergonomiczność. Odległość 100mm między płytą perforowaną a płytą zewnętrzną, umożliwia instalację aparatów niemodułowych. W obudowie tej znajdziemy dużo miejsca na

przewody elektryczne, co znacznie upraszcza proces łączenia przewodów, zarówno zasilających z zewnątrz, jak i tych wewnątrz obudowy. Transparentne drzwi oraz uchylne pokrywy umożliwiają ciągłą kontrolę stanu urządzeń modułowych, w czasie gdy mamy stały dostęp do gniazd i innych urządzeń. Sposób otwierania obudów umożliwia szybkie instalowanie całego sprzętu wewnątrz obudowy, jak i dzięki funkcjonalnym płytkom pośredniczącym, na ich zewnętrznym panelu.



## Nowoczesny wygląd

Rozdzielnica typu **Kaedra** swój nowoczesny kształt zawdzięcza między innymi delikatnym zaokrągleniom na rogach, które są konsekwencją starań o dopasowanie się do stylistyki nowoczesnych budowli, w których, bądź na których zostaną umiejscowione. Kolor obudów **Kaedra** ma zapewniać podstawową zasadę bycia widocznym oraz dobrze komponować się z otoczeniem. Zaokrąglone kształty zapewniają najwyższy poziom bezpieczeństwa w miejscach publicznych.

## Wielorakie możliwości łączenia obudów między sobą przy zachowaniu stopnia ochrony i izolacji

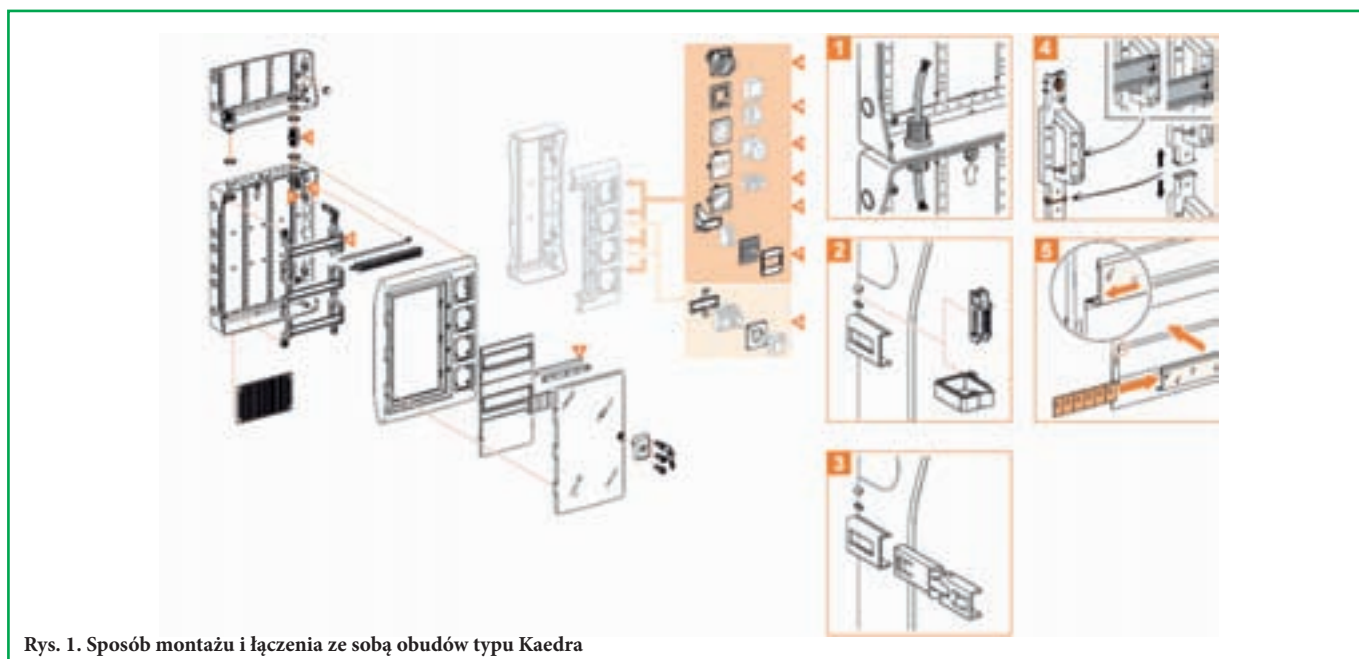
Aby zaspokoić potrzeby najbardziej wymagających użytkowników, producent umożliwił dowolne łączenie obudów między sobą (rys. 1) przy jednoczesnym zachowaniu stopnia ochrony IP65 i izolacji, niezależnie od ich ilości i gabarytów. Możliwe jest to dzięki okrągłym przesłabieniom umiejscowionych po bokach, od spodu i u góry obudowy, w których po ich wyłamaniu instalujemy zestaw łączeniowy, składający się z dwóch tulejek oraz czterech nakrętek i złączek. W tulejce możemy bez problemu przeciągnąć przewody z jednej obudowy do drugiej.

## Funkcjonalności obudów Kaedra

Wyróżniamy pięć głównych typów obudów **Kaedra**: obudowy dla gniazd, dla urządzeń modułowych, dla urządzeń



Fot. 1. Obudowa rozdzielcza Kaedra na stadionie w Lisbonie



Rys. 1. Sposób montażu i łączenia ze sobą obudów typu Kaedra

modułowych z boczną kasetą sterowania, kasety sterowania i obudowy wielofunkcyjne.

### Obudowy dla gniazd

Obudowy **Kaedra** dla gniazd dostępne są z otworami 90 x 100mm w wersji od 1 do 8 otworów i z otworami 103 x 225mm w wersji od 1 do 4 otworów. Dzięki temu, w otworach o mniejszych wymiarach możemy instalować gniazda wtykowe bądź dowolną ich konfigurację z przyciskami i lampkami, a w otworach większych, m.in. nowy typ gniazd przemysłowych z zabezpieczeniem Unika.

### Obudowy modułowe

Obudowy modułowe występują w wersjach od 2 do 72 modułów i przeznaczone są zarówno do montażu aparatury modułowej, jak i, przy użyciu płyty perforowanej, aparatury niemodułowej o prądzie znamionowym do 125A.

### Obudowy modułowe z boczną kasetą sterowania

Obudowa **Kaedra** dedykowana do montażu urządzeń modułowych z boczną kasetą sterowania występuje w 3 wersjach

o pojemności 12, 24 i 36 modułów. Dołączana z boku kasetka umożliwia zainstalowanie na ścianie czołowej rozdzielnic gniazd domowych i przemysłowych, przycisków bezpieczeństwa, przycisków sterowniczych oraz lampek.

### Kasety sterowania

Kasetka sterowania występuje w 2 wersjach 2 i 3 wyjściowych. Może być używana samodzielnie, w dowolnym położeniu stanowić kasetę sterowania maszyn na hali, bądź też, po dołączeniu do obudów, stanowić dodatkowy schowek na przewody, itp.

### Obudowy wielofunkcyjne

Obudowy wielofunkcyjne występują w wersjach o różnych wymiarach i przeznaczone są również do montażu aparatury niemodułowej. Łączą się również dowolnie ze wszystkimi innymi obudowami typu **Kaedra**.

Wszystkie powyższe funkcjonalności **Kaedry** zapewniają użytkownikom maksymalne bezpieczeństwo i łatwość użytkowania.



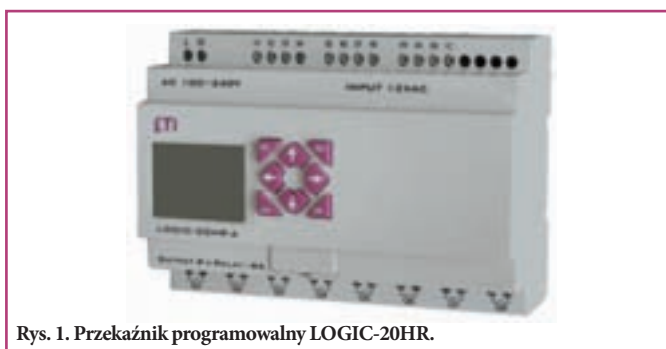
Rys. 2. Dwie połączone ze sobą obudowy Kaedra. Obudowy Kaedra można dowolnie łączyć przy zachowaniu stopnia ochrony IP65 i izolacji.



Rys. 3. Rodzina obudów Kaedra

# Przełączniki programowalne LOGIC

firmy ETI Polam



Rys. 1. Przełącznik programowalny LOGIC-20HR.

Sterowniki programowalne trwale wpisały się w dział przemysłu, jednak coraz częściej możemy je spotkać w codziennym życiu. Dzięki niezawodności i uniwersalności stosowane są w niemal każdym procesie technologicznym. Ciągły spadek cen urządzeń tego typu sprawia, że instalatorzy chętnie po nie sięgają nawet w mało zaawansowanych aplikacjach. Obecnie przełączniki programowalne można spotkać na każdym kroku, zarówno w skomplikowanych systemach przemysłowych, jak i przy mniej wymagających instalacjach mieszkaniowych.

Bardzo często nazwa „sterownik programowalny” kojarzona jest ze skomplikowanym urządzeniem elektronicznym, które wymaga biegłej znajomości języków programowania i może być obsługiwane jedynie przez wysoce wykwalifikowanych pracowników. Przez taki pogląd wiele firm omija sterowniki szerokim łukiem i jak się okazuje ponosi tym samym wymierne straty. Wprowadzenie urządzeń programowalnych może znacząco skrócić i ułatwić montaż, dodatkowo zyskujemy możliwość kontroli i korekty wprowadzonych wcześniej ustawień a nawet ewentualną modyfikację działania całej instalacji. Należy pamiętać, że różne procesy i systemy stawiają indywidualne wymagania względem układów sterujących. Dostosowanie możliwości sterowników programowalnych do różnych wymagań przy jednoczesnym zachowaniu korzystnej ceny sprawiło, że małe sterowniki zyskały ogromną popularność. Rosnące zapotrzebowanie na sterowniki tej wielkości, zaowocowało pojawieniem się przełączników programowalnych w ofercie firmy ETI Polam i niezmiennie od kilku lat cieszą się one dużym zainteresowaniem.

**Sterowniki LOGIC** - są to sterowniki o niewielkich rozmiarach, lecz o wielkich możliwościach w zastosowaniu do sterowania i budowania małych i średnich systemów automatyki. Możliwość rozbudowania systemu do 44 punktów wejść/wyjść oraz szeroki wachlarz funkcji przy programowaniu powodują, że przełączniki programowalne LOGIC pod tym względem nie ustępują dużo droższemu sterownikom.

## ETI LOGIC - moduły bazowe

W serii sterowników LOGIC znajduje się osiem modułów bazowych, różniących się ilością wejść/wyjść (od 10 do 20 punktów wejść/wyjść), napięciem zasilania (24VDC, 24VAC, 100-240VAC) oraz elementami wykonawczymi (wyjścia tranzystorowe - 0,5A lub przełącznikowe - 8A). W przypadku modułów zasilanych napięciem stałym DC w jednostce głównej wbudowane są 2 lub 4 wejścia analogowe (w zależności od typu modułu), które pracują w trybie 0-10VDC. Specjalna konstrukcja uchwytów umożliwiła zamontowanie sterownika na standardowej szynie TH-35 lub bezpośrednio na płycie montażowej. Wszystkie moduły bazowe posiadają w standardzie wyświetlacz LCD 16x4 oraz 8-przyciskową klawiaturę, które tworzą interfejs HMI (z ang. Human Machine Interface) umożliwiający komunikację operatora z urządzeniem. Dzięki zaimplementowanej w oprogramowaniu funkcji możliwe jest wyświetlanie na ekranie sterownika informacji w postaci komunikatów tekstowych, bądź parametrów, których wartości mogą zostać zmienione przez użytkownika za pośrednictwem klawiatury. Każdy oferowany moduł podstawowy posiada możliwość rozbudowy, standardem jest również port do programowania za pośrednictwem darmowej platformy ETI LOGIC Client.

## Moduły rozszerzeń i akcesoria

Uniwersalność sterowników nie może ograniczać się jedynie do samych modułów bazowych. Właśnie dlatego system przełączników programowalnych LOGIC pozwala na modyfikację układu automatyki poprzez dołączenie odpowiednich modułów rozszerzeń. Takie rozwiązanie zapewnia elastyczność w dostosowaniu możliwości sterownika do

stawianych przed nim zadań. Użytkownik dysponujący standardowym modulem bazowym może sam zdecydować o dalszej konfiguracji i dobrać odpowiednich modułów rozszerzeń tworząc indywidualny sterownik z optymalnym dopasowaniem do własnych potrzeb. Dzięki modularnej strukturze nie ponosimy dodatkowych kosztów za funkcje, z których nie korzystamy. Oczywiście, jeżeli zajdzie taka potrzeba, zachowujemy możliwość dalszego „powiększania” sterownika, co przynosi oszczędności w przypadku zmian lub modernizacji instalacji. Z całej gamy modułów rozszerzeń możemy wybrać moduły cyfrowe z wyjściami tranzystorowymi bądź przekaźnikowymi, moduł wejść analogowych, moduł wejść temperaturowych PT-100 a nawet moduł wyjść napięciowo-prądowych 0-10V/0-20mA. Ze względu na zapewnienie łączności pomiędzy różnymi układami automatyki lub nadzorowaniu sterowania system **LOGIC** oferuje również możliwość podłączenia modułu komunikacyjnego MODBUS obsługujący protokół w trybie RTU slaver poprzez port szeregowy RS-485. Do modułu bazowego możemy maksymalnie podłączyć 3 jednostki rozszerzające z 8 punktami (4 wejścia cyfrowe i 4 wyjścia przekaźnikowe lub tranzystorowe), np. LOGIC 8ER-A (rys. 2) co pozwala uzyskać łącznie 44 punkty (24wejścia i 20 wyjść). Dodatkowo możemy dołączyć do systemu dwa analogowe moduły wyjść napięciowo-prądowych lub moduł z 4 wejściami analogowymi lub moduł 4 wejść temperaturowych. Niezależnie od konfiguracji naszego sterownika zawsze możemy dołączyć wspomniany już moduł komunikacji MODBUS. W wyposażeniu dodatkowym znajduje się kabel RS-232 do



Rys. 2. LOGIC 8ER-A.

podłączenia komputera PC, zasilacz 100-240VAC /24VDC dla modułów zasilanych napięciem 24VDC oraz karta pamięci, dzięki której możemy przenosić program z jednego modułu bazowego do drugiego. Wszystkie te elementy tworzą system, który odpowiednio skonfigurowany zapewni sterowanie nawet bardziej skomplikowanymi procesami technologicznymi.

### Programowanie

Sam sterownik jest bardzo istotnym elementem jednak całe jego działanie zależy od zapisanego w nim programu. Właśnie, dlatego firma ETI Polam dołożyła wszelkich starań by proces tworzenia programu był możliwie łatwy i przyjemny. **Sterownik LOGIC** można zaprogramować na dwa sposoby, bezpośrednio za pomocą wbudowanej klawiatury lub pośrednio przez darmową aplikację ETI LOGIC Client oraz dedykowany kabel RS-232 za pomocą komputera PC. Niezależnie, którą metodę wybierzemy mamy do dyspozycji dwa „języki programowania”.

Język drabinkowy – „LAD”, który udostępni 300 szczebli i 1200 znaków oraz język bloków funkcyjnych – „FBD” pozwalający na użycie do 260 bloków. Samo pisanie programu jest intuicyjne i wystarczy podstawowa znajomość zasad logicznych, aby bez większych problemów zaprogramować sterownik. Nawet osoby bez doświadczenia programistycznego mogą po krótkim zapoznaniu się z instrukcją przystąpić do tworzenia własnych aplikacji. Wśród funkcji podstawowych, takich jak cewki wejściowe i wyjściowe, mamy do dyspozycji 31 przekaźników czasowych, 31 liczników, 31 zegarów czasu rzeczywistego RTC, 126 styków pomocniczych, funkcje arytmetyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie), komparator analogowy, regulator PID, generator przebiegu PWM i wiele innych. Szczegółową instrukcję oraz darmowy program ETI LOGIC Client można pobrać ze strony [www.etipolam.com.pl](http://www.etipolam.com.pl). Jednym z narzędzi, które otrzymujemy po zainstalowaniu oprogramowania jest w pełni funkcjonalny symulator działania sterownika, w którym możemy przetestować działanie napisanego programu bez konieczności podłączania realnego urządzenia. Dodatkowo mamy możliwość wymuszania stanów wejść, podgląd wyjść sterownika oraz nastawianie parametrów np. czasowych. Aplikacja ETI LOGIC Client umożliwia zarówno wgrywanie programu do sterownika oraz załadowanie programu ze sterownika do pamięci komputera. Możemy również założyć hasło chroniące nasze oprogramowanie przed niepożądanymi osobami. Gdy mamy już sterownik z przetestowanym i działającym programem możemy, posługując się kartą pamięci, przenieść oprogramowanie do innych sterowników bez potrzeby podłączania każdego do PC. Ważną funkcją sterownika **LOGIC** jest podtrzymywanie pamięci stanu cewek dodatkowych oraz wartości bieżących przekaźników czasowych i liczników w przypadku zaniku napięcia zasilania. Dzięki tej właściwości sterowniki **LOGIC** znalazły zastosowanie w takich aplikacjach jak układy samoczynnego załączania rezerwy (SZR).

### Zastosowanie

Sterowniki programowalne możemy dziś spotkać na każdym kroku; znajdują zastosowanie w różnorodnych dziedzinach przemysłu, w rolnictwie czy w budownictwie mieszkaniowym. Wykorzystywane są między innymi do sterowania oświetleniem, wentylacją, drzwiami automatycznymi i wieloma innymi układami, w których wymagana jest dokładność i niezawodność. Przekładniki **LOGIC** to idealne rozwiązanie w układach automatyki budynków takich jak, sterowniki rolet okiennych, sterowniki ogrzewania i klimatyzacji, systemy alarmowe i przeciwpożarowe. Przykłady programów realizujące niektóre ze wspomnianych funkcji można odnaleźć na stronie internetowej w zakładce „Wsparcie Techniczne”. Firma ETI Polam posiada w ofercie gotowe rozwiązania do układów samoczynnego załączania rezerwy (SZR) z wykorzystaniem przekaźników **LOGIC**, jako jednostki sterującej.

Łukasz Kozłowski  
Specjalista ds. Produktu, ETI Polam Sp. z o.o. Pułtusk

# Systemy rozdzielnic teletechnicznych Hager

Nowe rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 2012 r (Dz. U. z 2012 r. Poz. 1289) zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, ustanawia nowe warunki prowadzenia instalacji telekomunikacyjnej w budynkach użyteczności publicznej oraz budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Zgodnie z nowym prawem instalacja telekomunikacyjna powinna zapewnić świadczenie usług telekomunikacyjnych, zapewniać możliwość podłączenia do publicznych sieci telekomunikacyjnych oraz powinna być wykonana w sposób gwarantujący możliwość wymiany i instalowania odpowiedniej ilości elementów telekomunikacyjnych oraz zapewnić instalacje dodatkowej infrastruktury jak np.: kable antenowe wraz z osprzętem i urządzeniami telekomunikacyjnymi bez naruszania konstrukcji budynku.



Stosownie do nowego Rozporządzenia Ministra, Hager opracował systemy rozdzielnic teletechnicznych, dedykowanych dla budynków użyteczności publicznej, jak i budynków mieszkaniowych wielorodzinnych. Systemy rozdzielnic **FW Media, volta VDI** to kompletne, metalowe rozdzielnice elektryczne zapewniające stopień ochrony IP30, które oferują wystarczająco dużo miejsca, aby oprócz systemu rozdziału energii elektrycznej pełnić równocześnie rolę centrali dla urządzeń telekomunikacyjnych i mediów TV. Konieczność instalowania dodatkowych aparatów i urządzeń, takich jak Routery, Switch'e lub wzmacniacze TV stała się dziś dla instalatora standardem i koniecznością.

## Rozdzielnice polowe FW Media / FWB

Forma zabudowy urządzeń elektrycznych i multimedialnych, którą oferuje od dawna volta w budownictwie mieszkaniowym, może być realizowana również w budownictwie publicznym oraz wielomieszkaniowym dzięki **rozdzielnicom polowym unifers FW Media**.

Rozdzielnice te, umożliwiają zabudowę urządzeń rozdziału energii oraz urządzeń multimedialnych na bardzo wysokim poziomie technicznym. **Rozdzielnice FW Media** oferują dodatkową przestrzeń urządzeń, do inteligentnego sterowania budynkami (KNX).

Czy to wersja natynkowa, czy podtynkowa (wnęki w murze lub w ścianach z karton-gipsu), **rozdzielnice FW** dzięki zabudowie polowej umożliwiają utworzenie centralnego punktu, w którym następuje zarówno rozdział i zabezpieczenie przewodów elektrycznych, jak i rozdział różnych sygnałów multimedialnych (TV, telefon, internet, ochrona przeciwprzebieciowa) bez dodatkowych, pośrednich punktów (puszki multimedialne, dodatkowe obudowy).

## Najlepsze rozwiązanie: Energia i Dane

Tak jak volta, tak i **rozdzielnica polowa FW Media** umożliwia zabudowę urządzeń multimedialnych na uniwersalnej, perforowanej płycie montażowej. Płytę tę można zabudować obok pola z normalnym systemem zabudowy urządzeń modułowych (szyny DIN35). Następuje w tym miejscu wydzielenie dwóch obszarów zabudowy wewnętrznej: urządzenia zabezpieczające i sterujące budynkiem (KNX) na szynach DIN oraz urządzenia multimedialne na płycie montażowej. Rozwiązanie to jest bardzo elastyczne i umożliwia swobodne modyfikacje w przyszłości.

**Rozdzielnice polowe natynkowe FWB** przeznaczone są do montażu natynkowego, podtynkowego i częściowo wpuszczanego w ścianę. Zmodyfikowana konstrukcyjnie **obudowa FWB** zapewnia teraz jeszcze prostszy sposób montażu i użytkowania, łatwość instalowania oraz pełne bezpieczeństwo w postaci II klasy ochronności. Nowe obudowy dostępne są również, jako puste lub wyposażone w pokrywy pełne do montażu zacisków szeregowych.

Prosty system zabudowy wewnętrznej oraz możliwość zabudowy nawet do 336 modułów aparatów sprawiają, że obudowy te stanowią idealną ofertę dla inteligentnych



rozwiązań instalacyjnych w nowoczesnym budownictwie mieszkaniowym i budownictwie komercyjnym oraz publicznym. Nowe rozdzielnice dostarczane są seryjnie w stopniu ochrony IP44 - **rozdzielnice FWB** (IP30 dla FW Media), a dzięki w pełni spawanej konstrukcji można je bez żadnych obaw zastosować w obszarach krytycznych np. garażach, piwnicach, klatkach schodowych, etc.

**Rozdzielnice FWB** przy 160 mm głębokości zapewniają teraz o 20 milimetrów więcej głębokości do poprowadzenia i montażu kabli w porównaniu z wersją dotychczasową. Nowe rozdzielnice posiadają także inne zalety: duże przepusty kablowe zapewniające wygodniejszy montaż i osłony wyprowadzenia przewodów montowane wygodną metodą zatrzaskową eliminują konieczność pracochłonnego wiercenia otworów. Elektromonter/installator może wetknąć osłonę do przesuwanych uchwytów i ostatecznie dokładnie wyregulować mechanizmem zatrzaskowym ustawienie względem powierzchni tynku.

Pełna oferta obudów nowej generacji obejmuje **rozdzielnice naścienne FWB** w stopniu ochrony IP44 oraz rozdzielnice podtynkowe głębokości 110mm w stopniu ochrony IP30. Rozdzielnice wykonane są z blachy stalowej malowanej proszkowo, spełniają jednocześnie najwyższe kryteria ochronności przed dotykiem zgodnie z normą PN-EN 61-439.

#### Nowa rozdzielnica połowa FW Media IP30 marki Hager – jako tzw. media center

Dzięki głębokości 110 mm **rozdzielnicę FW Media** można zamontować w prawie każdej ścianie, również w ściankach gipsowo-kartonowych.

Dzięki perforowanej płycie montażowej, którą opcjonalnie można zamontować w osobnym polu, instalacja urządzeń niestandardowych staje się bardzo przejrzysta i szybka. W celu zapewnienia łatwiejszego sposobu wprowadzania przewodów elektrycznych można wyjmować górne i dolne przepusty kablowe. Jako opcja, dostępne są również przezroczyste drzwi.

**Rozdzielnice FW Media** standardowo wyposażone są w ruszt nośny z szynami TS35, pokrywy chroniące przed dotykiem,

listwy samozaciskowe QuickConnect PE/N oraz łatwo demontowalne drzwi osadzone w płaskiej, estetycznej, metalowej ramie maskującej. Maksymalna ilość modułów możliwych do zamontowania w jednej obudowie to aż 288 modułów DIN, co gwarantuje wystarczająco dużo miejsca nawet przy bardzo zaawansowanych aplikacjach sterowania z zakresu automatyki budynku.

#### Nowa volta teletechniczna

**Rozdzielnica Volta**, jako rozdzielnica mieszkaniowa oferuje przełomowe rozwiązania nie tylko w zakresie rozdziału energii elektrycznej. Można ją także wykorzystywać, jako rozdzielnicę multimedialną w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnicy elektrycznej. W dzisiejszych czasach i na obecnym poziomie techniki, istotną rolę odgrywa nie tylko odpowiedni rozdział energii elektrycznej, lecz także odpowiednia transmisja danych. W nowej, multimedialnej **rozdzielnicy Volta** mieszczą się wszystkie komponenty komunikacyjne jednego poziomu. Można je w łatwy i przejrzysty sposób zamontować na



specjalnej, perforowanej, stalowej płycie montażowej. Patch moduły i inne aparaty modułowe montowane są na szynie nośnej, którą połączyć można ponad dostarczonymi zaciskami z przewodem do wyrównania potencjałów.

#### Kompatybilność techniczna i harmonia we wzornictwie - univers

Rozdzielnice polowe są bardzo uniwersalne, ma to związek z systemem rozdzielnic univers i wielolicznikowym (univers Z) gdzie możliwa jest zabudowa obydwu przestrzeni obok siebie w jednej obudowie. W ten sposób można stworzyć jednolity obraz różnych funkcjonalności w instalacji elektrycznej budynku publicznego oraz wielorodzinnego.

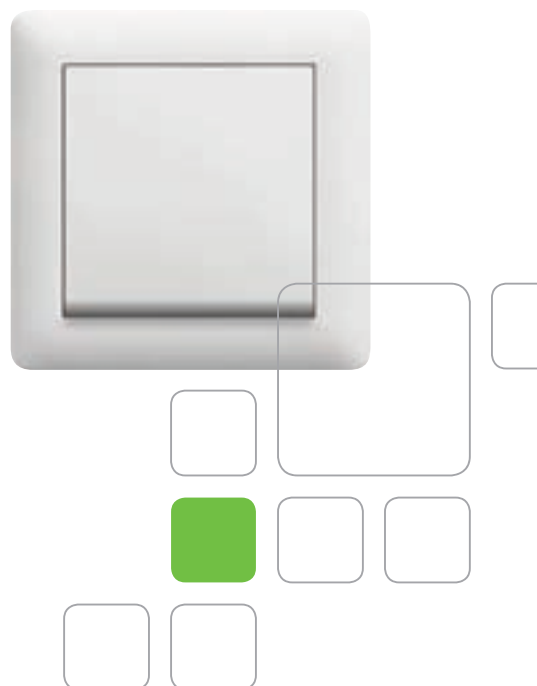
Dodatkowo, systemy szaf licznikowych i zabezpieczających są wyjątkowe pod względem estetycznym. Ramki maskujące zaprojektowano podobnie, jak dla rozdzielnic volta, które doskonale wkomponowują się w ścianę budynku, nie zaburzając estetyki pomieszczeń.



#### Dobrze przemyślane – bardzo łatwe w zastosowaniu

Rozdzielnice universe projektowane są tak, by gwarantować maksymalną łatwość instalacji, np. możliwość szybkiej wymiany nowoczesnych liczników SmartGrid, bezprzerwowo i bezpiecznie, bez potrzeby wiercenia, otworowania – rozdzielnica przygotowana do wyprowadzenia przewodów wprost do osłony przepustu przewodów, która pasuje do systemów prowadzenia instalacji w kanałach elektroinstalacyjnych i posiada standardowo przygotowane miejsce na część teletechniczną.

## lumina 2 reaktywacja



Seria lumina 2 to pełen asortyment, w którym, obok tradycyjnych gniazd i łączników, znajdują się również gniazda zasilające i łączniki klawiszowe w wersji IP44, a także gniazdo zasilające w kolorze czerwonym z nadrukiem „DATA”, wykorzystywane do zasilania obwodów specjalnych. Wszystko to wykonane z wysokiej jakości tworzywa w kolorze białym lub kremowym. **To więcej niż standard!**



[www.hager.pl](http://www.hager.pl)

**hager**



# NOARK

Twoje nowe możliwości



**...już wiem czego mi potrzeba aby dalej rozwijać moją firmę!**



# NOARK

Twoje nowe możliwości

[www.noark-electric.pl](http://www.noark-electric.pl)



# Wyzwalacz PremEon S do wyłączników Record Plus

**PremEon S** to nazwa nowoczesnej serii elektronicznych wyzwalaczy nadprądowych stosowanych w wyłącznikach kompaktowych Record Plus produkowanych w fabryce GE w Kłodzku. Zostały zaprojektowane, aby gwarantować niezawodną pracę i prostą obsługę, przy zachowaniu rozbudowanych funkcji ochronnych o szerokim zakresie nastaw. Dodatkowym atutem jest bardzo funkcjonalna opcja testowania i diagnostyki.

Wyzwalacze **PremEon S** przeznaczone są do współpracy z wyłącznikami Record Plus typu FE i FG na prądy znamionowe od 7 do 630A w wykonaniu 3 i 4 biegunowym. Zastępują starszą gamę wyzwalaczy SMR1. Zastosowanie nowoczesnej 32 bitowej technologii jest gwarancją bezkompromisowej niezawodności dla wszystkich aplikacji. Dodatkowo nowy wyzwalacz oferuje znacznie poprawioną selektywność pomiędzy zabezpieczeniami od strony zasilania i odbiorów.

## Zabezpieczenia

Wyzwalacze **PremEon S** występują w 3 wariantach konfiguracyjnych: LSI, SI oraz LSIg.

Proste i funkcjonalne pokręta pozwalają na precyzyjny wybór nastawy następujących zabezpieczeń (Rys. 1):



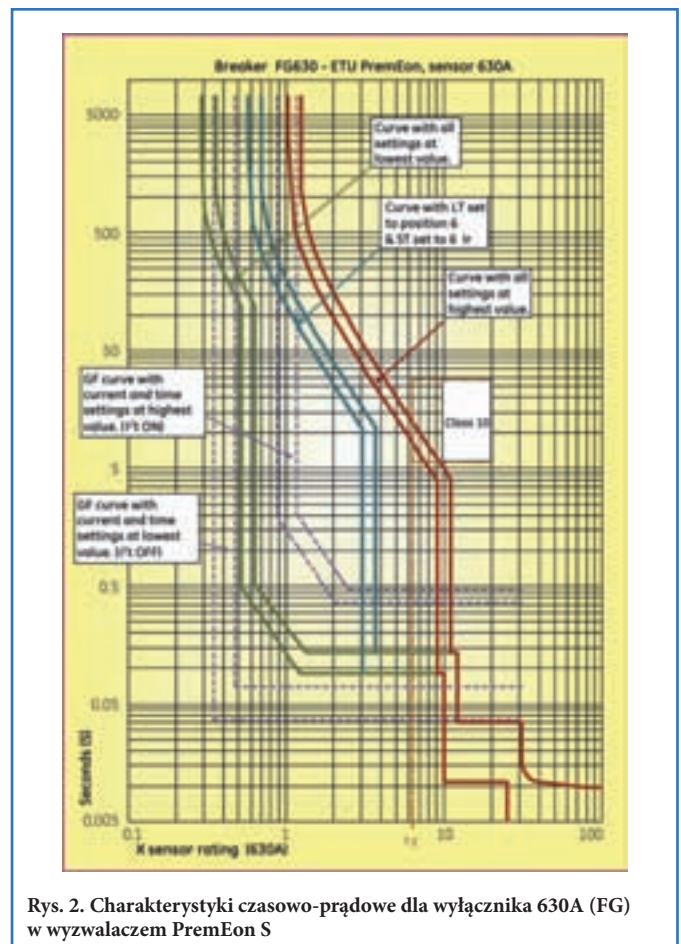
Rys.1. Płyta czołowa wyzwalacza z funkcjami zabezpieczającymi LSIg

- Ochrona przeciążeniowa (L) o zakresie nastaw  $I_r = (0,3..1) \times I_n$  wybranego wyzwalacza. Każda z możliwych 15 pozycji wyrażona jest w amperach.
- Ochrona zwarcia krótkozwłoczna (S) z szeroką gamą nastaw  $I_m = (2..13) \times I_r$ .
- Ochrona zwarcia bezzwłoczna (I) jest ustawiona na stałą wartość  $14 \times I_n$  dla wyłączników do 250A (FE) oraz  $10 \times I_n$  dla wyłączników do 630A (FG) z funkcją rozpoznania przebiegu gwarantującą selektywność.

- Ochrona ziemnozwarciowa (G) o zakresie  $I_g = (0,4..1) \times I_n$  z możliwością wyboru opóźnienia od 40 do 400 ms dla charakterystyki zależnej  $I_2t$  w pozycji załączonej lub wyłączonej.

Dodatkowo wszystkie wyłączniki Record Plus są wyposażone w system zabezpieczenia zwarcia HIOSC (zaawansowane zabezpieczenie bezzwłoczne). System ten pozwala na mechaniczne wyzwolenie w przypadku wykrycia prądu zwarcia o wartości przekraczającej możliwości ograniczenia prądu zainstalowanego wyłącznika.

W wyłącznikach 4 biegunowych zabezpieczenie toru neutralnego może być realizowane dla trzech różnych ustawień: 100% - 50% - 0%.



Rys. 2. Charakterystyki czasowo-prądowe dla wyłącznika 630A (FG) w wyzwalaczu PremEon S

## Selektywność

Kombinacja powyższych zabezpieczeń wyzwalacza **PremEon S** i unikalnych własności ograniczenia prądu wyłączników Record Plus, w zdecydowany sposób poprawia selektywność pomiędzy zabezpieczeniami od strony zasilania i odbiorów.

Wykorzystanie wysoce precyzyjnej technologii i najnowocześniejszych rozwiązań w elektronice powoduje zawężenie tolerancji oczekiwanych wyzwoleń prądowych i ich przedziałów czasowych do minimum.

W rezultacie można uzyskać selektywność do 10kA pomiędzy wyłącznikiem 'górnym' ustawionym na 180 A, a 'dolnym' ustawionym na 145 A (współczynnik nastaw prądowych 1,25).

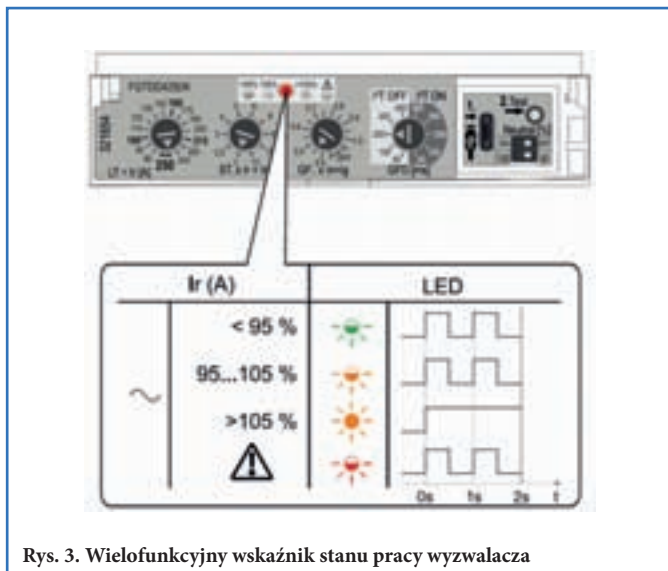
## Funkcje dodatkowe

Każdy wyzwalacz posiada na płycie czołowej wskaźnik stanu pracy w postaci wielokolorowej diody LED.

W normalnych warunkach pracy świeci w kolorze zielonym. Osiągnięcie progu  $0,95 \times I_n$  sygnalizowane jest migotaniem, a przekroczenie wartości  $105 \times I_n$  ciągłym pomarańczowym światłem.

Układy elektroniczne podlegają ciągłej samodiagnozie i w przypadku wykrycia ewentualnej usterki wskaźnik ostrzega o błędzie migotając na czerwono (Rys. 3).

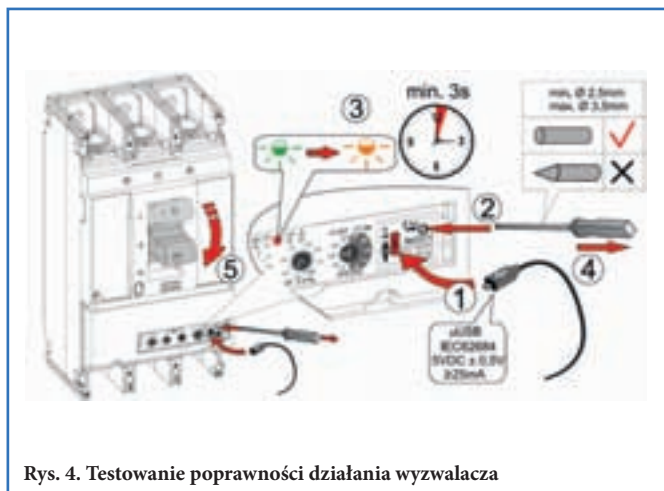
Wyzwalacze **PremEon S** wyposażone są także w zintegrowany czujnik temperatury, który zabezpiecza układy elektroniczne i wyłącznik przed przegrzaniem.



Rys. 3. Wielofunkcyjny wskaźnik stanu pracy wyzwalacza

Oprócz rozbudowanych funkcji zabezpieczających **PromEon S** oferuje także zintegrowany układ testowania.

Aby sprawdzić poprawność pracy wyzwalacza wystarczy zasilić go podłączając ładowarkę telefonu komórkowego do gniazda mikro USB, które znajduje się na płycie czołowej. Naciśnięcie przycisku TEST, zapoczątkuje diagnozowanie wszystkich układów elektronicznych i jeśli nie ma usterek (po min 3 sekundach) nastąpi samoczynne wyzwoleństwo wyłącznika (Rys. 4).



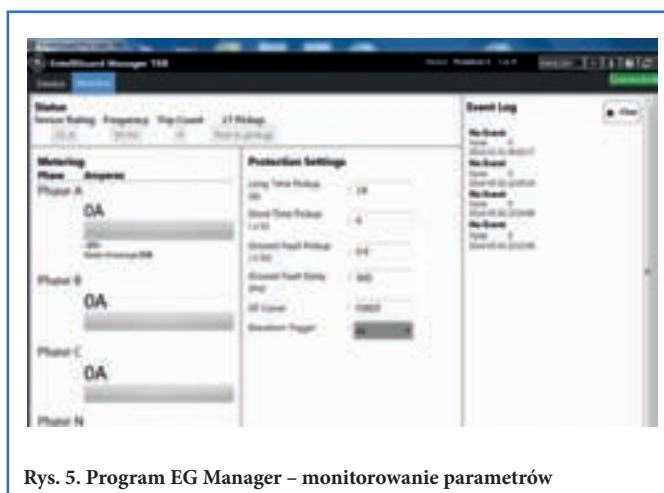
Rys. 4. Testowanie poprawności działania wyzwalacza

Gniazdo mikro USB służy także do współpracy wyzwalacza z komputerem w celu przeprowadzenia diagnostyki.

Jest to bardzo prosta operacja i wymaga tylko zainstalowania na komputerze darmowego oprogramowania 'EG Manager' oraz podłączenia obu urządzeń standardowym kablem mikro USB – USB (dodatkowe zasilanie nie jest potrzebne).

Po wybraniu odpowiedniego portu szeregowego COM i nawiązaniu komunikacji 'EG Manager' wizualizuje parametry wyłącznika, rodzaje zastosowanych zabezpieczeń oraz wartość ich obecnych nastaw (Rys. 5).

Użytkownik może monitorować wartość prądów w poszczególnych fazach oraz torze neutralnym. Dodatkowo dostępny jest licznik sumujący wyzwolenia oraz wskaźnik aktualnego stanu pracy wyzwalacza przeciążeniowego (L). Bardzo istotną funkcją jest także wykaz ostatnich 10-ciu zdarzeń wyłącznika na skutek zakłócenia lub operacji manualnej (opcja wyboru) z dokładnym czasem ich wystąpienia. Wykaz zdarzeń można kasować w dowolnym momencie.



Rys. 5. Program EG Manager - monitorowanie parametrów

Paweł Bigda  
PMM Power Components

# Record Plus PremEon™ S

## Selektywny wybór

Nowy elektroniczny wyzwalacz  
do wyłączników FE i FG

- Niezawodny i prosty w obsłudze
- Rozszerzony zakres nastaw od 0.3 do 1 x I<sub>n</sub>
- Zintegrowany układ testowania
- Funkcja diagnostyczna
- Produkowany w Polsce

Nowość



[www.gepowercontrols.com/pl](http://www.gepowercontrols.com/pl)



GE imagination at work

# NOWE ŚWIETLÓWKI

## LED PREMIUM



Światłówki LED marki GTV są idealną alternatywą dla tradycyjnych, zużywających dużo energii świetlówek liniowych.

Precyzyjnie wykonane z dbałością o środowisko, nie wymagają stosowania zapłonników i stateczników. Produkt odporny na wilgoć i wstrząsy, idealny do zastosowania w sektorze przestrzeni przemysłowych i biurowych.

Zaufaj sprawdzonym rozwiązaniom, wybierz GTV!



**NOWOŚĆ**

Diody LED umieszczone na pasku aluminium

Rozdzielone styki

Dowiedz się więcej



Pełna oferta opraw rastrowych i hermetycznych na [www.gtv.com.pl](http://www.gtv.com.pl)



oprawa hermetyczna Helios

oprawa rastrowa natynkowa

oprawa świetłówkowa OSL

# GTV - świet(l)ne rozwiązania

Źródła światła halogenowe, żarnikowe czy LED? Wszystkie te produkty oferuje firma GTV, której portfolio produktów to kilkaset referencji. Na rynku królują dziś rozwiązania z wykorzystaniem technologii LED. Produkty GTV wiodą prym w tej kategorii, dzięki swojej niezawodności i uniwersalnemu designowi. Coraz większa świadomość użytkowników produktów oświetleniowych, niejako wymusiła na rynku zaangażowanie w rozwój oferty tego segmentu produktów, a konsumenci masowo wymieniają źródła światła.

**GTV w ostatnich miesiącach wprowadza na rynek nowe produkty LED w kategorii niezależnych źródeł światła LED, czyli popularnych żarówek.**

Budowa i design żarówek LED GTV zapewniają bezpieczne i bezawaryjne użytkowanie na lata. Wszystkie żarówki GTV posiadają najwyższą klasę energooszczędności A oraz są objęte 2-letnią gwarancją. Ich jakość oraz bezpieczeństwo potwierdzają certyfikaty RoHs oraz CE. Dodatkowo wszystkie produkty LED GTV nie posiadają w swoim składzie rtęci oraz nie emitują szkodliwego promieniowania UV oraz IR.

## **ŻARÓWKI LED Z MLECZNYM KLOSZEM**

Żarówki GTV LED A55 oraz G125 zostały zaprojektowane na kształt żarówki tradycyjnej, dzięki czemu mogą być z powodzeniem użyte w większości opraw domowych. Dodatkowo żarówka LED G125 posiada zwiększoną górną powierzchnię świecenia, dzięki czemu daje dużo większy kąt świecenia niż żarówki starego typu. Idealnie sprawdzi się w oprawach sufitowych z pojedynczym źródłem światła. Obie żarówki wykazują bardzo dobre parametry świecenia – 400 i 720lm przy jednoczesnym niskim poborze energii – 4W i 8W.

### **Żarówka mleczna z diodami LED A55**

Cechy produktu:

- Zasilanie: 230V AC/50-60 Hz
- Moc: 4W
- Trzonek: E27
- Barwa światła: ciepły biały
- Strumień świetlny: 400 lm
- Czas pracy: 40 000h



### **Żarówka mleczna z diodami LED G125**

Cechy produktu:

- Zasilanie: 230V AC/50-60 Hz
- Moc: 8W
- Trzonek: E27
- Barwa światła: ciepły biały
- Strumień świetlny: 720 lm
- Czas pracy: 40 000h



## **ŻARÓWKA TRANSPARENTNA COB**

Żarówki LED COB GTV to nowoczesne rozwiązanie wykorzystujące technologię Chip On Board LED. Technologia ta, to najbardziej efektywne rozwiązanie na rynku – najlepsza sprawność świetlna, przy najniższym z możliwych poborów energii elektrycznej. Diody COB pozbawione są efektu „mrukania”, świecą w czystym paśmie, nie męcząc wzroku. Źródła wykonane w technologii COB, idealnie komponują się w główkę żarówki i dzięki temu swoim wyglądem przypominają żarówkę tradycyjną. Transparentna obudowa żarówki zapewnia wysoki strumień świetlny – 270 lm. GTV oferuje dwa kształty żarówek transparentnych COB – świeczka oraz płomyk. W zależności od budowy żyrandola lub lampy użytkownik może wybrać produkt, który idealnie spełni jego oczekiwania.

### Żarówka transparentna LED COB

Cechy produktu:

- Zasilanie: 230V AC/50-60 Hz
- Moc: 3W
- Trzonek: E14
- Barwa światła: ciepły biały
- Strumień świetlny: 270lm
- Czas pracy: 40 000h



### ŻARÓWKA KRYSZTAŁOWA LED

Żarówki **kryształowe LED** w ozdobnej oprawie typu świeczka lub płomyk, idealnie wkomponują się w ozdobne żyrandole, kinkiety, które zdobią wnętrza zaprojektowane w stylu pałacowym. Żarówki **kryształowe** GTV osiągają strumień świetlny o sile 220lm i stanowią alternatywę dla tradycyjnych żarówek żarnikowych o mocy 30W.

### Żarówka kryształowa LED

Cechy produktu:

- Zasilanie: 230V AC/50-60 Hz
- Moc: 3W
- Trzonek: E14
- Barwa światła: ciepły biały
- Strumień świetlny: 220lm
- Czas pracy: 40 000h



### ŻARÓWKA Z DIODAMI POWERLED

Żarówka ta idealnie sprawdza się, jako oświetlenie punktowe. Jej wyróżnikiem są diody nowej generacji - **Power LED**, których żywotność świetlna wynosi aż 40 000h. Odpowiednie odprowadzenie ciepła z diod **Power LED** zapewnia specjalnie zaprojektowany radiator, dzięki któremu przy niskim poborze mocy od 5W do 7W uzyskujemy wysoką wydajność świetlną od 450 lm do 630 lm.

### Żarówka z diodami Power LED

Cechy produktu:

- Zasilanie: 230V AC/50-60 Hz
- Moc: 5W, 7W
- Trzonek: GU10
- Barwa światła: ciepły biały
- Strumień świetlny: 450 lm, 630 lm
- Czas pracy: 40 000h



### ŻARÓWKA Z DIODAMI POWERLED AR111 i ES111

Używane są najczęściej w oprawach montowanych na sufitach podwieszanych o dużej powierzchni. Zastosowanie diod Power LED zapewnia wyjątkową wydajność na poziomie 850-950lm z 12W. W ofercie GTV dostępne są dwa modele o wąskim i szerokim kącie rozsyłu światła. Szeroki kąt padania światła - 120° pozwala na uniknięcie cieni oraz niedoświetlonych stref na ścianach i podłodze. Natomiast wąski kąt - 45° idealnie sprawdza się przy oświetleniu punktowym, gdzie zachodzi potrzeba oświetlenia określonego punktu lub obiektu.

### Żarówka z diodami Power LED – AR111

Cechy produktu:

- Zasilanie: 12V DC
- Moc: 12W
- Trzonek: G53
- Barwa światła: ciepły biały
- Strumień świetlny: 850lm, 950lm
- Czas pracy: 40 000h
- Kąt świecenia: 120°, 45°



### Żarówka z diodami Power LED – ES111

Cechy produktu:

- Zasilanie: 220-230V AC
- Moc: 12W
- Trzonek: GU10
- Barwa światła: ciepły biały
- Strumień świetlny: 850lm, 950lm
- Czas pracy: 40 000h
- Kąt świecenia: 120°, 45°



# Rozdzielnica MSF Multimedialna

## od ELEKTRO-PLAST Nasielsk

Obowiązująca od 2013 roku nowelizacja rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wprowadza obowiązek budowy w obiektach mieszkalnych kompletnej instalacji antenowej, logicznej i światłowodowej doprowadzającej w/w media do każdego lokalu (Dz.U. z 2012 r. poz. 1289).

W związku z powyższym, firma ELEKTRO-PLAST we współpracy z firmą LEVITON, wprowadziła na rynek rozwiązanie, które wyprzedza dzisiejsze standardy, jednocześnie dbając o zabezpieczenie przyszłych potrzeb użytkowników. Nowy produkt: **rozdzielnicę MSF Multimedialną** powstała na bazie bogatych doświadczeń w produkcji rozdzielnic elektrycznych.

W nowej rozdzielnicę firmy ELEKTRO-PLAST Nasielsk **MSF Multimedialnej** zastosowano nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne mające na celu usprawnienie codziennej pracy poprzez ich montaż i instalację. Podczas instalacji można wyróżnić kilka podstawowych aspektów przemawiających za wyborem **MSF Multimedialnej**, m.in. duża przestrzeń na wyposażenie, bogata oferta wyposażenia, bezpieczeństwo podczas montażu, a co za tym idzie oszczędność czasu potrzebnego do całkowitej realizacji instalacji rozdzielnicę

multimedialnej. **Rozdzielnicę Multimedialną** możemy wykorzystywać w bezpośrednim sąsiedztwie standardowej rozdzielnicę elektrycznej MSF. W nowej **rozdzielnicę MSF Multimedialnej** wszystkie niezbędne elementy wyposażenia teleinformatycznego montowane są w prosty sposób na metalowej płycie montażowej z otworami. Rozdzielnicę multimedialną przystosowana jest do instalacji 12-portowego PATCH PANELA multi-operatorского, który mocowany jest na płycie montażowej za pomocą spinek. Panel zawiera etykiety opisowe, co ułatwia uporządkowanie instalacji wewnątrz rozdzielnicę multimedialnej oraz konfigurację i montaż gniazd sieci światłowodowej, komputerowej (internet), telefonicznej, telewizji kablowej czy systemu audio.

### Możliwości rozdzielnic MSF Multimedialnych jako domowego punktu dystrybucyjnego:

- podłączenie do sieci lokalnej i innych urządzeń multimedialnych w domu,
- rozdzielacz telefoniczny na kilka aparatów,
- podłączenie transmisji szerokopasmowej (modem od dostawcy internetu),
- uporządkowana instalacja do łatwego krosowania i zarządzania usługami,
- okablowanie strukturalne – zapewnia większe prędkości przesyłu danych oraz jest stabilniejsze od sieci bezprzewodowych.

### Cechy rozdzielnic MSF Multimedialnych przeznaczonych do mieszkań:

- 3 wielkości do wyboru (2/28; 3/42; 4/56),
- wersja odtynkowa z super płaskimi drzwiami metalowymi,
- możliwość łączenia szafek w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnicę elektrycznej,



Rys. 1. Rozdzielnicę MSF Multimedialna





Rys. 2. Rozdzielnice MSF Multimedialne (od lewej):  
MSF 2-14 (28 modułów), MSF 3-14 (42 moduły)  
i MSF 4-14 (56-modułowa) - ta ostatnia także w pozycji otwartej

- nowe sztywne płyty przepustowe do wprowadzenia kabli o różnej średnicy,
- całość tworzy uporządkowaną instalację teletechniczną.

#### Instalacje i urządzenia, które można zamontować w rozdzielnicach MSF Multimedialnych:

- przyłącze sieci światłowodowej (FIBER),
- instalacja antenowa TV,
- uporządkowana instalacja sieci IT (PC),
- monitoring CCTV,
- instalacja AUDIO,
- panel multi-operatorski porządkujący instalacje,
- miejsce na urządzenia teletechniczne typu modem, router Wi-Fi.

Tab. 1 Rozdzielnice MSF Multimedialne - podstawowe parametry

Stopień ochrony	IP 30
Odporność na uderzenie	IK 07
Klasa izolacji	II
Kolor	RAL9010 (biały)
Napięcie znamionowe	AC 440 V/50 Hz
Ilość modułów	od 12 do 48
Ilość rzędów	od 1 do 4
Montaż	podtynkowy w murze i karton-gips
Płyta montażowa	na wyposażeniu
Norma	PN-EN 61439-3:2012, PN-EN 61439-1:2011

## ROZDZIELNICE HERMETYCZNE GALANT PLUS IP 65

1/18-mod.  
1604-01

2/36-mod.  
1606-01

3/54-mod.  
1608-01

4/72-mod.  
1609-01

**Charakterystyka techniczna**

Stopień ochrony	IP65
Klasa izolacji	II
Odporność na uderzenia	IK08
Dla aparatów	do 63A
Kolor	RAL 7035 (jasnoszary)
Napięcie znamionowe	AC 440 V/50 Hz
Warunki pracy	-20 °C – +70 °C
Ilość modułów	Od 4 do 72 mod
Ilość rzędów	Od 1 do 4 rzędów
NORMA:	PN-EN 61439 – 3:2012 PN-EN 61439 – 1:2011

**ELEKTRO-PLAST TADEUSZ CZACHOROWSKI SPÓŁKA JAWNA**  
05-190 Nasielsk, ul. Płońska 18 • tel. +48 (23) 693 39 00  
Dział handlowy tel. +48 (23) 69 33 920  
info@elektro-plast.com.pl • www.elektro-plast.com.pl

**EP ELEKTRO-PLAST™**  
NASIELSK

# Przełączniki w naszym życiu, czyli o automatyce, która trafia pod strzechy

Ostatni czas dla firmy Relpol to intensywne budowanie świadomości klientów, że technologia przełącznikowa przechodzi swój renesans. Przez wiele lat przełączniki kojarzone były z elementami sterowniczymi lub produktami wyspecjalizowanymi do pełnienia swych standardowych funkcji dla energetyki zawodowej oraz przemysłu. Czas pokazuje, że znajdują one coraz szersze zastosowanie i konieczna jest niewielka zmiana w postrzeganiu tego produktu.



Przełącznik programowalny NEED

Choć obecnie funkcje sterownicze, poza odosobnionymi przypadkami, przejęły przełączniki programowalne jak np. produkowane przez Relpol **przełączniki NEED**, okazuje się, że wraz z prostotą tworzenia układów sterowania, która jest dzięki nim możliwa, znacząco wzrosła ich ilość. Powoduje to ogromny wzrost zastosowania przełączników, jako elementów separacyjnych i wykonawczych. Zmiana, jaka się dokonuje w automatyce przemysłowej wywołana dążeniem do tworzenia nowoczesnych układów oraz chęcią uzyskania większej konkurencyjności skłania automatyków do szukania rozwiązań, które odbiegają od utartych standardów. Coraz częściej do zasilania niewielkich silników, grzałek i obwodów jednofazowych zamiast styczników spotkać możemy wysoko prądowe przełączniki. Wielu automatyków zaczyna zadawać sobie uzasadnione pytanie czy oszczędność związana z wielkością, prostotą wymiany oraz ceną, przy zachowaniu parametrów elektrycznych, nie jest warta tego, aby spróbować nowego podejścia.

Okazuje się również, że zgodnie z naszą naturą, która dąży do ułatwienia życia i przyspieszenia procesów, które nas otaczają, elementy sterujące coraz częściej trafiają do naszych mieszkań i domów stając się tak powszechne jak kontakt czy włącznik światła. Choć i tu możemy spotkać pewne bariery jak to, że już sama nazwa „przełącznik przemysłowy” kieruje nasze myślenie na określone zastosowanie produktu. To właśnie systemy sterowania budynkami stały się nowym motorem dla produktów tak mocno przecież kojarzonych z automatyką zawodową.

Przełączniki znalazły swoje zastosowanie w centralach klimatyzacyjnych i wentylacyjnych, szafach sterowania oświetleniem, rozdzielniach głównych stając się niezastąpionym elementem wykonawczym. Spowodowało to konieczność stworzenia produktów, które będą dostosowane do wymogów rynku – takich jak wysokie parametry prądowe, odporność na obciążenia o charakterze indukcyjnym i pojemnościowym oraz dostosowanie do szybkiego montażu dużej ilości komponentów. Stąd zrodził się pomysł rozwoju **linii przełączników interfejsowych** oraz **przełączników w serii w technologii Inrush**.



Przełącznik interfejsowy PIR6WB

W większości sytuacji kłopoty z obciążeniami indukcyjnymi lub pojemnościowymi rozwiąże nam zmiana materiału zestyku. W sytuacji, w której dochodzi do załączania większych obciążeń może dojść do „sklejania się przełącznika”, więc pierwszym krokiem, jaki należy podjąć podczas projektowania układu to

sprawdzenie, jaki jest charakter obciążenia. W tym celu polecamy udać się na ostatnie strony katalogu firmy Relpol gdzie dokładnie opisane są rodzaje obciążeń oraz materiały zestyków, jakimi dysponuje firma Relpol.

Jeśli ten krok nie jest wystarczający przychodzą nam z pomocą przekaźniki wysoko prądowe. Jedną z flagowych pozycji, która doskonale zakorzeniła się w sterowaniu oświetleniem i małymi silnikami jest przekaźnik firmy Relpol - **RM85 Inrush**. Przekaźnik o prądzie znamionowym 16A przy 250V AC1 w szczycie przez 20 ms możemy przeciążyć aż do 80A – co powoduje, że nawet duże zasilacze lamp ledowych i inne źródła światła o ciężkim starcie przestają być kłopotem. Przekaźnik możemy zamocować na szynie TH za pomocą podstawek GZT80, GZM80 i GZ80. Dodatkowo dzięki wykonaniu podstawki możemy dobrać dodatkowe akcesoria, takie jak: szyny grzebieniowe, moduły sterujące, płytki opisowe, wyrzutniki, co pozwoli stworzyć profesjonalny i czytelny układ sterowania.



Przekaźnik miniaturowy  
RM85 inrush



Przekaźnik interfejsowy PI85

W sytuacji gdy 80A w szczycie okaże się za mało, Relpol przygotował specjalne wykonanie **przekaźnika RM83**. Produkt również posiada obciążenie znamionowe 16A przy 250V AC1, ale jego zdolności przeciążeniowe są zdecydowanie większe. Przez 20ms RM83 może przenieść obciążenie wielkości 120A. Przekaźnik w wykonaniu specjalnym, tak samo jak **przekaźnik RM85 Inrush**, posiada jedynie styki zwierne.

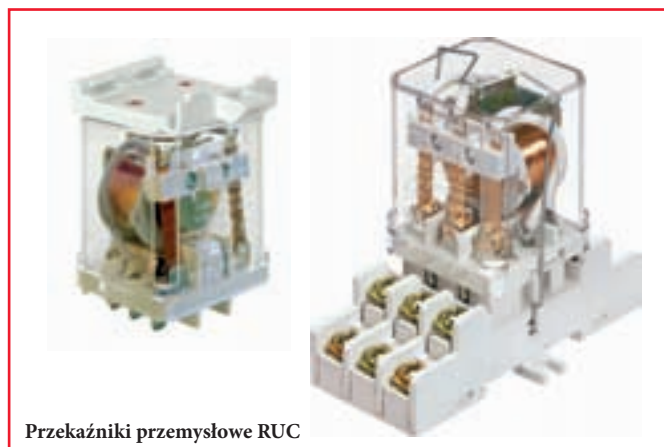
Zwiększenie wymogów stawianych przekaźnikom w nowych realiach, spowodowało udoskonalenie konstrukcji, powszechnie uznanej serii przekaźników R2, R3, R4. Stąd przy konstruowaniu unowocześnionej serii przekaźników R2N, R3N, R4N wzięto pod uwagę wiele uwag specjalistów z zakresu automatyki. Wzmocniono całą konstrukcję przekaźnika, zwiększono funkcjonalność wskaźnika mechanicznego. Do wykonania płytki stykowej i przegrody izolacyjnej zastosowano najnowszej generacji tworzywo izolacyjne Poliamid PA66. W elektromagnesie wprowadzono innowacyjną technologię łączenia elementów, która gwarantuje pewniejsze działanie przekaźnika. Dzięki temu, nie zmieniając, ani sposobu wyprowadzenia, ani gabarytów w ręce automatyków oddany została jeszcze doskonalszy produkt.

Kolejny produkt, który dedykowany jest, jako element wykonawczy, to **przekaźnik RUC**. Przekaźnik o obciążalności



Przekaźniki przemysłowe serii R2N, R3N, R4N

prądowej stałej zestyków 16A przy 250V oraz 10A przy 400V w kategorii obciążenia AC1 mogący w szczycie załączać nawet 40A. Znajduje on bardzo częste zastosowanie w miejscach gdzie powszechnie stosowane były styczniki. Gabaryty oraz możliwość ekspresowej wymiany dzięki gniazdu GUC11 powodują, że w wielu miejscach wypiera on tradycyjne rozwiązania. Wieloletnia obecność w ofercie Relpol jak i certyfikaty oraz uznania potwierdzają, że ten produkt cechuje się świetnymi parametrami elektrycznymi oraz mechanicznymi. **RUC** jest coraz częściej spotykany w projektach i znajduje swoje powszechne zastosowanie w automatyce budynkowej oraz systemach klimatyzacji i wentylacji. Posiadany certyfikat kolejowy powoduje, że jest to jedno z powszechnie wybieranych rozwiązań w wagonach oraz lokomotywach.



Przekaźniki przemysłowe RUC

Przekaźniki coraz częściej przestają pełnić proste funkcje, stawia się przed nimi coraz większe oczekiwania. Dzięki swoim unikalnym cechom stają się powszechnie wybierane, jako elementy wykonawcze. Coraz częściej mamy z nimi do czynienia w naszych domach i mieszkaniach gdzie bez konieczności stawiania wielkiej rozdzielniczy chcemy zapewnić sobie możliwie największy stopień zautomatyzowania, stają się niezastąpionym elementem w automatyce przemysłowej mając przed sobą nowe ambitne zadania.

Stanisław Rak, pracownik Relpol S.A.

# Zasilacz AC/DC impulsowy czy transformatorowy?

Postawione pytanie w tytule artykułu bardzo często sprowadza się do poziomu jedyne kryterium jakim jest cena. Jest to jednak w pewnym zakresie zastosowań niewłaściwe i ryzykowne podejście. Wyjaśnieniem tej tezy zajmiemy się niżej w kolejnych krokach:

## Zasilacz transformatorowy

W najprostszej postaci jest to transformator z przyłączonym układem prostowniczym (zwykle mostkiem Graetza) oraz filtrem (najczęściej kondensatorem elektrolitycznym). Transformator decyduje o poziomie napięcia wyjściowego oraz wprowadza funkcje separacji wyjścia od wejścia. Te trzy elementy stanowią podstawę działania zasilacza. Oprócz nich w układzie znajdują się różne elementy pomocnicze takie jak: złączki, bezpieczniki, itp. nie wpływające na pracę układu.

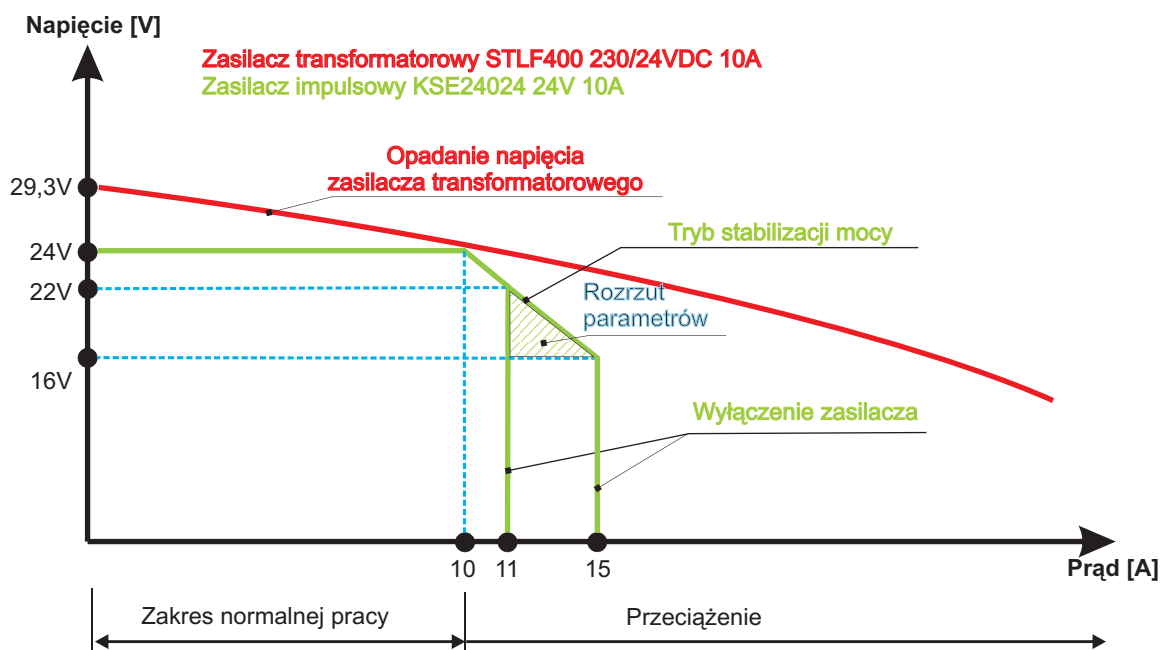
## Zasilacz impulsowy

Sercem zasilacza impulsowego jest również transformator separacyjny. Jest to jednak już inna konstrukcja, znacznie mniejsza od transformatora sieciowego, bo pracująca na dużej częstotliwości. Wysoką częstotliwość pracy wytwarza elektroniczna przetwornica – czyli obwód drgający współpracujący z jednym z uzwojeń transformatora –

definiowanego słowem „impulsowy”. Stąd też pochodzi nazwa takiej grupy urządzeń: „zasilacze impulsowe”. Przetwornica to innymi słowy układ elektroniczny. Najdroższymi elementami tego układu są: właśnie transformator impulsowy, główny półprzewodnik mocy (zwykle tranzystor) oraz wejściowe kondensatory filtrujące. Reszta elementów (a jest ich sporo) to już drobiazgi, ale dzięki nim – już niejako małym kosztem możemy uzyskać, (i robimy to) szereg specjalnych właściwości zasilaczy, a mianowicie:

- stabilizację napięcia wyjściowego,
- możliwość zasilania z szerokiego zakresu napięć wejściowych (często 90-264V),
- zabezpieczenie przed przeciążeniem,
- korekcję współczynnika mocy (układ PFC – power factor correction),
- miękki start.

W tym miejscu pojawia się pytanie: Skoro zasilacz impulsowy ma aż tyle ważnych funkcji w stosunku do zasilacza transformatorowego, to czy warto w ogóle jeszcze zwracać uwagę na ten drugi? Dla uzyskania odpowiedzi przyjrzyjmy się charakterystyce napięciowej dwóch zasilaczy o podobnych parametrach nominalnych – rysunek poniżej.



Typ	Moc [W]	Prąd [A]	Napięcie [V]	Wymiary [mm]			Masa [kg]
				A	B	C	
KSE 60024	60	2,5	24	90	50	130	0,49
KSE 12024	120	5,0	24	90	75	130	0,63
KSE 24024	240	10,0	24	90	110	130	1,04



Typ	Wyjście	Wymiary					Mocow.	Masa [kg]
		A	B	C	D	E		
STLF 30	24VDC/1A	66	53	94	50	40	M4	1,40
STLF 75	24VDC/2A	84	61	110	64	47	M4	1,90
STLF 100	24VDC/3A	84	75	110	64	61	M4	2,10
STLF 200	24VDC/5A	96	87	120	84	70	M5	4,65
STLF 400	24VDC/10A	120	103	161	80	82	M5	5,80
STLS 50	24VDCstab/1A	66	65	110	50	52	M4	1,60



**Zasilacz transformatorowy** ma charakterystykę zaznaczoną kolorem czerwonym. Cechą szczególną jest zmieniające się napięcie w zależności od poboru prądu.

W zakresie od zera do prądu nominalnego linia ta opada równomiernie. Gdy przekraczamy prąd znamionowy powoli zaczyna się zakrzywiać, bo w tym zakresie (przeciążeniu) już brakuje energii w wyjściowym kondensatorze, ale zasilacz wciąż działa. Oczywiście przeciążenie nie może trwać długo, bo po pierwsze zadziała zabezpieczenie zwłoczne, a po drugie, gdyby nie było bezpiecznika doszłoby po pewnym czasie do przegrzania uzwojeń transformatora.

**Zasilacz impulsowy** w zakresie prądu od zera do wartości nominalnej ma napięcie stabilne na poziomie 24V. Dopiero, gdy prąd przekroczy wartość nominalną, napięcie zaczyna spadać. W tym zakresie (przeciążenie) zasilacz przechodzi w tzw. tryb stabilizacji mocy. Oznacza to, że iloczyn prądu i napięcia utrzymuje się na wartości mocy nominalnej (w tym modelu 240W). Dzięki temu zasilacz może oddawać nieco większy prąd niż prąd nominalny, ale kosztem napięcia wyjściowego.

Zakres stabilizacji mocy kończy z chwilą przekroczenia kolejnej granicy prądowej. Rozrzut parametrów elementów decyduje gdzie znajduje się ta granica. Zwykle jest to około 110 – 150% wartości prądu nominalnego. Po przekroczeniu tej wartości układ elektroniczny przetwornicy wyłącza drgania – zasilacz przestaje pracować i próbuje obciążenie sprawdzając, czy przeciążenie już minęło. Gdy obciążenie zmaleje przetwornica włącza się ponownie.

## WNIOSKI

Za pomocą charakterystyk napięciowych i ich opisu zwróciliśmy tutaj uwagę na zakres pracy z prądami większymi niż prąd nominalny. Może wzbudzać to pewne wątpliwości, bo po co zajmować się zakresem, który określa się już przeciążeniem? Nikt przecież nie zakłada, że z premedytacją będzie używał zasilacza w przeciążeniu. A jednak jest to bardzo ważne, by wiedzieć jak zachowuje się zasilacz, gdy przekraczamy prąd nominalny. Dotyczy to tzw. niustalonych stanów pracy odbiorników. Przykładem może być start silnika prądu stałego. W chwili rozruchu potrafi on pobierać prąd wielokrotnie większy niż jego prąd nominalny. Zjawisko trwa bardzo krótko. Jednak do jego rozpędzenia zasilacz musi być w stanie bezprzerwowo podawać większy prąd. To potrafi właśnie zasilacz transformatorowy. Mimo swoich „wad” (np. ciężar) dla takich zastosowań okazuje się bezkonkurencyjny. Zasilacz impulsowy w wielu przypadkach nie pozwoli na start elementu wykonawczego (silniki, styczniki itp.), dlatego też w ofercie firmy Breve-Tufvassons obok kilku serii zasilaczy impulsowych znajdują się również zasilacze transformatorowe STLF, a Firma oprócz wyrobów skatalogowanych dostarcza także wielu innych specjalnych wykonań. Zainteresowanych zapraszamy do odwiedzenia naszej strony [www.breve.pl](http://www.breve.pl).

mgr inż. Krzysztof Majewski  
Doradca Techniczno-Handlowy,  
Kierownik Działu Handlowego  
Breve-Tufvassons Sp. z o.o.  
[handel@breve.pl](mailto:handel@breve.pl)

## Jan Strojny

# OŚWIETLENIE DROGOWE

### ZASADY OGÓLNE

Droga powinna być oświetlona ze względów bezpieczeństwa ruchu, w szczególności gdy przebiega przez obszar oświetlony i występuje zagrożenie olśnienia uczestników ruchu:

- w obrębie węzła lub skrzyżowania z autostradą (oznaczanej symbolem A) i skrzyżowania, jeżeli jedna z krzyżujących się dróg jest oświetlona,
- na skrzyżowaniu z drogą klasy S (drogi ekspresowe),
- na skrzyżowaniu typu rondo,
- na skrzyżowaniu z wyspami w krawężnikach - jeżeli jest to droga klasy GP (drogi główne ruchu przyspieszonego),
- między odcinkami oświetlonymi - jeżeli długość odcinka nie przekracza 500 m,
- na odcinku przyległym do obiektu mostowego - jeżeli obiekt jest oświetlony,
- w obrębie miejsca poboru opłat,
- na ulicy klasy S,
- na jedno jezdniowej ulicy o czterech i większej liczbie pasów, ruchu na skrzyżowaniu, przy którym znajdują się budynki użyteczności publicznej i przystanki komunikacji zbiorowej.

Szczegółowe zasady oświetlenia drogowego określa norma PN - EN 13201:2007 „Oświetlenie dróg”, która zastąpiła normę PN-76/E-02032. Oświetlenie drogi wykonane wg starej normy nie wymaga zmiany. Obecna norma składa się z Raportu Technicznego oraz czterech części:

- PKN-CEN/TR 13201 - 1:2007 1: Wybór klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2007 - Część 2: Wymagania oświetleniowe,
- PN-EN 13201-3:2007 - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- PN-EN 13201-4:2007 - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.

Dla projektowania oświetlenia drogowego najistotniejsze znaczenie mają trzy pierwsze części, w których zawarto procedurę i sposób obliczenia parametrów oświetleniowych.

Załącznik do normy (oznaczony symbolem PN-CEN/TR 13201-1:2007) umożliwia ustalenie klasy oświetleniowej rozważanego obszaru. Wprowadzono kilka klas oświetleniowych o podanych niżej symbolach i określeniach:

- Klasa ME - drogi dostosowane do potrzeb kierowców pojazdów mechanicznych poruszających się głównie po autostradach, trasach szybkiego ruchu dopuszczających od średniej do wysokiej prędkości ruchu.

- Klasa CE - dostosowane do potrzeb kierowców pojazdów mechanicznych na obszarach konfliktowych, takich jak ulice w obszarach handlowych, jednopoziomowe skrzyżowania o większym stopniu złożoności, ronda, itp. Te klasy odnoszą się również do pieszych i cyklistów.
- Klasy S i A - dostosowane do potrzeb pieszych i rowerzystów na chodnikach i ścieżkach rowerowych, drogach bezpieczeństwa, innych obszarach drogowych leżących w rozdzielaniu wzdłuż jezdni tras szybkiego ruchu dróg obszarów mieszkalnych, dróg wyłącznie dla pieszych, obszarów parkowania, terenach szkolnych, itp.
- Klasa ES - stosowana w sytuacjach gdy oświetlenie publiczne jest konieczne dla rozpoznania osób i przeszkód na obszarach dróg o większym niż normalnie zagrożeniu wypadkiem lub przestępstwem.
- Klasa EV - stosowana jako dodatkowa w sytuacjach gdy powinny być widoczne płaszczyzny pionowe - stacje obsługi, obszary skrzyżowań wielopoziomowych, itp.

W normie znajdują się zalecenia dotyczące:

- ograniczenia olśnienia,
- oddawania barwy przez stosowane źródła światła,
- dostosowanie poziomu widzenia do różnych okresów pory nocnej (różnych intensywności ruchu).

### DOBÓR SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO

Realizacja inwestycji oświetleniowej wymaga przeprowadzenia analizy dwóch zagadnień:

- kryteriów oświetleniowych w postaci wymaganych parametrów oświetlenia,
- kryteriów ekonomicznych, do których zalicza się koszty realizacji i eksploatacji oświetlenia.

Dla obu tych zagadnień istotną rolę ma dobór opraw oświetleniowych z energetycznie wydajnymi źródłami światła.

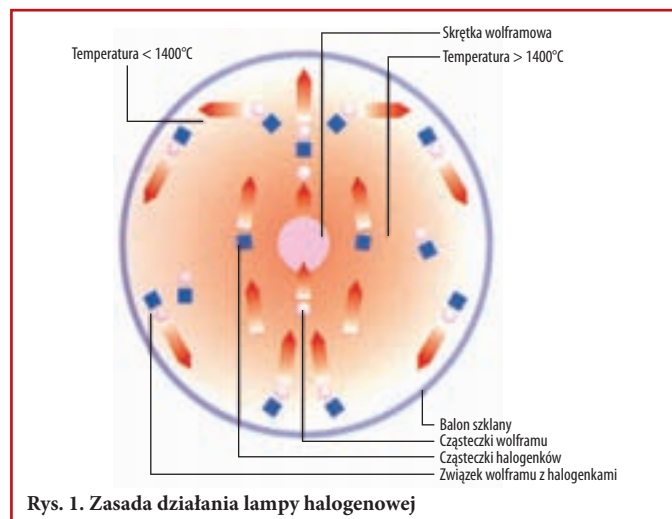
Zadaniem oprawy oświetleniowej jest właściwe ukierunkowanie strumienia świetlnego zgodnie z potrzebą oświetlanej drogi. Współczesne techniki projektowania opraw i materiały odbłyśników dają możliwość wykonania opraw dostosowanych do potrzeb oświetlenia różnych rodzajów powierzchni ruchu drogowego. Drugim ważnym zagadnieniem jest szczelność oprawy, aby nie występowało szybkie zabrudzenie tak odbłyśnika jak i źródła światła i spadek sprawności świetlnej. Na szczęblu Unii Europejskiej wymagania dla opraw oświetlenia

zewnątrznego zostały sformułowane ogólnie następująco:

- oprawy winny zapewniać dobrą dystrybucję światła spełniającą wymagania normy EN 13 201,
- stateczniki, zastosowane do zasilania i stabilizacji źródeł światła w oprawkach nie powinny przekraczać wymaganego poziomu strat mocy,
- klasa ochronności opraw od wpływów zewnętrznych powinna być nie gorsza niż  $IP = 5X$ .

Obecnie w oświetleniu drogowym znajdują zastosowanie przede wszystkim wysokoprężne lampy sodowe oraz lampy metalohalogenkowe. O ich szerokim stosowaniu w oświetleniu drogowym zdecydowały ich parametry fotometryczne i eksploatacyjne oraz niewielkie wymiary. Niskoprężne **lampy sodowe**, mimo bardzo wysokiej skuteczności świetlnej, mają ograniczone zastosowanie ze względu na monochromatyczne widmo promieniowania i wynikający z tego brak oddawania barw. Stosowanie tych lamp ogranicza się jedynie do dróg, gdzie wykluczony jest ruch pieszych.

**Wysokoprężne lampy rtęciowe**, ze względu na stosunkowo niskie parametry fotometryczne i eksploatacyjne są wycofywane z eksploatacji. Udoskonaloną wersję lamp rtęciowych są **lampy metalohalogenkowe**. Poprzez zastosowanie halogenków metali uzyskano poprawę rozkładu widmowego zwiększona została skuteczność świetlna od 80 do 115 lm/W, wskaźnik oddawania barw i trwałość od 12 000 do 30 000 godzin. Ze względu na wysoki wskaźnik oddawania barw oraz białą barwę światła lampy metalohalogenkowe są stosowane w oświetleniu dróg i np. w centrach miast. Działanie lampy oparte jest o tzw. obieg halogenowy pokazany na rys. 1.



Obecnie bardzo silnie rozwijającym się źródłem światła są **diody elektroluminescencyjne LED**. Charakteryzują się bowiem bardzo dużą trwałością dochodzącą do 50 000 godzin i wysoką skutecznością świetlną dochodzącą do 80 lm/W (w warunkach laboratoryjnych do 100 lm/W). Podstawą działania diody LED (**Light Emitting Diode**) jest zjawisko elektroluminescencji zaobserwowane po raz pierwszy w 1907 roku, ale pierwsze egzemplarze wyprodukowanych diod pojawiły się w końcu lat sześćdziesiątych XX wieku. Diody LED są strukturami

półprzewodnikowymi zawierającymi złącze p-n, emitującymi promieniowanie optyczne po wzbudzeniu prądem elektrycznym. Diody zasilane są ze źródła prądu, przy czym dla diod małej mocy wartość prądu zasilania jest rzędu 30÷100 mA (diody mocy 50 ÷ 100 mW), dla diod tzw. dużej mocy (1 ÷ 5 W) typowe wartości prądu wynoszą 0,35 A do 1,0 A. Do najprostszych źródeł zasilania diod zaliczyć można układ z włączonym w szereg rezystorem zasilane napięciem stałym o wartości zaledwie kilku woltów. Praktyczna realizacja stosowanych dziś rozwiązań opiera się na rozbudowanych układach sterowania tzw. matrycą diod LED, wyposażonych w czujnik temperatury i pozwalających sterować strumieniem świetlnym oraz ograniczać pobór mocy zapobiegając uszkodzeniu diody.

W zależności od użytego materiału do wykonania diody możliwym jest uzyskanie praktycznie dowolnej barwy światła. Białe światło uzyskano pod koniec lat dziewięćdziesiątych poprzez zmieszanie barw RGB: czerwonej, niebieskiej i zielonej (rys. 2) trzech diod składowych lub zastosowanie luminoforu.



Bardzo dobrej jakości diody o białej barwie światła osiągają skuteczność świetlną 90 lm/W i więcej, a więc na poziomie najlepszych lamp wysokoprężnych sodowych i przewyższają już uzyskiwane poziomy skuteczności świetlnej wysokoprężnych lamp metalohalogenkowych o białej barwie światła.

Układy matryc LED zasilane są niskim napięciem stałym 10 V lub 24 V z sieci 230 V 50 Hz. Diody LED dzieli się na dwie podstawowe grupy: typowe diody LED o małej mocy (50÷150 mW) i średnicy 5 mm oraz diody LED dużej mocy (1÷5 W) tzw. Power LED.

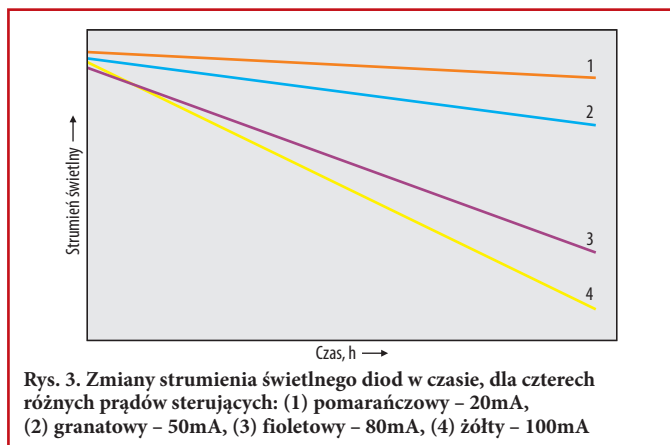
Dodatkową cechą diod LED jest stosunkowo proste i elastyczne regulowanie jasności, na przykład poprzez regulację prądu diody czy regulację wysokości pikę przy zasilaniu impulsowym.

Diody oświetleniowe LED są czwartą generacją sztucznych źródeł światła. Można przypuszczać, że w niedalekiej przyszłości wyprą większość z używanych dotychczas źródeł światła. Pod względem technicznym diody posiadają szereg zalet. Zaliczyć do nich można:

- bardzo duża trwałość, obejmująca zakres od 50 tys. do 100 tys. godzin świecenia (białe diody LED posiadają jedną z najkrótszych trwałości, wynoszącą ok. 30 tys. godzin, jest ona jednak dwukrotnie większa w porównaniu z najdłużej świecącymi świetlówkami). Trwałość użyteczną wyznacza się przy spadku strumienia świetlnego do 70% wartości początkowej.

- możliwość zastosowania na zewnątrz i szeroki zakres temperatury pracy od -40 do +85°C.
- stosunkowo dużą skuteczność świetlną, w lumenach na wat [lm/W]. Dla porównania skuteczność świetlna żarówek głównego szeregu wynosi do 18 lm/W, niskonapięciowych żarówek halogenowych do 25 lm/W, a nowoczesnych świetlówek do 105 lm/W. Prognozuje się, że w przyszłości wielkość emitowanego strumienia świetlnego lamp LED wyniesie 1500 lm przy skuteczności 150-200 lm/W.
- brak szkodliwej dla środowiska rtęci (która występuje w wyładowczych źródłach światła).
- niskie napięcie zasilania, jak i zastosowanie II klasy izolacji zwiększa bezpieczeństwo (obniżenie ryzyka porażenia prądem elektrycznym lub powstania pożaru).
- małe wymiary i ciężar co ułatwia projektowanie opraw.
- niska awaryjność i wysoka odporność na wstrząsy, uderzenia i wibracje.
- możliwość natychmiastowego zaświecenia pełnym blaskiem po zaniku napięcia i jego powtórnym załączeniu.
- światło pozbawione promieniowania IR i UV (podczerwonego i nadfioletowego).
- niskie koszty eksploatacji.

Warto podkreślić że diody po długim okresie eksploatacji nie przestają świecić nagle. Wraz z upływem czasu maleje ich strumień świetlny (rys. 3). Ponadto można zauważyć, że strumień świetlny tych źródeł zmienia się w czasie stopniowo i nie ma charakteru skokowego. Możliwe jest zatem utrzymanie stałego poziomu natężenia światła poprzez odpowiednie sterowanie układem zasilania.



Diody LED dzięki swoim właściwościom znajdują obecnie coraz to szersze zastosowanie w instalacjach oświetleniowych. Zalicza się do nich:

- oświetlenie zewnętrzne pojazdów (świeł hamowania, pozycyjnych oraz kierunkowskazy itd),
- oświetlenie akcentowe oraz dekoracyjne,
- zewnętrzne oświetlenie słupowe (umieszczone na słupach o wysokości ok. 3 m) do oświetlenia alejek w parkach, reprezentacyjnych miejsc w miastach itp,
- oświetlenie użytkowe dróg i mostów,
- zewnętrzna iluminacja obiektów architektury.

### WIELKOŚCI CHARAKTERYZUJĄCE ŹRÓDŁA ŚWIATŁA

Przy projektowaniu oświetlenia i doborze źródeł światła bierze się pod uwagę ich parametry decydujące o ich przeznaczeniu i rozpowszechnieniu. Są to parametry oświetleniowe: luminancja, strumień świetlny, skuteczność (wydajność) świetlna, barwa światła, współczynniki oddawania barw, krzywa rozsyłu strumienia świetlnego oraz trwałość (czas życia), moc, napięcie pracy lampy i oprawy, współczynnik mocy, wrażliwość na wahania napięcia, budowa oprawy oświetleniowej, typ trzonka, wykończenie, masa netto i inne.

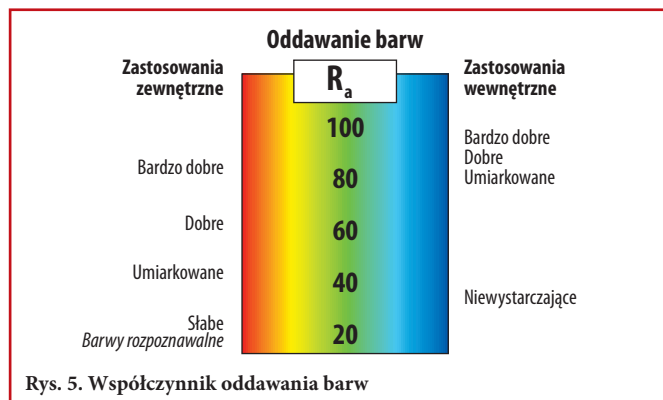
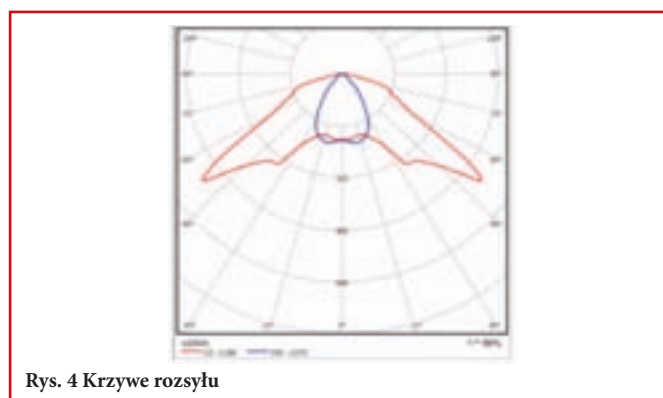
**Luminancja (L)** jest to stosunek światłości elementu świecącego, odbijającego lub przepuszczającego światło w danym kierunku do pola powierzchni pozornej tego elementu.

**Skuteczność świetlna  $\Psi$**  źródła jest miarą efektywności przemiany energii elektrycznej w energię świetlną. Określona jest stosunkiem wysłanego strumienia do mocy pobieranej przez źródło  $\Psi = \Phi/P$ . Jednostką skuteczności jest lumen na wat [lm/W].

Na rys. 4 pokazano krzywą rozsyłu strumienia świetlnego drogowej oprawy oświetleniowej LED.

**Wskaźnik oddawania barw** określa stopień zgodności barwy faktycznej z jej obrazem widzianym przy danym oświetleniu. Im niższa jest wartość  $R_a$ , tym gorzej oddawane są barwy oświetlanych przedmiotów. Na rys. 5 pokazano oddawanie barw przy zastosowaniu zewnętrznym i wewnętrznym.

Olśnienie powodowane jest występowaniem wysokiej wartości luminancji (jaskrawości) lub nierównomiernego jej rozkładu w polu widzenia. Powodem tego olśnienia może być bezpośrednia obserwacja źródeł światła (olśnienie bezpośrednie) lub odbić źródeł światła od powierzchni odbijających w sposób kierunkowy (olśnienie odbiciowe). Tzw. olśnienie







Rys.6. Zabezpieczenie przeciw oślnieniowe

przykre objawia się uczuciem irytacji, niewygodny lub bólu i zależy głównie od luminancji źródła oślnienia oraz od czasu oddziaływania. Niestety, w praktyce oślnienia nie da się zmierzyć. Subiektywnie można stwierdzić, że „światło razi”. Taka sytuacja najczęściej ma miejsce także w ruchu ulicznym. Dla uniknięcia oślnienia przykrego wskazany jest odpowiedni dobór opraw i ich właściwe ich umieszczenie (rys. 6).

## REALIZACJA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

Realizację oświetlenia drogowego można wykonać przy zastosowaniu różnych opraw i odpowiedniego ich rozmieszczenia.

Wymagania dotyczące natężenia oświetlenia i rozmieszczenia punktów świetlnych określa norma.

Dla realizacji racjonalnych rozwiązań oświetleniowych może służyć norma europejska PN-EN 13 201: 2007 „Oświetlenie drog”. W polskiej wersji językowej, norma ta znalazła się w zbiorze Polskich Norm zastępując PN-76/E-02032. Norma jest odzwierciedleniem wdrażanej przez Unię Europejską filozofii efektywności energetycznej, W normie określone zostały dolne graniczne poziomy oświetlenia uwzględniające uzasadnione potrzeby wzrokowe użytkowników. Załącznik do normy (oznaczony symbolem PN-CEN/TR 13201-1:2007) umożliwia ustalenie klasy oświetleniowej rozważanego obszaru. Wprowadzono kilka klas oświetleniowych o podanych niżej symbolach i określeniach:

- Klasa ME – dostosowane do potrzeb kierowców pojazdów mechanicznych poruszających się głównie po autostradach, trasach szybkiego ruchu dopuszczających od średniej do wysokiej prędkości ruchu.
- Klasa CE - dostosowane do potrzeb kierowców pojazdów mechanicznych na obszarach konfliktowych, takich jak ulice w obszarach handlowych, jednopoziomowe skrzyżowania o większym stopniu złożoności, ronda, itp. Te klasy odnoszą się również do pieszych i cyklistów.
- Klasy S i A – dostosowane do potrzeb pieszych i rowerzystów na chodnikach i ścieżkach rowerowych, drogach bezpieczeństwa, innych obszarach drogowych leżących w rozdzielaniu wzdłuż jezdni tras szybkiego ruchu dróg obszarów mieszkalnych, dróg wyłącznie dla pieszych, obszarów parkowania, terenach szkolnych, itp.
- Klasy ES – stosowane jako klasy dodatkowe w sytuacjach gdy oświetlenie publiczne jest konieczne dla rozpoznania osób i przeszkód na obszarach dróg o większym niż normalnie zagrożeniu wypadkiem lub przestępstwem.
- Klasy EV – stosowane jako klasy dodatkowe w sytuacjach gdy powinny być widoczne płaszczyzny pionowe – stacje obsługi, obszary skrzyżowań wielopoziomowych, itp.

Wymagania oświetleniowe i sposób rozwiązania oświetlenia drogi zależą od jej funkcji w istniejącym układzie komunikacyjnym. Ze względów ekonomicznych nie zapewnia się jednakowego poziomu oświetlenia na drogach. O tym decyduje natężenie ruchu drogowego, prędkość ruchu i jego rodzaj, określony udziałem pieszych w ruchu samochodowym, poziom jasności otoczenia drogi (przestrzeni ruchu). Wybór koncepcji oświetlenia nowo projektowanej lub modernizowanej instalacji oświetleniowej winien być oparty na analizie techniczno-ekonomicznej.

Dla oceny wydajności oświetlenia dróg została opracowana propozycja klasyfikacji wydajności energetycznej oświetlenia uwzględniająca w szerokim przedziale parametry charakteryzujące sprzęt oświetleniowy, sprawność oświetlenia i współczynnik zapasu. Klasyfikacja ta jest przydatna przy ocenie oświetlenia drogi dla tzw. mocy jednostkowych skorygowanych.

Tab. 1. Klasa wydajności energetycznej oświetlenia drogi i moc jednostkowa skorygowana [ $W/m^2$ ]

A	bardzo energooszczędne	do 0,5
B	energooszczędne	$(0,5 \div 0,6 >$
C	umiarkowanie energooszczędne	$(0,6 \div 0,7 >$
D	umiarkowanie energochłonne	$(0,7 \div 0,8 >$
E	energochłonne	$(0,8 \div 0,9 >$
F	bardzo energochłonne	$(0,9 \div 1 >$
G	najbardziej energochłonne	powyżej

Wymagania normy PN-EN 13 201: 2007 wskazują na możliwość zmniejszenia poziomów oświetlenia w porównaniu do wymagań podstawowych bez istotnego uszczerbku parametrów użytkowych. W godzinach nocnych i w różnych porach roku, kiedy warunki, od których zależy klasa oświetleniowa mogą się zmienić (zwłaszcza jasność otoczenia i natężenie ruchu pojazdów), można zastosować inne wymagania i obniżyć poziom oświetlenia, a dzięki temu obniżyć zużycie energii elektrycznej pod warunkiem, że spełnione są wymagania przyporządkowane danej klasie. Oznacza to **niedopuszczalność wyłączenia np. co drugiego punktu świetlnego** ze względu na niespełnienie podstawowego parametru równomierności oświetlenia (strefy pomiędzy działającymi oprawami byłyby praktycznie nieoświetlone). Awarie opraw dodatkowo mogą pogarszać sytuację, a cały system wymaga podwójnej linii zasilającej. Taki sposób oszczędzania energii jeszcze nie tak dawno był dość często praktykowany w Polsce.

Problem rozwiązania zmniejszenia i regulacji poboru mocy polega na tym, że świecą wszystkie zainstalowane oprawy a redukcja realizowana jest w wyniku ściemniania. W praktyce spotykane są dwa rozwiązania sterowników – regulatorów mocy:

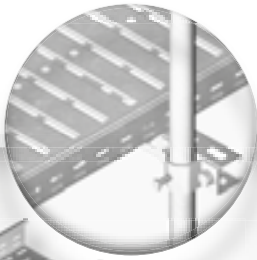
- **obniżające napięcie sieci zasilającej oprawy oświetleniowe** bez zmian w istniejącej sieci. Awaria regulatora powoduje tu wyłączenie całego ciągu oświetleniowego;
- **instalowanie układu zmniejszającego pobieraną moc w każdej oprawie.** Użytkownik ma swobodę decyzji która lampa ma być ściemniana.

Jan Strojny

# NOWOŚCI BAKS W SYSTEMACH TRAS KABLOWYCH E-90

wg DIN 4102-12

E-90



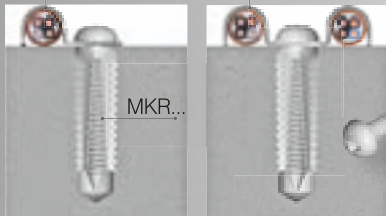
Ponadnormatywne mocowania w obiektach budowlanych  
mocowania do konstrukcji stalowych

Ponadnormatywne mocowania w obiektach budowlanych  
mocowania bez pręta gwintowanego

Uchwyty kablowe mocowane do płyt gipsowo-kartonowych, porobetonu, cegły silka, betonu i cegły porotherm

UDF...

UEF...

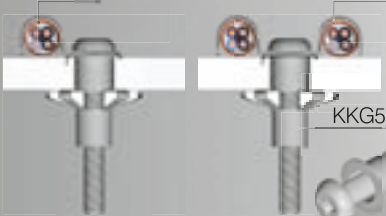


MKR...

Przykład konstrukcji do prowadzenia kabli w uchwytych UDF i UEF mocowanych do ściany lub sufitu (z porobetonu, cegły silka, betonu i cegły porotherm) kolkami rozporowymi MKR

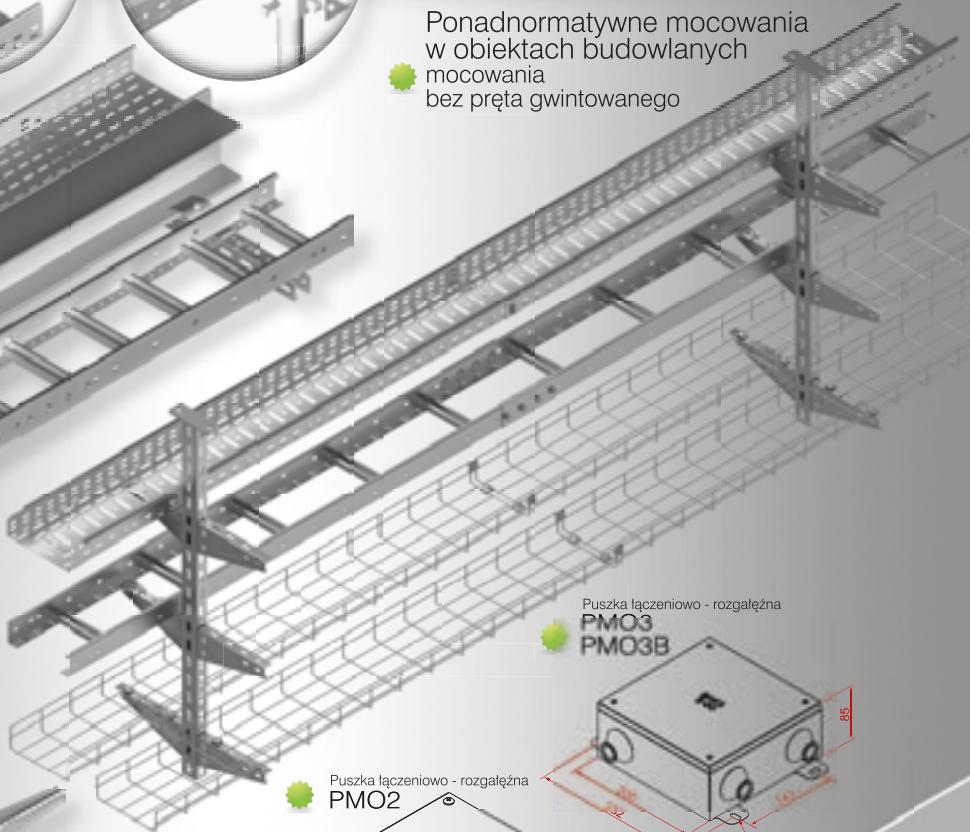
UDF...

UEF...



KKG5

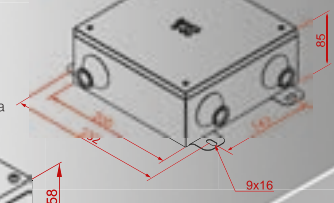
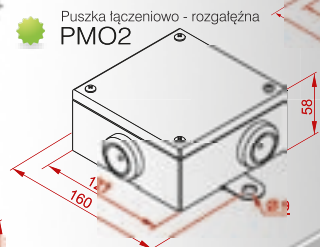
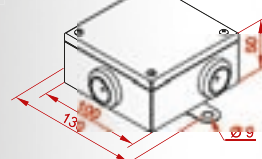
Przykład konstrukcji do prowadzenia kabli w uchwytych UDF i UEF mocowanych do ściany lub sufitu z gipsu kolkami rozporowymi KKG5



Puszka łączeniowo - rozgałęźna PMO3 PMO3B

Puszka łączeniowo - rozgałęźna PMO2

Puszka łączeniowo - rozgałęźna PMO1



Korytka kablowe

- KGL/KGOL z blachy o gr. 0,7 mm
- KGJ/KGOJ z blachy o gr. 0,9 mm
- Możliwość zastosowania pokrywy PKL z blachy o gr. 0,7 mm



# ODDZIAŁY

## ELTRANS

93-118 Łódź  
Wacława 21  
tel. 603 977 475  
p.maszkowski@eltrans.pl

Centrum Szkoleniowo-  
Rekreacyjne PARK PONIWIEC  
43-450 Ustroń  
Lipowa 20  
tel. 33 854 23 79  
repcja@parkponiwiec.pl

## ELEKTROMIL

18-400 Łomża  
Studencka 6  
tel. 86 216 22 05  
elektromil.lomza@hotmail.pl

## ELEKTRO-HURT

62-200 Gniezno  
Słoneczna 40a  
tel. 61 428 40 35, fax 61 428 40 33

42-200 Częstochowa  
Piotrkowska 16  
tel./fax 34 311 13 13

63-200 Jarocin  
Poznańska 28  
tel. 62 747 22 85, fax 62 747 23 08

88-100 Inowrocław  
Marcinkowskiego 121  
tel. 52 315 39 38, fax 52 315 39 38

62-052 Komorniki  
Kolejowa 187/189  
tel. 61 899 51 11, fax 61 899 52 46

62-510 Konin  
Spółdzielców 44  
tel. 63 244 11 55, fax 63 244 11 55

63-700 Krotoszyn  
Rawicka 3  
tel./fax 62 721 00 00

64-100 Leszno  
Witolda 3  
tel. 65 537 16 19, fax 65 537 16 19

99-400 Łowicz  
Warszawska 34/36  
tel./fax 46 837 01 07

99-400 Łowicz  
Starzyńskiego 1  
tel./fax 46 838 11 11

45-323 Opole  
Zielonogórska 6  
tel. 77 455 50 40, fax 77 451 07 79

60-529 Poznań  
Dąbrowskiego 81-85  
tel. 61 847 08 91, fax 61 847 08 91

98-200 Sieradz  
Polska Organizacja Wojskowa 60  
tel. 43 822 09 96, fax 43 678 98 09

98-300 Wieluń  
Warszawska 41  
tel. 43 843 42 60

62-230 Witkowo  
Powstańców Wlkp. 2  
tel. 61 477 82 91, fax 61 477 82 91

52-437 Wrocław  
Karmelkowa 41  
tel. 71 364 32 06, fax 71 302 73 62

## DORIAN

06-400 Ciechanów  
Niechodzka 3  
tel. 23 673 78 19  
ciechanow@dorian.com.pl

07-410 Ostrołęka  
Targowa 2  
tel. 29 760 30 41  
ostroleka@dorian.com.pl

04-950 Warszawa  
Patriotów 87  
tel. 22 872 30 45  
wawer@dorian.com.pl

06-500 Mława  
Rynkowa 16  
tel. 23 654 20 27  
mlawa@dorian.com.pl

05-805 Otrębusy  
Kanie k/Pruszkowa  
Kolejowa 15a  
tel. 22 758 50 00  
kanie@dorian.com.pl

09-400 Płock  
Przemysłowa 18  
tel. 24 336 17 20  
plock@dorian.com.pl

### filie

06-100 Pułtusk  
Kościuszki 131  
tel. 23 692 03 73

03-179 Warszawa  
Rozewska 29A  
tel. 22 614 49 52

07-100 Węgrów  
Narutowicza 7  
tel. 25 792 23 85

05-200 Wołomin  
Kobyłkowska 7B  
tel. 22 787 23 33

05-091 Ząbki  
Wiosenna 1a  
tel. 22 762 87 35

## ELHURT - ELMET

16-300 Augustów  
Nadrzeczna 3  
tel. 87 643 27 27

15-103 Białystok  
I Armii Wojska Polskiego 8  
tel. 85 675 53 48

19-200 Grajewo  
Wojska Polskiego 44  
tel. 86 273 81 56

16-100 Sokółka  
Ściegiennego 39a  
tel. 85 711 36 63

### filie

17-100 Bielsk Podlaski  
Al. Piłsudskiego 33  
tel. 85 730 30 60

17-200 Hajnówka  
Ks. Wierobieja 2  
tel. 85 682 46 00

32-400 Myślenice  
Osieczany 156  
tel. 12 274 15 38

## BYCHOWO-HEL

85-758 Bydgoszcz  
Przemysłowa 8  
tel. 52 345 30 50

86-300 Grudziądz  
Droga Łąkowa 25  
tel./fax 56 465 21 78

83-400 Kościerzyna  
Wojska Polskiego 4  
tel. 58 688 13 53

87-100 Toruń  
Mazowiecka 52-68  
tel. 56 623 88 74

## ELEKTRO-SPARK

21-500 Biała Podlaska  
Brzeska 162  
tel. 83 343 35 50

85-738 Bydgoszcz  
Szajnochy 14 bud.10  
tel. 52 386 68 82

25-415 Kielce  
Górna 20  
tel. 41 344 60 35

30-001 Kraków  
Kamienna 8  
tel. 12 393 36 94

90-031 Łódź  
Tuwima 97  
tel. 42 676 72 13

39-300 Mielec  
Wolności 1  
tel. 17 583 70 11

27-400 Ostrowiec  
Świętokrzyski  
Kilińskiego 59  
tel. 41 265 20 63

37-700 Przemyśl  
Dworskiego 57  
tel. 16 678 42 65

26-600 Radom  
Limanowskiego 134D  
tel. 48 362 23 46

35-206 Rzeszów  
Okulickiego 18  
tel. 17 863 42 74

08-110 Siedlce  
Terespolska 61  
tel. 25 632 33 12

70-848 Szczecin  
Kamieńska 6  
tel. 91 402 18 85

58-160 Świebodzice  
Wałbrzyska 38  
tel. 74 854 08 01

37-522 Wiązownica  
Szówsko  
Książąt Czartoryskich 30  
tel. 16 621 11 12

53-609 Wrocław  
ul. Fabryczna 10 C3  
tel. 71 356 54 35

Przedstawicielstwo Gdańsk  
tel. 535 874 740

Przedstawicielstwo Warszawa  
tel. 607 275 497

## KARO ELEKTRO

32-650 Kęty  
Fabryczna 15B  
tel. 33 845 26 95  
fax 33 845 09 17  
kety@karoel.com.pl

## ELEKTRYK

19-300 Elk  
Suwalska 91  
tel. 87 621 76 87

10-410 Olsztyn  
Lubelska 43A  
tel. 89 538 91 10

80-557 Gdańsk  
Marynarki Polskiej 82/84  
tel. 58 343 11 77

80-704 Gdańsk  
Lenartowicza 24a  
tel. 58 304 18 09

82-300 Elbląg  
Grażyny 2  
tel. 55 234 82 11

11-700 Mrągowo  
Wojska Polskiego 6i  
tel. 89 750 57 82

19-400 Olecko  
Wojska Polskiego 3  
tel. 87 520 19 73

11-500 Giżycko  
Przemysłowa 10  
tel. 87 429 29 55

19-203 Grajewo  
Ełcka 47  
tel. 86 272 38 03

12-100 Szczytno  
Polna 3  
tel. 89 624 34 53

83-110 Tczew  
30 stycznia 31  
tel. 58 530 21 40

76-200 Słupsk  
Poznańska 81  
tel. 59 843 18 87

82-200 Malbork  
Wojska Polskiego 42  
tel. 55 272 02 14

75-221 Koszalin  
Morska 26  
tel. 94 343 63 83  
fax 94 343 63 72

83-200 Starogard Gdański  
Norwida 1  
tel. 58 532 12 85

84-200 Wejherowo  
Gdańska 13b  
tel. 58 572 22 77

Zbych  
14-100 Ostróda  
Grunwaldzka 55B  
tel. 89 642 50 60



tel. 55 279 21 67  
www.bychowo-hel.pl  
biuro@bychowo-hel.pl

82-500 Kwidzyn  
Toruńska 34



tel. 32 282 60 21, fax. 32 389 70 76  
www.elgra.com.pl  
info@elgra.com.pl

41-902 Bytom  
Składowa 20



tel. 22 774 02 01  
www.dorian.com.pl  
handlowy@dorian.com.pl

05-119 Legionowo  
Michałów Reginów  
Warszawska 10 B



www.elhurt-elmet.pl  
www.elinfo.pl  
biuro@elhurt-elmet.pl

15-501 Białystok  
Baranowicka 115  
tel. 85 732 91 36



tel. 61 428 40 35, fax 61 428 40 33  
www.elektro-hurt.gniezno.pl  
centrala@elektro-hurt.gniezno.pl

62-200 Gniezno  
Słoneczna 40a



tel. 32 349 50 50  
www.eltrans.pl  
info@eltrans.pl

41-506 Chorzów  
Inwalidzka 11



tel. 87 566 75 33  
www.elektromil.com  
elektromil.suwalki@hotmail.pl

16-400 Suwałki  
Mickiewicza 10



www.karoelektro.com.pl  
hurtownia@karoel.com.pl  
E-Sklep: www.karoelektro.pl/

43-300 Bielsko-Biała  
Legionów 93  
tel. 33 812 62 25  
fax 33 816 82 48



tel. 81 744 56 31  
www.elektrospark.pl  
info@elektrospark.pl

20-468 Lublin  
Energetyków 15



tel. 22 735 40 00, fax 22 735 40 30  
www.seapiaseczno.pl  
sea@seapiaseczno.pl

05-500 Piaseczno  
Jana Pawła II 62



tel. 87 621 76 87  
www.hurtownia-elektryk.pl  
elektryk@elk.com.pl

19-300 Ełk  
Suwalska 91



tel. 22 667 74 01, 22 867 66 26  
www.stalex.com.pl  
stalex@stalex.com.pl

05-816 Opacz-Kolonia  
Bodycha 8

**Sieć Hurtowni Elektrycznych EL-Plus Sp. z o.o.**

41-506 Chorzów, Inwalidzka 11, tel. 32 246 12 02, www.el-plus.com.pl, info@el-plus.com.pl