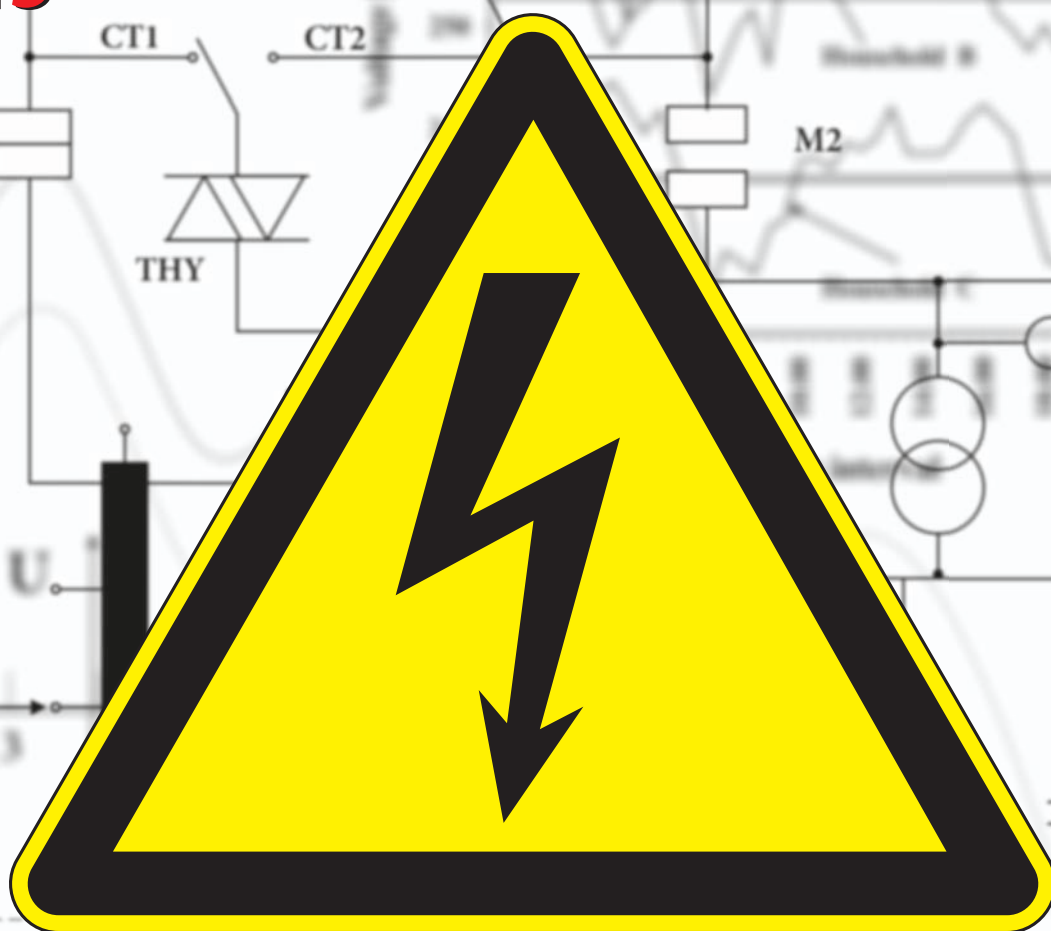


## Nowości rynkowe

s. 7-13



## Zagrożenia porażeniem w pracy i w domu

s. 46-49



### Odkryj prawdziwą naturę wnętrza!

Twój dom to naturalna przestrzeń do wypoczynku i zabawy. Ciesz się z niej! Ramki drewniane z linii M-Elegance w ciepłych i miłych dla oczu kolorach pomogą Ci stworzyć harmonijne i przytulne wnętrza. Takie, o którym marzyłeś od dziecka.

# Merten is on

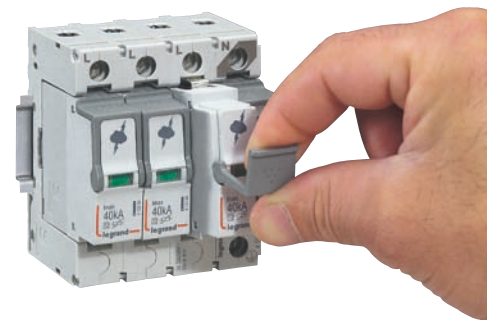


# ON 300

## Nowe ograniczniki przepięć



- Ograniczniki typu 1, typu 2 i typu 1+2
- Wersje standardowe i blokowe
- Nowe wykonania 1P+N i 3P+N z iskiernikowym zabezpieczeniem toru neutralnego
- Innowacyjna funkcja wymiany wkładek ogranicznika
- Zgodność z najnowszymi wymaganiami norm IEC/EN 61643-11



KOMPLETNA OFERTA  
DLA WSZYSTKICH TYPÓW INSTALACJI

 **legrand**<sup>®</sup>

## Szanowni Państwo,

Z przyjemnością prezentujemy kolejne wydanie czasopisma ELEKTROPLUS.

W obecnym numerze przedstawiamy urządzenia firmy EATON z serii xEffect do ochrony i diagnostyki instalacji przemysłowej; wyłączniki nadprądowe selektywne ETIMAT SM i ETIMAT SP firmy ETI Polam; nową rodzinę wyłączników EntelliGuard firmy GE oraz kilka typów wyłączników nadprądowych firmy CHINT.

Prezentujemy funkcjonalne połączenie źródeł światła LED z tradycyjną oprawą świetlówkową w postaci LEDtube firmy PHILIPS, paletę opraw firmy LENA LIGHTING z serii LED GO! a także produkty firmy GTV, które można wykorzystać przy oświetleniu biurowym.

Opisujemy serię produktów volta, dzięki którym firma HAGER stała się pierwszym producentem oferującym 5-rzędowe rozdzielnice do montażu podtynkowego lub w ścianach szkieletowych. Natomiast firma RELPOL przedstawi 1 część krótkiej encyklopedii doboru przełącznika; w bieżącym numerze przybliżamy „styki”.

Zamieszczamy również artykuł o rozdzielnicach multimedialnych MSF firmy ELEKTRO-PLAST Nasielsk, informacje na temat uniwersalnego osprzętu elektroinstalacyjnego o nazwie Altira firmy SCHNEIDER ELECTRIC oraz artykuł o złączkach instalacyjnych 3M™ Scotchlok™.

W bieżącym numerze analizujemy także zagrożenia porażeniem w pracy i w domu.

Na początek proponujemy Państwu standardowo zapoznanie się z najnowszymi rynkowymi „nowinkami”.

Życzymy miłej lektury!  
Redakcja ELEKTROPLUS

## W numerze:

Aktualności.....	5
Nowości rynkowe.....	7
LEDtube – doskonała do wielu zastosowań.....	14
Ochrona i diagnostyka instalacji przemysłowych.....	18
Altira. W mniejszym jest moc!.....	20
Wyłączniki nadprądowe selektywne ETIMAT SM i ETIMAT SP firmy ETI Polam.....	22
Volta - teraz dostępna w konfiguracji 5-rzędowej z 60 miejscami na aparaty modułowe. Mały, duży rozmiar!.....	26
Nowe wyłączniki mocy EntelliGuard.....	28
Coś nie styka? Krótka encyklopedia doboru przełącznika.....	30
Aparatura modułowa firmy CHINT.....	32
LED GO! Włącz oszczędności!.....	34
Oświetlenie biurowe LED GTV.....	38
Multimedialne rozdzielnice MSF.....	42
Złączki instalacyjne 3M™ Scotchlok™.....	44
Zagrożenia porażeniem w pracy i w domu.....	46

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





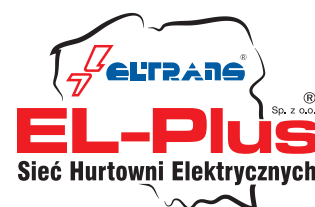
## zaprasza na targi branżowe

Serdecznie zapraszamy Państwa do odwiedzenia naszych stoisk podczas tegorocznych targów branżowych:

- **08 – 11 września 2015 roku - Międzynarodowe Targi Górnictwa, Przemysłu Energetycznego i Hutniczego KATOWICE 2015 – Hala A stoisko nr 67**
- **15 – 17 września 2015 roku – 28 Międzynarodowe Targi Bielskie ENERGETAB - Hala W**

Podczas tych targów, które stanowią jedno z największych w Polsce i w Europie przedsięwzięć wystawienniczych, przedstawimy Państwu oferowane przez nas nowości produktowe, a nasi przedstawiciele odpowiedzą na wszelkie Państwa pytania.

**Zapraszamy!**



## Spotkanie Klientów hurtowni ELEKTRO-HURT w Grodzie Piasta

Hurtownia ELEKTRO-HURT A. Winter 9 maja oraz 23 maja zorganizowała dla Klientów oddziałów Gniezno, Konin, Jarocin, Krotoszyn i Inowrocław spotkanie w Grodzie Piasta. Gród Piasta jest miejscem położonym na Szlaku Piastowskim, w zaciszu leśnym, nad malowniczym Jeziorem Chomińskim o krystalicznie czystej wodzie. W spotkaniu uczestniczyli również przedstawiciele producentów, którzy zaprezentowali dostępną ofertę oraz najnowsze produkty. Zostały przedstawione ciekawe rozwiązania, wybrane realizacje i sposób dobierania odpowiednich materiałów. Zaproszeni goście mogli podziwiać pokazy walk wojów, mieli okazję sprawdzić swoich sił podczas zabaw plebejskich, m.in. strzelając z łuku, rzucając toporem czy włócznią oraz zmierzyć się w pełnym sportowych emocji turnieju siatkówki.

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



## Zmiana adresu oddziału ELEKTRO-HURT'u w Koninie

Informujemy, że nastąpiła zmiana adresu oddziału hurtowni ELEKTRO-HURT A. WINTER w **Koninie**; aktualnie oddział znajduje się przy **ul. Spółdzielców 5b**.

Każdy z klientów, który chce skorzystać z usług naszej hurtowni zawsze może liczyć na:

- Konsultacje i fachowe doradztwo techniczne.
- Bardzo szeroki i atrakcyjny asortyment towarowy.
- Dogodne warunki zakupu, atrakcyjne ceny i liczne promocje.
- Stabilność, terminowość i płynność dostaw dzięki własnej

flocie samochodowej.

- Szybkie i sprawne opracowanie zapytań cenowych.

**Zapraszamy wszystkich zainteresowanych Klientów do odwiedzenia naszego oddziału:**

**PW "ELEKTRO-HURT" ALEKSANDER WINTER Sp. z o.o.  
ul. Spółdzielców 5b, 62-510 KONIN  
Tel./fax (63) 244 11 55**



# Quality out of Dedication



Serię aparatów elektrycznych niskiego napięcia wyróżniają takie cechy jak:  
sprawdzona niezawodność działania, wszechstronność zastosowań w instalacjach elektrycznych,  
modułowa konstrukcja, wysoka trwałość, małe wymiary, oraz pełna gama akcesoriów.

Te cechy zapewniają bezpieczeństwo działania i obsługi każdego systemu dostarczania energii elektrycznej.

Ze względu na kilkudziesięcioletnie doświadczenie na rynku elektrycznym,  
Chint Electric specjalizuje się w rozwoju oraz produkcji aparatów elektrycznych.  
Opierając się na obszernej liczbie linii produktowych oraz rozbudowanej sieci marketingowej na całym świecie,  
produkty Chint znajdują szerokie zastosowania w instalacjach  
oraz różnych urządzeniach elektrycznych w gałęziach przemysłu w ponad 90 krajach na całym świecie.

Chint Poland Sp. z o.o.  
91-341 Łódź  
ul. Brukowa 20, lok. 213  
[www.chintpoland.pl](http://www.chintpoland.pl)

**CHINT**  
CHINT ELECTRIC



# Cyfrowy wyłącznik FRCdM typu B Elektroprodukt 2014

**EATON**
*Powering Business Worldwide*

Eaton Electric ma przyjemność ogłosić, iż **Cyfrowy wyłącznik różnicowoprądowy FRCdM typu B zwyciężył w konkursie na Elektroprodukt roku 2014 w kategorii „Aparatura Modułowa”.**

Cyfrowy wyłącznik FRCdM typu B jest wyłącznikiem czułym na prądy upływu o przebiegu sinusoidalnym, pulsującym oraz wyprostowanym. Jest idealnym rozwiązaniem dla wymagających aplikacji, gdzie istotna jest oprócz ochrony również diagnostyka chronionego obwodu i działanie prewencyjne.

FRCdM występuje w podtypach:

- B - dedykowany dla aplikacji fotowoltaicznych, UPS-ów, urządzeń medycznych.

- B+ - dedykowany dla instalacji o wysokim zagrożeniu pożarem.
- Bfq - dedykowany dla napędów oraz maszyn roboczych.

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


# Asfora - elegancja każdego dnia

**Schneider**  
Electric

Asfora to pełna gama wysokiej jakości łączników i gniazd o pięknym, eleganckim kształcie oraz szerokiej funkcjonalności. Dzięki dopracowanej linii oraz klasycznej czystej barwie seria odpowiada na wymagania i standardy współczesnych mieszkań. Prosta forma, rozbudowany asortyment oraz szybka i łatwa instalacja to wyznaczniki rodziny Asfory.

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


# Hager Ogranicznik przepięć SPN901

**hager**

Warystorowy ogranicznik przepięć przeznaczony do budownictwa mieszkaniowego i domów jednorodzinnych, do ochrony przed bezpośrednimi i pośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przepięciami łączeniowymi. Dzięki wymiennym modułom jest łatwy w eksploatacji. Czytelne wskaźniki okienkowe oraz wbudowane styki pomocnicze, umożliwiają zdalną sygnalizację uszkodzenia SPD. Posiada minimalny poziom prądów upływowych oraz napięciowy poziom ochrony  $\leq 1,5$  kV, łącząc zalety ograniczników typu T1 i ochronę na poziomie ograniczników typu T2. Przeznaczony do instalacji IV kategorii przepięciowej.

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




# Przełącznik programowalny NEED, wyjścia tranzystorowe - do aplikacji DC o wysokich wymaganiach



Nowe wykonania przełącznika z wyjściami tranzystorowymi zaprojektowane zostały dla napięć zasilania 24V DC, a prąd przypadający na jedno wyjście to 0,5A. W zależności od typu **NEED'a** mamy do dyspozycji cztery wyjścia tranzystorowe – przełącznik NEED-24DC-...-08-4T (Basic) lub osiem wyjść tranzystorowych: NEED-24DC-...-16-8T(MAX). W porównaniu z wersją **NEED'a** z przełącznikami elektromagnetycznymi zmienia się układ połączeń wyjść. Wyraźne nadruki na obudowie pomagają użytkownikowi i pokazują, gdzie należy podłączyć zasilanie i odpowiednio wyjścia.

Przełącznik programowalny **NEED** od lat dostępny na rynku, został zastosowany już w wielu aplikacjach. Wersja z półprzewodnikami na wyjściach, dodatkowo poszerza zakres tych aplikacji i zwiększa funkcjonalność **NEED'a**.

Wyjść tranzystorowych należy używać w aplikacjach DC o wysokich wymaganiach:

- gdzie ważny jest czas reakcji wyjścia – np. do generowania krótkich impulsów,
- do szybkich przełączeń,
- tam, gdzie chcemy wyeliminować drgania styków,
- gdzie ważna jest trwałość styków.



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

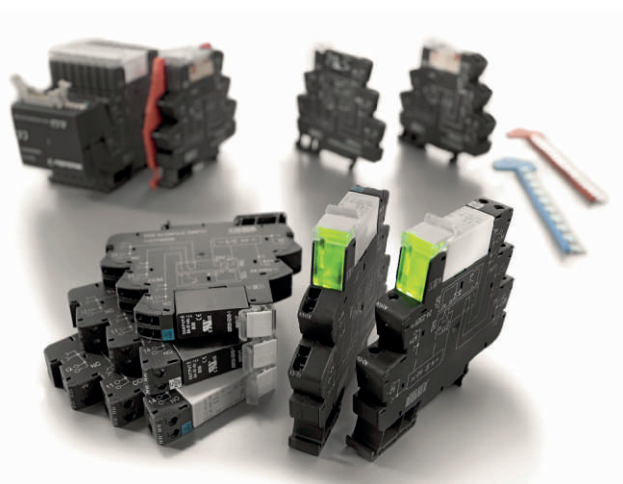
# Rozszerzenie serii przełączników Termseries o nowe warianty do przełączania obciążeń indukcyjnych i pojemnościowych do 16A



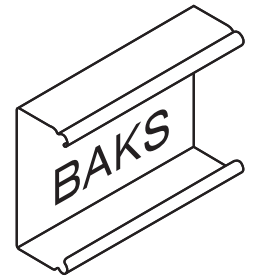
Weidmüller rozszerza swoją sprawdzoną rodzinę przełączników **TERMSERIES** o nowe warianty zdolne do przełączania obciążeń indukcyjnych i pojemnościowych do 16A. Przełączniki te, mają wyjątkowo kompaktową konstrukcję o szerokości zaledwie 12,8mm, dlatego łatwo mieszczą się w szafach rozdzielczych. Pierwszy z nich 16A ze stykiem 1CO, przeznaczony jest do przełączania obciążeń przemysłowych, takich jak promienniki podczerwieni, pompy i małe styczniki. Styki wykonane z AgNi nadają się również do przełączania niskich obciążeń. Weidmüller oferuje szeroki zakres napięć wejściowych dla tego modułu, od 5 VDC do 230 VAC / DC. Drugi przełącznik 16A HC (duży prąd) ze stykiem 1NO jest przeznaczony do przełączania obciążeń indukcyjnych takich jak zawory elektromagnetyczne, styczniki i siłowniki. Dzięki stykom wykonanym z AgSnO i dużemu prześwitowi styku 1NO jest odporny zarówno na utraty materiału styku, jak i na zgrzanie się styków na skutek przeciążenia lub łuku. Trzecim nowym produktem jest przełącznik 16A HCP (szczytowy prąd) ze stykiem 1NO, do przełączania obciążeń pojemnościowych, takich jak źródła LED i zasilacze impulsowe. Jego styk roboczy wykonany jest z AgSnO. Posiada on również styk inicjujący kontakt, wykonany z wolframu, którego zastosowanie ogranicza prądy szczytowe a tym samym nie pozwala na zespawanie

styków, podczas procesów załączania obciążeń pojemnościowych. Przełączniki ze stykiem 1NO dostępne są zarówno w wersji z napięciem 24 VDC, jak i multinapięciowej 24-230 V AC/DC.

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



# Korytka kablowe szybkiego montażu klik KFL..., KFJ...



Specjalnie zaprojektowane kształtki i akcesoria tworzą kompletny System Korytek Kablowych Szybkiego Montażu KLIK.

System korytek zatraskowych KF znajduje zastosowanie w instalacjach elektrycznych, teletechnicznych, komputerowych, alarmowych, hydraulicznych, pneumatycznych, itp.:

- w środowisku pracy C1, C2 według normy PN-EN ISO 12944-2/2001,
- w instalacjach wymagających stabilnej ciągłości elektrycznej (ciągłość elektryczna została potwierdzona przez Instytut Energetyki).

Korytka KFL..., KFJ... w systemie spełnia funkcję E-90, zgodnie z wytycznymi Aprobata Technicznej AT- 0605-270/2010/2015. (Szczegółowe informacje dostępne na stronie [www.baks.com.pl](http://www.baks.com.pl))

## Zalety:

- **Wielokrotnie zwiększona wydajność układania tras kablowych.** Bezśrubowe połączenie zatraskowe, kilkakrotnie skraca czas montażu w porównaniu z tradycyjnym połączeniem śrubowym, a tym samym ma przewagę nad innymi korytkami dostępnymi na rynku europejskim. To połączenie jest dokładne i stabilne, a do tego proste i szybkie, wystarczy zatrzasnąć „KLIK”.
- **Podwyższone parametry wytrzymałościowe** uzyskane dzięki głęboko tłoczonej blasze w dnie korytek.
- **Gęsta perforacja** zapewnia znakomitą wymianę ciepła oraz umożliwia montaż korytka na wspornikach firmy BAKS w dowolnym miejscu.
- **Optymalna ochrona kabli.** Kształt przetłoczeń wzdłużnych

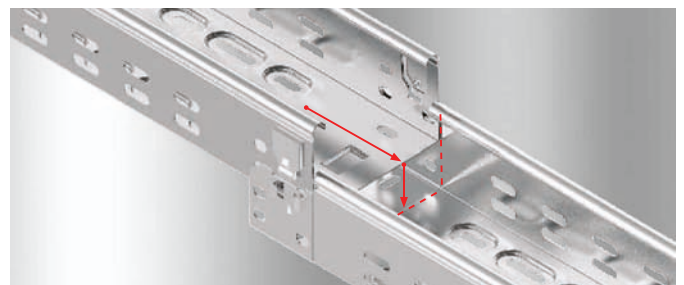
i poprzecznych zapobiega uszkodzeniu przewodów podczas ich układania (przeciągania).

- **Otwory Ø11 umieszczone centralnie umożliwiają** podwieszanie korytka na jednym pręcie [korytka o szerokości 50÷100 mm].
- **Dodatkowa możliwość skręcenia koryt śrubami.**

## DANE TECHNICZNE:

wysokość:	60mm
szerokość:	50 ÷ 300mm
grubość blachy:	0,7 ÷ 1,0mm
długość:	2m; 3m
materiał:	Stal cynkowana metodą Sendzimira PN-EN 10346:2011

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



# Cyfrowe liczniki energii elektrycznej



W ramach rozbudowy oferty aparatury modułowej Redline GE Industrial Solution wprowadza do sprzedaży nową gamę cyfrowych liczników energii elektrycznej. **Seria MT+D** obejmuje mierniki w wykonaniu 1 i 3 fazowym dla podłączania 3 lub 4 przewodowego. Wersja 1 fazowa dostępna jest dla 2 zakresów bezpośrednich 32A i 63A w wykonaniu 1 i 2 modułowym, natomiast liczniki 3 fazowe obejmują 4 modułowe wykonanie bezpośrednie (> 63A) lub do współpracy z przekładnikami prądowymi MT+ CT (x/5A). Nowe liczniki **serii MT+D** wyposażone są w panel LCD o zakresie wskazań 999999,99 kWh. Dokładność dla wersji standardowej – 'klasa 1', wersja z certyfikatem MID – 'klasa B'. Wszystkie aparaty posiadają możliwość zdalnego przesyłania odczytów przez wyjście impulsowe lub interfejs ModBus RS485. Rozbudowę systemu pomiarowo-komunikacyjnego zapewniają dodatkowe akcesoria tj. konwertery RS232/485 czy RS485/Ethernet lub koncentratory wyjścia impulsowego. Koncentrator może odbierać impulsy z liczników innych wielkości fizycznych (np. gaz, woda) co pozwala na zintegrowanie w jeden system

pomiarowy całkowitego poboru wszystkich mediów w obrębie budynku mieszkalnego, komercyjnego lub przemysłowego.

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



## Nowa seria opraw liniowych LED Monaco

**GTV®**

Firma GTV wzbogaciła swoje portfolio produktowe o dwa nowe modele opraw liniowych LED. Monaco LED łączy w sobie kompaktową obudowę oraz emisję wysokiej jakości światła, przy trwałości wynoszącej nawet 35 tys. godzin.

Monaco LED to seria oświetlenia przeznaczona do sal komputerowych, biur, holi, korytarzy, sal wykładowych i konferencyjnych oraz różnorodnych pomieszczeń użyteczności publicznej.

Serie charakteryzuje łatwość instalacji od sufitu za pomocą dołączonych do produktu linek i uchwyty. Biała obudowa ze stopu aluminium oraz panel z tworzywa sztucznego (PMMA) nie wymagają prac konserwacyjnych. Dodatkowo dzięki zastosowaniu mlecznego klosza oprawa daje łagodne, stonowane oświetlenie niepowodujące efektu olśnienia, co jest szczególnie istotne w przypadku pomieszczeń z monitorami.

Monaco LED firmy GTV występują w dwóch mocach 40W oraz 50W i ich główną zaletą, poza atutami instalatorsko



– dekoracyjnym, jest ekonomia. Charakteryzują się bowiem bardzo niskim poborem mocy dzięki zastosowaniu energooszczędnego źródła światła LED.

### Charakterystyka produktu:

- Zasilanie: 230V AC/50 – 60Hz
- Moc: 40W, 50W
- IP: 20
- Kąt świecenia: 160°
- Barwa światła: 4000K (ciepły biały)
- Wskaźnik oddawania barw: Ra ≥ 80
- Strumień świetlny: 3400lm/4100lm
- Czas pracy: 35 000h

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

## Seria zewnętrznych opraw ściennych BALEO GTV

**GTV®**

Oprawa ścienna BALEO łączy nowoczesny design i trwałość obudowy, dzięki czemu idealnie spełnia wymagania produktu dedykowanego do oświetlania elementów architektury zewnętrznej. BALEO występuje w wersjach jedno- i dwukierunkowej, współpracuje z żarówkami GU10 i E27 o maksymalnej mocy 40W. Obudowa oprawy wykonana jest ze stopu aluminium i hartowanego szkła w kolorze szarym. Stopień ochrony ma wartość IP54.

### Charakterystyka produktu:

- Zasilanie: 220 – 240 V AC 50 - 60 Hz
- Moc: 40 W
- IP: 54
- Trzonek: E27
- Obudowa: stop aluminium/ szkło hartowane



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



## Plafoniera CORAL LED

Plafoniera techniczna do natynkowego i podtynkowego montażu sufitowego lub ściennego. Unikalna konstrukcja oprawy pozwala na wymianę źródła światła bez konieczności wymiany całej oprawy oraz umożliwia jej szybki montaż i natynkowe wyprowadzenie przewodów. Oprawa dostępna w wersji bez pierścienia lub z pierścieniem w 3 wersjach kolorystycznych. Opcjonalnie – możliwość zastosowania czujnika RCR. Zarejestrowany wzór wspólnotowy.

**Produkt bierze udział w promocji – pytaj w swojej hurtowni!**

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

LED GO!

LENA  
LIGHTING



## Plafoniera ORBIT LED

Plafoniera LED do montażu natynkowego o wysokiej szczelności **IP54** i skuteczności świetlnej **87 lm/W**. Wyposażona w zintegrowany, energooszczędny panel LED GO! Podstawa i klosz wykonane z uderzenioodpornego poliwęglanu pozwalają oprawie zachować wysoką odporność na uderzenia **IK10**. Dostępny w wersji z radiowym czujnikiem ruchu RCR. Temperatura barwowa 4000K, **CRI>80**, trwałość paneli LED 50 000 godzin (L70B50) ta= 25°C.

**Produkt bierze udział w promocji – pytaj w swojej hurtowni!**

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

LED GO!

LENA  
LIGHTING



## Plafoniera OVAL LED PRO

Natynkowa, owalna oprawa kanałowa LED o szczelności **IP44**, mocy **4W** i strumieniu świetlnym **360 lumenów**. W oprawie zastosowano mleczny klosz z Makrolonu®LED (firmy BAYER) o wysokiej przepuszczalności światła na poziomie **93%** i odporności na uderzenia **IK10**. Chroniona patentem, **unikalna konstrukcja** oprawy polega na bezpośrednim montażu paneli LED na kloszu. Klosz połączony jest z podstawą ruchomym zawiasem, co zapewnia łatwy dostęp do kostki montażowej i punktów montażowych lampy. Oprawa charakteryzuje się wysokim współczynnikiem oddawania barw **Ra>80**. Konstrukcja oprawy pozwala na natynkowe wyprowadzenie przewodów i przelotowe łączenie lamp.

**Produkt bierze udział w promocji – pytaj w swojej hurtowni!**

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

LED GO!

LENA  
LIGHTING



## Tworzywowe rozdzielnice multimedialne ECONOMIC

Rozdzielnie natynkowe w stopniu ochrony IP40 z obudową i drzwiami z tworzywa (PC). Przystosowane do standardu developerskiego odpowiadające nowemu rozporządzeniu dot. przyłączy teletechnicznych. Rozdzielnice cieszące się dużą popularnością ze względu na spójność wizualną z rozdzielnią elektryczną. Rozdzielnie w nowoczesnym wzornictwie i wyposażeniu. Wyposażone w gniazdo zasilające 16A, szynę DIN oraz płytę mikroperforowaną do urządzeń sieciowych jak router wi-fi, modem. W dwóch wielkościach 2/24 i 3/36 z drzwiami transparentnymi i pełnymi w kolorze obudowy.

[www.elektro-plast.com.pl](http://www.elektro-plast.com.pl)



**ECONOMIC BOX RN 2/24  
MULTIMEDIALNA NOWOŚĆ!**

**Index:** 0608-20

**Typ:** RN-2/24M

Rozdzielnia w wersji teletechnicznej.

Drzwi transparentne dymne

Wymiary: 360x434x105 mm



**ECONOMIC BOX RN 3/36  
MULTIMEDIALNA NOWOŚĆ!**

**Index:** 0610-20

**Typ:** Typ: RN-3/36M

Rozdzielnia w wersji teletechnicznej.

Drzwi transparentne dymne

Wymiary: 354x560x107 mm

## Puszki Przemysłowe IP65

Do konieczności stosowania w przemyśle puszek o wysokim stopniu IP nie trzeba nikogo przekonywać. Szczelna puszka to pewne połączenie elektryczne, a co najważniejsze - bezpieczna instalacja elektryczna i sterująca w warunkach przemysłowych. Stojąc przed wyborem puszek hermetycznej warto sięgnąć do rozwiązań industrialnych firmy Elektro-Plast. **Przemysłowe puszki hermetyczne o stopniu ochrony IP 65** wytwarzane są z materiałów takich jak PVC, PC oraz ABS. Tym sposobem wybierze się materiał wykonania puszek ściśle dostosowany do warunków otoczenia. Kluczową rolę odgrywa podwójna izolacja puszek. W zależności od rodzaju przepustu kablowego wybrać można model z gładkimi ścianami lub ścianami z przetłoczeniami pod przewody. W puszkach hermetycznych firmy Elektro-Plast ważna jest odporność na promieniowanie UV uderzenia (IK07). Puszki występują w wykonaniu: z pokrywą w kolorze transparentnym i w kolorze obudowy szary RAL 7035. Standardowe obudowy przemysłowe dostępne są w wielu wymiarach. Oferta firmy Elektro-Plast w zakresie puszek industrialnych o wysokim stopniu IP jest bardzo bogata. Stąd też wybrać można odpowiednie rozwiązanie zaczynając od elektryki, poprzez elektronikę, kończąc na automatyce i telekomunikacji.

[www.elektro-plast.com.pl](http://www.elektro-plast.com.pl)



Puszki Industrialne IP65

# NP8 – Aparatura pulpitowa na miarę potrzeb

**CHINT** Poland  
Więcej niż moc

- IP54
- trwałość mechaniczna do  $3 \times 10^6$  cykli pracy
- jasne podświetlenie i opływow kształt
- montaż i demontaż za pomocą zatrasku
- funkcja automatycznego blokowania centralnego adaptera umożliwiającego wygodny i niezawodny montaż oraz podłączenie
- lampa LED o wysokiej jakości i długiej żywotności zapewnia niezawodne wskazania

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



# Maszt kompozytowy z instalacją odgromową

Maszt zwieńczony jest zwodem aluminiowym na głowicy masztu. Instalacja odgromowa zabudowana jest w maszcie kompozytowym.

## Materiał:

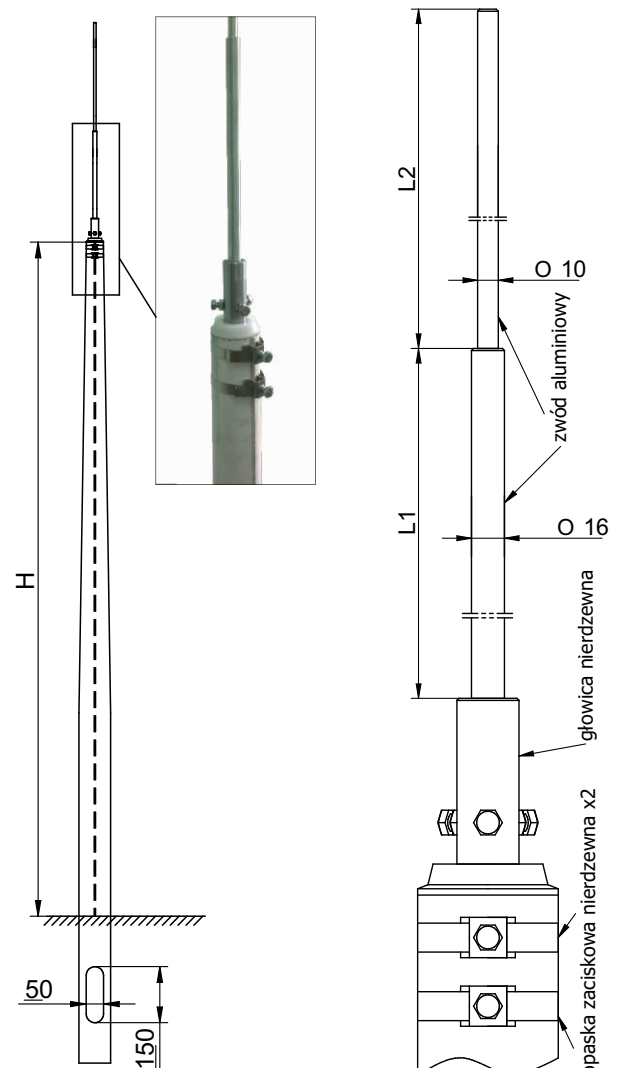
Zwody - aluminium; głowica - stal nierdzewna / plastik; opaski - stal nierdzewna, słup - kompozyt.



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

Wykonanie iglicy masztu:	
L1 Ø16	L2 Ø10
1000	1000
1500	1500
2000	2000
3000	

MASZT KOMPOZYTOWY		
Symbol słupa	H [m]	BD [mm]
SKPW-OD 5,0/120/65	5,0	120
SKPW-OD 6,0/120/65	6,0	120
SKPW-OD 7,0/120/65	7,0	120
SKPW-OD 8,0/120/65	8,0	120
SKPW-OD 9,0/120/65	9,0	120
SKPW-OD 10,0/140/65	10,0	140
SKPW-OD 11,0/140/65	11,0	140
SKPW-OD 12,0/140/65	12,0	140
SKPW-OD 13,0/175/65	13,0	175
SKPW-OD 14,0/175/65	14,0	175
SKPW-OD 15,0/175/65	15,0	175
SKPW-OD 16,0/175/65	16,0	175
SKPW-OD 17,0/175/65	17,0	175
SKPW-OD 18,0/175/65	18,0	175
SKPW-OD 19,0/200/65	19,0	200
SKPW-OD 20,0/200/65	20,0	200







# Philips MASTER LEDtube Value InstantFit

projekt najlepszych ekspertów w dziedzinie oświetlenia LED  
– czyli połączenie źródła światła LED z tradycyjną oprawą świetlówkową

**Tuby LED to najszybszy i najprostszy sposób wymiany istniejącego oświetlenia fluorescencyjnego TL-D na technologię LED.**

Do dnia dzisiejszego istnieje bardzo rozbudowana infrastruktura oparta o technologię świetlówek fluorescencyjnych. Gdy kilka lat temu rewolucja LED wkraczała na rynek, przeszkodą prostej modernizacji oświetlenia była konieczność wymiany wszystkich stateczników i okablowania. Philips dostrzegł ten problem i stworzył bardzo łatwe w instalacji ledowe tuby InstantFit. Stosując produkty Philips LED, klient może zachować istniejącą infrastrukturę i uzyskać oszczędność energii rzędu 60% w porównaniu ze starymi rozwiązaniami TL-D.

Świetłówki fluorescencyjne są kompatybilne zarówno ze statecznikami elektromagnetycznymi, jak i elektronicznymi HF. W przypadku stateczników HFR idealnym rozwiązaniem jest nowa seria InstantFit.

Rozsył strumienia świetlnego świetlówek fluorescencyjnej jest inny niż w przypadku tuby LED. W oprawach bez odbłyśników tuby LED oferują znaczną przewagę, ponieważ nie tracą światła kierowanego w górę, przez co są znacznie bardziej wydajne.



“Najbardziej oczywistymi obszarami stosowania tub LED są obszary przemysłowe, handlowe oraz parkingi i na tym polu produkty te okazały się naprawdę przełomowe.





**PHILIPS**

LEDlamps

LEDtube



# LEDtube – doskonała **do wielu zastosowań**

Wszystko, czego potrzebujesz, znajdziesz w ofercie LEDtube firmy Philips. Od optymalnej efektywności energetycznej i najwyższego strumienia świetlnego w wymagających warunkach po atrakcyjną ofertę cenową rodziny CorePro i MASTER VLE.



# Kluczowe zalety Philips LEDtube.

## **ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ**

- Do 65% wydajniejsze niż lampy TL-D, co zmniejsza koszty energii

## **TRWAŁOŚĆ I SOLIDNE ROZWIĄZANIE**

- Okres eksploatacji do 40 000 godzin, tj. ponad 2,5 x dłużej niż lampy TL-D, co zmniejsza koszty konserwacji
- Nie zawiera szkła (nietłukąca się plastikowa obudowa)
- Pracuje w niskich temperaturach bez straty strumienia

## **PROSTA WYMIANA DOTYCHCZASOWYCH LAMP**

- Łatwy i bezproblemowy montaż LEDtube w istniejącej, konwencjonalnej oprawie TL-D
- Ponowne wykorzystanie istniejącej oprawy bez konieczności większych modyfikacji
- Pracuje na napięciu 230V i z oprawami ze statecznikami HF i EM

## **NAJWYŻSZA JAKOŚĆ ŚWIATŁA**

- Brak efektu migotania i efektu stroboskopowego
- Jednorodność barw
- Natychmiastowy pełen strumień światła
- Brak rtęci
- Spełnia normy fotobiologiczne, obowiązkowe do spełnienia w miejscach użyteczności publicznej



“LEDtube ułatwiły mi życie. Są szybsze w dopasowaniu i bezpieczniejsze w instalacji. Wyposażone są w elementy nowej technologii, takie jak zabezpieczenia pinów i obrotowe trzonki. Dzięki czemu mogę je zamontować szybciej. Świetnie.”

Dick Verhoef, kierownik zakładu w Verhoef Access Technology





## Wybór instalatorów

Jeśli jesteś instalatorem, istnieje jeszcze więcej powodów, dla których warto wybrać Philips LEDtube. Jako że firma Philips jest światowym liderem w dziedzinie oświetlenia, jakość naszych produktów i dbałość o szczegóły sprawia, że możemy ułatwić Twoje życie.



### Zgodność ze statecznikami elektronicznymi i elektromagnetycznymi

Brak konieczności ponownego montażu kabli i problemów związanych z wymianą stateczników — InstantFit to rozwiązanie, które współpracuje ze statecznikami HF i jest łatwe i bezpieczne w montażu. Wystarczy tylko umieścić lampę w oprawie. Wersja podstawowa z EMP050 to rozwiązanie do systemów elektromagnetycznych.



### Bezpieczne piny

W trakcie instalacji można bezpiecznie dotykać pinów produktów firmy Philips. Zintegrowany sterownik jest również bezpiecznie izolowany od części wystawionych na dotyk. Lampy LEDtube Philips spełniają wszystkie wymagania UL i IEC dotyczące bezpieczeństwa pinów.



### Obrotowe trzonki

Oprawki w oprawach świetłkowych wymagają obrotu podczas montażu źródła. Może to stanowić problem, ponieważ LEDtube emitują światło w określonym kierunku. MASTER LEDtube seria VLE posiadają obrotowe trzonki umożliwiające obracanie lampy do 90 stopni. Dzięki czemu można ustawić najlepszy kierunek światła.

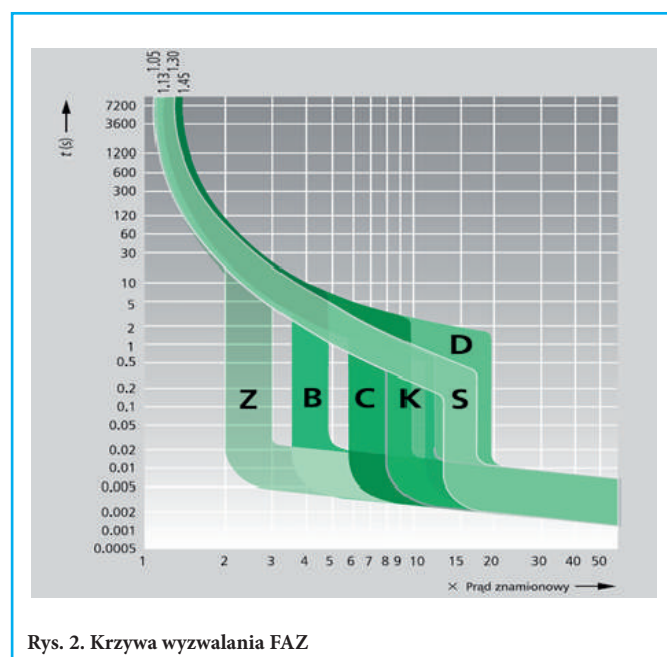
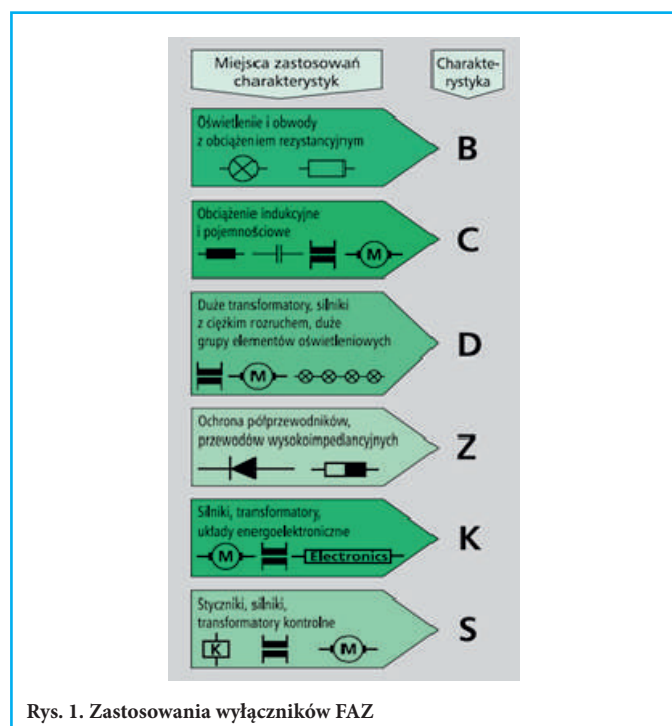
# Ochrona i diagnostyka instalacji przemysłowych

Obiekty przemysłowe cechuje złożoność i różnorodność stosowanych urządzeń – maszyn, układów napędowych, zabezpieczeń. Prawidłowa i skuteczna ochrona mienia i pracowników zakładów przemysłowych jest zadaniem skomplikowanym, a dobór odpowiedniej aparatury zabezpieczającej kluczowy. **By sprostać rosnącym wymaganiom dotyczącym ochrony i diagnostyki instalacji elektrycznych, firma Eaton proponuje urządzenia z serii xEffect.**

## Zabezpieczenia nadprądowe

Wyłączniki nadprądowe firmy Eaton **serii FAZ** służą do zabezpieczenia instalacji przed skutkami zwarc i przeciążeń. Posiadają zdolność łączeniową 15kA wg IEC/EN 60947 oraz bogaty wachlarz charakterystyk: typowe B, C, D oraz dodatkowe Z, K, S. Charakterystyka Z z prądem zwarciovym 2-3 x In

zapewnia szybką reakcję na przeciążenie pojawiające się w sieci, a przez to zapewnia ochronę czulej elektroniki. Charakterystyka K z wyzwaniem przy prądzie zwarciovym o wartości 8-12 x In chroni instalację przed niepotrzebnym zadziałaniem wyłącznika podczas załączania odbiorów trójfazowych. Charakterystyka S z wyzwaniem przy prądzie zwarciovym o wartości 13-17 x In pomaga zachować selektywność zabezpieczeń. O uniwersalności **serii FAZ** świadczy również





Rys. 3. Wyłącznik nadprądowy FAZ

szereg dopuszczeń morskich, które pozwalają na stosowanie wyłączników w wymagających aplikacjach.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba zastosowania wyłączników o wyższej zdolności łączeniowej Eaton proponuje **wyłączniki PLHT** o znamionowym prądzie do 125A, których zdolność łączeniowa wynosi 25kA wg IEC/EN 60947-2.




### Zabezpieczenia różnicowoprądowe

Do realizacji ochrony przeciwporażeniowej Eaton proponuje **wyłączniki różnicowoprądowe serii xEffect**. W mniej wymagających aplikacjach sprawdza się **seria FRCmM**. Dostępne typy, m.in. typ A lub U, pozwalają na ochronę w przypadku pojawienia się prądu upływu pulsującego (typ A), jak również sprawdzają się w aplikacjach z przemiennikami częstotliwości (typ U).

Szczególnym zainteresowaniem cieszy się **seria FRCdM**, cyfrowych wyłączników typu B. Aparaty te, są czułe na prądy upływu o przebiegu sinusoidalnym, pulsującym oraz wyprostowanym. Dzięki temu znajdują zastosowanie przy ochronie instalacji fotowoltaicznych, urządzeń medycznych,



Rys. 4. Cyfrowy wyłącznik różnicowoprądowy FRCdM

Kolor zielony		Normalny stan pracy instalacji, mała wartość prądu upływu
Kolor żółty		Ostrzeżenie, prąd upływu wzrósł do wartości z zakresu 30-50% $I_{\Delta n}$
Kolor czerwony		Stan alarmu, prąd upływu jest większy od 50% prądu $I_{\Delta n}$ , jest to zakres wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego

Rys. 5. Optyczny wskaźnik prądu upływu

UPS-ów oraz układów z przemiennikami częstotliwości. **FRCdM** występuje również w podtypie B+ o podwyższonej ochronie przeciwpożarowej oraz podtypie Bf<sub>q</sub> o charakterystyce wyzwolenia dopasowanej do częstotliwości 20kHz, co pozwala na prawidłową ochronę napędów przemysłowych.

Istotną zaletą dla zakładów o profilu przemysłowym jest optyczny i zdalny wskaźnik poziomu prądu upływu. Na czole aparatu widnieją trzy diody LED:

- Zielona sygnalizuje poziom prądu upływu  $\leq 30\% I_{\Delta n}$ .
- Żółta sygnalizuje poziom prądu upływu do wartości między 30% a 50%  $I_{\Delta n}$ .
- Czerwona sygnalizuje wzrost prądu upływu powyżej 50%  $I_{\Delta n}$ .

Zapalenie się żółtej diody powoduje również przełączenie się wbudowanego styku sygnalizacyjnego, co pozwala na monitorowanie chronionego obwodu i podjęcie prewencyjnych działań zanim wartość prądu upływu wzrośnie, powyżej 50%, co zaowocuje wyzwoleniem wyłącznika i np. przerwą w pracy linii produkcyjnej.

Stosowanie **wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych serii xEffect** to połączenie wygody z bezpieczeństwem. Szeroka gama styków pomocniczych do **serii FAZ** oraz wbudowany styk sygnalizacyjny w przypadku **wyłączników FRCdM** pozwalają na ciągłe monitorowanie instalacji, a uniwersalność typów tych urządzeń pozwala na profesjonalną ochronę wymagających instalacji.

Bartłomiej Jaworski



# Altira

## W mniejszym jest moc!

Czym jest nasza **Altira**? Najkrócej mówiąc, jest to system osprzętu elektroinstalacyjnego w nietypowym dla przeciętnego instalatora standardzie 45x45mm. **Zastosowanie? Wedle potrzeb!** **Altira** jest na tyle systemem uniwersalnym, iż jest możliwy montaż podtynkowy, natynkowy, w puszkach podłogowych, kanałach elektroinstalacyjnych, panelach biurkowych oraz słupach i słupkach elektroinstalacyjnych! Imponujące, prawda? Pole manewru jest dużo szersze niż w tradycyjnych rozwiązaniach, gdyż nie jesteśmy jedynie ograniczeni do montażu na powierzchniach płaskich.

Jednakowo **Altira** najlepiej sprawdza się w biurze, gdzie czuje się po prostu jak ryba w wodzie. Łączniki oświetlenia oraz rolet, ściemniacze i czujniki obecności montujemy na ścianach w wersji podtynkowej w widocznym, łatwo dostępnym miejscu, przejmując funkcje tradycyjnych elementów, sprawiając, że będzie to doskonała kompozycja z elementami wykorzystanymi w innych miejscach. Nie zapomnijmy wybrać sobie w takim wypadku kolorowej ramki. Wersji kolorystycznych mamy bagatela 18, zatem na pewno każdy znajdzie coś dla siebie.



Ponadto powyższe elementy występują w trzech kolorach: dwóch odcieniach białego oraz aluminiowym. To naprawdę daje szeroki wachlarz palet doboru.

Ale co dalej... Dalej jesteśmy tylko ograniczeni wyobraźnią. To w końcu od nas zależy rozłożenie puszek podłogowych czy słupków biurkowych i jaki osprzęt w nim umieścimy. Wybierając rozwiązania Schneidera możemy zamontować puszkę o czterech, sześciu czy ośmiu modułach, a w przypadku słupów (PVC lub aluminiowych) w zależności od wysokości słupka i jego wersji (jednostronny, dwustronny – OptiLine 45 lub pojedynczy, dwukrotny – Optiline 70) minimum cztery moduły. Porządkując takie sprawy już w fazie projektowej, możemy przy minimalnej ilości ścian, zoptymalizować przestrzeń użytkową w biurach, a co za tym idzie zwiększyć komfort pracowników. Poprzez łatwiejszy dostęp do najważniejszych gniazd instalowanych w słupkach, sprawiaemy, że użytkownik nie musi szukać wolnego miejsca, a zastosowanie większej ilości gniazd powoduje, że nie musimy wypinać innych użytkowników. Ponadto nie musimy stosować przedłużaczy, które nie wyglądają zbyt estetycznie. Produkty OptiLine posiadają wysoką jakość wykonania, a materiały są miłe dla oka. W dodatku w ofercie znajdziemy wersje przestawne, co również nie jest bez znaczenia, gdy chodzi o przestrzeń dookoła nas.

W ofercie **Altiry** posiadamy typowe gniazda 2P+PE w standardzie francuskim (z bolcem uziemiającym), jak również w standardzie niemieckim (tak zwane gniazda SCHUKO). Można wybrać pomiędzy rozwiązaniem pojedynczym, podwójnym i potrójnym, przy czym gniazda pojedyncze występują w dwóch wersjach: gniazda Rotoclip, umożliwiające przestawienie podłączania do gniazd prosto lub pod kątem 45 stopni oraz tradycyjne gniazda, do których podłączamy się na wprost. Zaletą gniazd Rotoclip, jest to, że pod jedną referencją mamy 2 produkty. Natomiast w gniazdach podwójnych i potrójnych mamy podejście pod kątem 45 stopni. Dodatkowo w ofercie występują warianty z podświetleniem. Ponadto, z każdego rodzaju gniazd, możemy wybrać gniazda kodowane, do których możemy się podłączyć w momencie, gdy posiadamy specjalny klucz (nakładany na wtyczkę). Dzięki takiemu rozwiązaniu, możemy zabezpieczyć obwody przed niepożądanym użyciem (na przykład gniazda zamontowane w sklepie) lub dodatkowo zabezpieczyć obszar (jak na przykład pokój dla dzieci). Punktem wartym zaznaczenia jest to, że gniazda DATA firmy Schneider Electric, mogą występować w kilku wariantach kolorystycznych! Dla gniazd pojedynczych będzie to kolor czerwony oraz biały, a dla gniazd podwójnych i potrójnych: czerwony, żółty, zielony i niebieski. Dzięki różnym kolorom, możemy w łatwy sposób oznaczyć, które gniazda mogą być użytkowane przez które osoby i w razie potrzeby, możemy szybko interweniować.

Obecnie zmiany w dziedzinach IT zachodzą tak szybko, że producenci osprzętu elektroinstalacyjnego, często nie nadążają za nimi. Dzięki zapałowi i nowoczesnym podejściu inżynierów Schneider Electric, jesteśmy w stanie zaoferować szeroki wachlarz wyboru. W ofercie znajdziemy gniazda telefoniczne (RJ12), informatyczne (RJ45), radiowo-telewizyjne (R, TV i SAT) oraz gniazda audio. To, co jednak najciekawsze, to pionierskie podejście do gniazd RJ45. Firma Schneider Electric oferuje gniazda w wykonaniu pojedynczym i podwójnym, w kolorze białym, białym polarnym oraz aluminiowym. Wykonanie w kategoriach 5e (100MHz), 6 (250MHz) oraz najnowszym 6A (500MHz), w wersji UTP (nieekranowane), FTP oraz STP (ekranowane)!

Ponadto system **Altira** również oferuje wsparcie systemowi KNX! Zatem jest to doskonale rozwiązanie do zarządzania lokalami usługowymi lub powierzchniami biurowymi. Jak zatem łatwo zauważyć, oferta **Altiry** jest w stanie zaspokoić najwyższe wymagania stawiane przez projektantów pod względem estetycznym, jak i użytkowym!

Jest jeszcze jedna rzecz warta wzmianki: osprzęt elektroinstalacyjny **Altira** oferują powłokę antybakteryjną! Dodanie do materiału jonów srebra sprawia, że produkty są chronione przed przenoszeniem się zarazków i bakterii. W ciągu 24 godzin 99,9% bakterii znika. Dzięki temu rozwiązaniu jesteśmy w stanie użyć **Altiry**, wszędzie tam, gdzie



niezbędne jest zachowanie najwyższych standardów higieny, jak na przykład: szpitale, kuchnie, toalety czy też pokój dla naszej pociechy...

**„Małe jest piękne”** i jak widać funkcjonalne, dlaczego zatem nie dać jej szansy? Podczas, gdy tradycyjny osprzęt jak Asfora, Sedna czy Merten przyciągają wąskie grono zainteresowanych, głównie użytkowników domostw; **Altira** ma te argumenty by przyciągnąć dużo więcej osób. Posiada wszystko to, co jest potrzebne do domu: szyk i elegancję, jak i w połączeniu z „innym” podejściem do niektórych zagadnień (poprzez wykorzystanie produktów OptiLine) również to, co jest potrzebne w innych miejscach, jak sklepy czy biura: **funkcjonalność!**

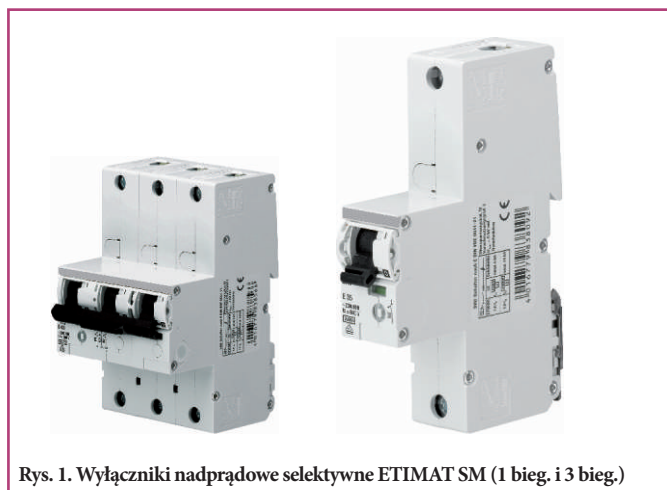
# Wyłączniki nadprądowe selektywne ETIMAT SM i ETIMAT SP firmy ETI Polam

Instalacjom elektroenergetycznym stawiane są głównie takie wymagania jak: bezpieczeństwo przeciwporażeniowe, wysoka niezawodność zasilania, bezpieczeństwo pożarowe i wysoka trwałość. Aby spełnić te wymagania konieczny jest właściwy dobór aparatów i urządzeń zabezpieczających nadprądowych, jako zabezpieczenie przelicznikowe instalacji odbiorczej. W artykule przedstawiono nowe **wyłączniki nadprądowe selektywne ETIMAT SM i ETIMAT SP** gwarantujące selektywność działania zabezpieczeń automatycznych w instalacji zasilającej i odbiorczej.

Wszystkie aparaty zabezpieczające instalację elektroenergetyczną i wszelkie środki ochrony przeciwporażeniowej powinny być prawidłowo skoordynowane w całej sieci zasilającej i instalacji – od stacji transformatorowej aż do obwodu odbiorczego włącznie. Brak właściwej koordynacji (wybiórczości) zabezpieczeń - co niestety często ma miejsce w praktyce – może powodować ich błędne działanie: zbyt częste wyłączenie zasilania spowoduje, bowiem pogorszenie właściwości użytkowych instalacji elektrycznej. Wszelkie próby ograniczenia zbędnych wyłączeń mogą być z kolei przyczyną pogorszenia skuteczności lub co gorsze całkowitego wyeliminowania zabezpieczeń, zwiększenia

zagrożenia pożarowego lub szybkiego zniszczenia instalacji na skutek jej przeciążenia.

Zasady wiedzy technicznej, normy oraz obowiązujące przepisy (np. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej – Dz. Ust. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.) wymagają stosowania zasady selektywności (wybiórczości) pomiędzy zabezpieczeniami przed prądem przetężeniowym (przed skutkami zwarć i przeciążeń).

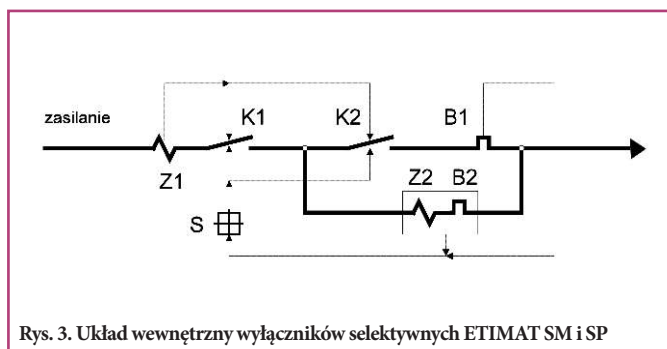


Rys. 1. Wyłączniki nadprądowe selektywne ETIMAT SM (1 bieg. i 3 bieg.)



Rys. 2. Wyłącznik nadprądowy selektywny ETIMAT SP (3 bieg.)





Rys. 3. Układ wewnętrzny wyłączników selektywnych ETIMAT SM i SP

W przypadku zastosowania wyłączników instalacyjnych nadprądowych w wykonaniu standardowym o charakterystykach B, C, D do wielostopniowego zabezpieczenia obwodów, uzyskanie selektywności ich zadziałania w przypadku zwarcia jest jak wiadomo niemożliwe.

Zapewnienie prawidłowej selektywności podczas wyłączania zarówno przeciążenia, jak i zwarcia wyłączników nadprądowych połączonych szeregowo (zabezpieczenie przelicznikowe i zabezpieczenie u odbiorcy) można uzyskać poprzez zastosowanie **wyłącznika nadprądowego selektywnego ETIMAT SM** (Rys. 1) lub **ETIMAT SP** (Rys. 2), jako zabezpieczenia przedlicznikowego. Ich znamionowa zwarciova zdolność wyłączania – 25kA – pozwala na pominięcie bezpieczników topikowych. **Wyłączniki selektywne ETIMAT SM i SP** mają zupełnie inną zasadę działania (Rys. 3) niż standardowe wyłączniki nadprądowe (np. ETIMAT 10).

Jeżeli w czasie zwarcia u odbiorcy prąd zwarciovy jest bardzo duży i przekracza znamionową zdolność wyłączania wyłącznika nadprądowego to powinien wyłączyć **wyłącznik selektywno-przedlicznikowy ETIMAT SM**. Będzie również wyłączał przy mniejszym prądzie zwarciovy, który jest wystarczający do pobudzenia wyzwalacza Z1 (Rys. 3). W obu przypadkach przy współpracy z wyzwalaczem Z1 otwierają się zestyki K1 i K2 wtrącają do obwodu duże napięcie łuku elektrycznego dwóch wydłużających się kolumn łukowych. Następuje ograniczenie prądu zwarciovy i dzięki kaskadowemu działaniu dwóch wyłączników przepływ prądu zostaje szybko przerwany wraz z ograniczeniem prądu. Zestyki **wyłącznika ETIMAT SM** zamykają się, bo nie została zwolniona zapadka S. Gdyby wyłącznik nadprądowy w obwodzie odbiorczym zawiódł (nie wyłączył) albo zwarcie nastąpiłoby przed nim, to przedłużający się przepływ prądu w gałęzi równoległej z wyzwalaczem termicznym B2 zwarciovy (elektromagnesowym) Z2 wywołały ich zadziałanie – zwolnienie zapadki zamka S i ostateczne otwarcie **wyłącznika selektywnego ETIMAT SM**. Natomiast w razie przeciążenia w obwodzie zostaje pobudzony wyzwalacz termiczny B1 i wyłącznik wyłącza zwalniając zapadkę zamka. Wyłączniki selektywne przy współpracy z wyłącznikami nadprądowymi standardowymi o charakterystyce B lub C pozwalają na uzyskanie wysokich prądów zwarciovy granicznych nawet równych zwarciovej zdolności wyłączania wyłączników standardowych – 10kA (Rys. 5). **Wyłączniki**

# ETI

system obudów

SOLID GSX

Obudowy podtynkowe

4XP160



- stopień ochrony IP44 (IP42)
- elastyczność konfiguracji wkładów
- uniwersalność systemu
- zdejmowana ramka z drzwiami
- w standardzie zamki patentowe
- wyjmowany wkład montażowy
- regulacja w pionie i poziomie szyn TH i płyt montażowych

Obudowy natynkowe

4XN160



- stopień ochrony IP44 (IP41)
- osłony i płyty montażowe dedykowane do aparatów ETI
- odkręcana ściana tylna
- wysokiej jakości membranowe przepusty kablowe
- podział w pionie
- osłony z zapinkami do plombowania
- możliwość montażu szyn TH pod kątem

Obudowy hermetyczne

GT



- stopień ochrony IP65
- drzwi otwierające się w obrysie zewnętrznym obudowy
- wysoka jakość uszczelki poliuretanowej dzięki zastosowaniu najnowszej technologii - wylewana uszczelka drzwi i przepustu
- odporne na czynniki mechaniczne - IK10
- malowane farbą poliestrową odporną na promieniowanie UV
- możliwość montażu wkładu

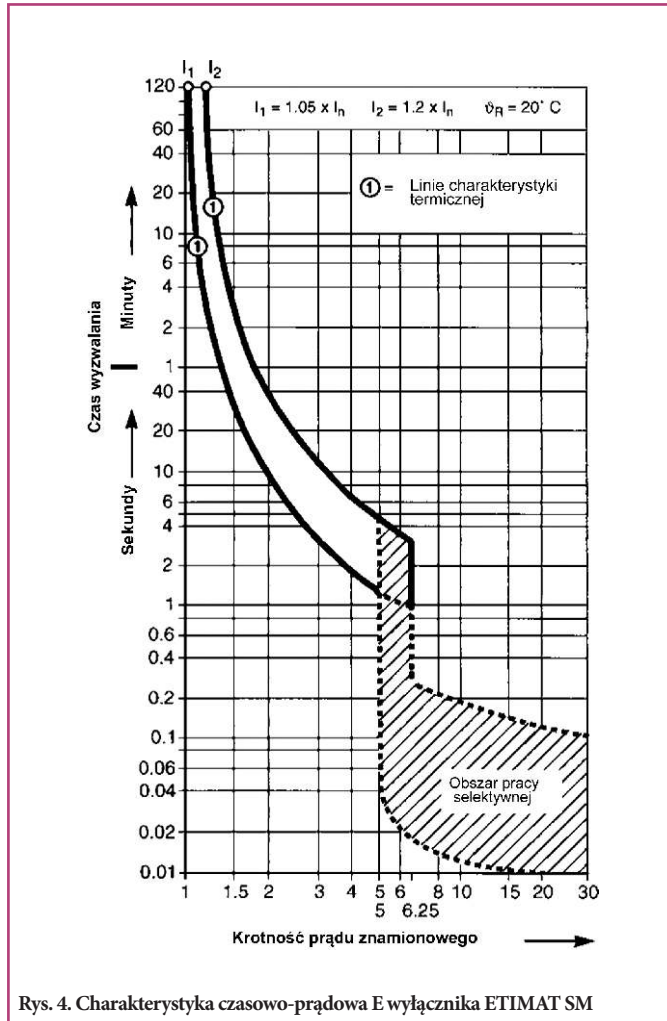
Energia pod kontrolą

infolinia: 801 501 571

www.etipolam.com.pl

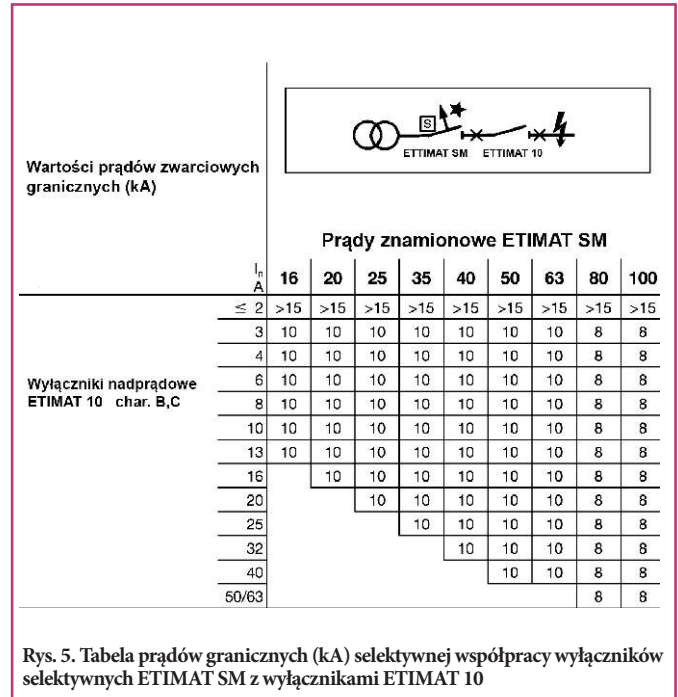
Tabela 1 Parametry znamionowe wyłączników selektywnych ETIMAT SM i ETIMAT SP

Charakterystyka	Prąd znamionowy	Wyzwalacz termiczny			Wyzwalacz magnetyczny		
		Prąd niezadziałania	Prąd zadziałania	Czas wyłączenia	Dolny prąd zadziałania	Górny prąd zadziałania	Czas wyłączenia
		$I_1$	$I_2$	T	$I_3$	$I_4$	t
E	10A-100A	$1,05xI_n$		$\geq 2h$	$5xI_n$		$0,05 < t < 5s (I_n \leq 32A)$ $0,05 < t < 10s (I_n > 32A)$
			$1,2xI_n$	$< 2h$		$6,25xI_n$	



Rys. 4. Charakterystyka czasowo-prądowa E wyłącznika ETIMAT SM

selektywne ETIMAT SM i SP posiadają charakterystykę czasowo-prądową E – wg niemieckiej normy DIN VDE 0645 (Rys. 4). Jak widać na charakterystyce t-I prąd niezadziałania wyłączników selektywnych (Tabela 1) wynosi  $I_1=1,05xI_n$ , a prąd zadziałania  $I_2=1,20xI_n$ , podczas gdy dla zwykłych wyłączników nadprądowych prądy te wynoszą odpowiednio  $I_1=1,13xI_n$  i  $I_2=1,45xI_n$ . Oznacza to, że wyłączniki selektywne mogą doskonale pełnić funkcję ogranicznika mocy umownej mając tak wąską charakterystykę pasmową członu przeciążeniowego. Zaplombowany **wyłącznik ETIMAT SM** lub **ETIMAT SP** tak się instaluje, aby jego dźwignia napędowa była dostępna dla odbiorcy, który w razie samoczynnego zadziałania na skutek przekroczenia mocy umownej lub z innych powodów, może go ponownie załączyć bez wzywania ekipy zakładu energetycznego. **Wyłączniki selektywne ETIMAT SM i SP** posiadają taką



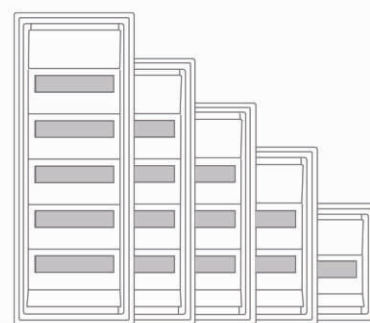
Rys. 5. Tabela prądów granicznych (kA) selektywnej współpracy wyłączników selektywnych ETIMAT SM z wyłącznikami ETIMAT 10

konstrukcję, która pozwala im na „izolacyjne odłączenie” instalacji, ponieważ są wyposażone we wskaźnik położenia styków głównych (Rys. 1, Rys. 2) sprzężony ze stykami głównymi, co jednoznacznie określa stan położenia styków wyłącznika.

**Wyłączniki nadprądowe selektywne ETIMAT SM** są dostępne w wykonaniu 1-biegunowym (1p) oraz 3-biegunowym (3p) – rozłączane trójbiegunowo i przystosowane są do montażu na szynę TH35. Natomiast **wyłączniki selektywne ETIMAT SP** również są dostępne w wykonaniu 1-biegunowym (1p) oraz 3-biegunowym (3p) z tym, że mogą być rozłączane zarówno jednobiegunowo, jak i trójbiegunowo i przeznaczone są do montażu na szyny prądowe o rozstawie 60mm.

Inż. Roman Kłopotcki  
Product Manager

# Nowa volta 5-rzędowa w wersji modułowej i multimedialnej



5 rzędów to 60 modułów, czyli więcej miejsca pod aparaty zabezpieczające i sterujące.



Wbudowane gniazda do zasilania routerów, wzmacniaczy itp.



12-modułowy patch-panel pod gniazda RJ45, F/F i LC-D.



Wbudowana poziomicz i specjalne łączniki zapewniają prawidłowy montaż.

**hager**

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



Wspieramy  
Fundację Rozwoju  
Kardiologii w Zabrze

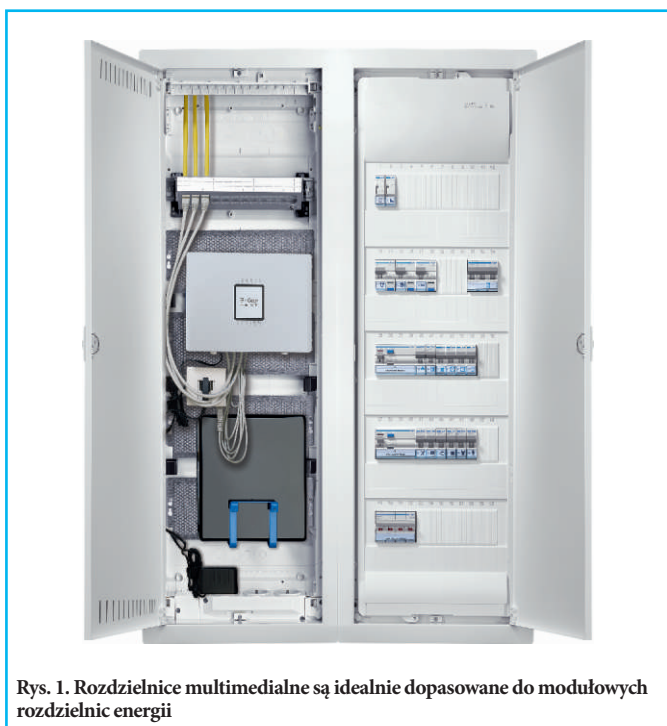


# Volta - teraz dostępna w konfiguracji 5-rzędowej z 60 miejscami na aparaty modułowe. Mały, duży rozmiar!

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 2012 r (Dz. U. z 2012 r. Poz. 1289) zmieniające ustalenia 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, możliwość podłączenia do publicznych sieci telekomunikacyjnych oraz powinna być wykonana w sposób gwarantujący możliwość wymiany i instalowania odpowiedniej ilości elementów telekomunikacyjnych. Powinna również zapewnić instalacje dodatkowej infrastruktury, jak np.: kable antenowe wraz z osprzętem i urządzeniami telekomunikacyjnymi, bez naruszania konstrukcji budynku.

Dzięki serii produktów **volta**, firma Hager, stała się pierwszym producentem oferującym 5-rzędowe rozdzielnice do montażu podtynkowego lub w ścianach szkieletowych. Ma to na celu zaspokojenie większych oczekiwań na przestrzeń montażową pod aparaturę modułową zabezpieczającą, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN60364, dotyczącej konieczności ochrony obwodów gniazd do 20A przez wyłączniki RCCB o prądzie różnicowym 30mA. Większa przestrzeń potrzebna jest także z uwagi na coraz większą ilość aparatów sterujących w rozdzielnicach, co związane jest z instalacjami automatyki i sterowania.

Oprócz dodatkowej przestrzeni montażowej, nowe, 5-rzędowe konstrukcje, oferują wszystkie korzyści sprawdzonych i przetestowanych rozwiązań z serii **volta**. Są to różne funkcje, przyspieszające i ułatwiające instalację.



Rys. 1. Rozdzielnice multimedialne są idealnie dopasowane do modułowych rozdzielnic energii



Rys. 2. Rozdzielnice volta mogą być łączone w pionie i poziomie

Szczególnie duża przestrzeń łączeniowa, wyposażona w samozaciski typu QuickConnect oraz uchwyty do mocowania przewodów w bocznych częściach rozdzielnic, pozwalają na oprzewodowanie rozdzielnic na najwyższym poziomie technicznym w sposób przejrzysty i bezpieczny. Zaczepy grzebieniowe, które znajdują się w dolnej i górnej części rozdzielnic, umożliwiają mocowanie mechaniczne (opaskami zaciskowymi) przewodów, co jest szczególnie ważne w przypadku instalacji w ścianach szkieletowych.

Dodatkowym ułatwieniem dla instalatorów jest standardowo montowana poziomicą, dzięki której montaż przebiega sprawniej i precyzyjniej, bez konieczności sięgania po dodatkowe narzędzia. Pomocny jest także specjalny klips podtrzymujący, zamontowany na drzwiach rozdzielnic, gdzie możemy umieścić dokumentację elektryczną.

#### Hager oferuje również 5-rzędowe rozdzielnice multimedialne

Już kilka lat temu, firma Hager opracowała rozwiązanie dla szczególnych wymagań instalacji teletechnicznych w budynkach wielorodzinnych i domach jednorodzinnych. Seria produktów **volta multimedialna** obejmuje obecnie również wersję 5-rzędową. Rozdzielnice **volta multimedialne** 3-, 4- i 5-rzędowe, są teraz standardowo wyposażone w 12-miejscowy patch-panel pod moduły teletechniczne, perforowane płyty montażowe i potrójne, obrotowe gniazda zasilające 230V. Do patch-panelu można zabudować moduły teletechniczne zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM (Dz. U.



Rys. 3. Rozdzielnica multimedialna wyposażona w patch-panel i płyty montażowe



Rys. 4. Unikatowe obrotowe, potrójne gniazdo zasilające

z 2012r. poz. 1289) oraz moduły od domowej instalacji teletechnicznej. Na perforowanych stalowych płytach montażowych istnieje możliwość montażu pasywnych lub aktywnych urządzeń telekomunikacyjnych.

W dolnej części obudowy rozdzielnic jest zabudowany specjalny panel, w którym osadzone są 3 gniazda z uziemieniem na 230V. Każde gniazdo można swobodnie przekręcić, unikając w ten sposób kolizji wtyczek i zasilaczy sąsiadujących. W przypadku bardziej rozbudowanych instalacji możliwe jest zabudowanie kolejnego patch-panelu na dodatkowe moduły.

Standardowy kolor nowo dostarczanych, 5-rzędowych rozdzielnic **volta**, to kolor biały. Drzwi mogą być montowane po prawej lub lewej stronie. Rozdzielnice elektryczne i teletechniczne mogą być montowane obok siebie w zabudowie poziomej lub pionowej. Standardowo posiadają łączniki, które pozwalają połączyć je w odpowiedniej pozycji, aby zachować idealne przyleganie ramek z drzwiami i zachować wysokie walory estetyczne. Rozdzielnice multimedialne posiadają drzwi z otworami wentylacyjnymi w celu odprowadzenia na zewnątrz zwiększonej ilości ciepła od elementów aktywnych i ich zasilaczy.





# Nowe wyłączniki mocy EntelliGuard

GE Industrial Solutions bazując na swoim wieloletnim doświadczeniu w produkcji wyłączników mocy opracowało kolejny model (typ T) oparty na globalnej platformie aparatów EntelliGuard. Nowe wyłączniki produkowane są w fabryce koncernu GE w Bielsku Białej (dawnej "Apena"), która szczyli się swoją wieloletnią tradycją produkcji aparatów przemysłowych.

## Charakterystyka wyłączników

**EntelliGuard T** to nowa rodzina wyłączników mocy o zwartej, kompaktowej budowie i niewielkich wymiarach (tzw. gabaryt 0). Produkcja obejmuje 3- i 4-biegunowe aparaty (wyłączniki i rozłączniki) o prądach znamionowych od 400A do 1600A przeznaczone do pracy w sieciach o napięciu do 690V AC. 4-ty biegun (neutralny) jest z lewej strony i może być zabezpieczony na poziomie: 100%, 50%, 0% nastawy dla biegunów fazowych. Konstrukcja wszystkich wyłączników umożliwi wielokrotne wyłączenie prądów zwarciovych. Prąd wyłączalny zwarciovych graniczny Icu wynosi odpowiednio 50kA (wersja R) oraz 65kA (wersja K).

Wyłączniki w wykonaniu stacjonarnym standardowo dostarczane są z podłączeniami szynowymi poziomymi od tyłu.



Rys. 1. Nowe wyłączniki EntelliGuard T, wersja stacjonarna i wysuwna, wykonanie 3 i 4P

Przy zastosowaniu dodatkowego zestawu przyłączy można uzyskać także wersje pionową (Rys. 2).

W przypadku konfiguracji wysuwnej kasetka wyłącznika dostarczana jest w standardzie z przyłączami uniwersalnymi typu 'T'. Można je zamontować w pionie lub poziomie w zależności od potrzeb. Dostępna jest także wersja podłączenia szynowego z dostępem od przodu (Rys. 3).

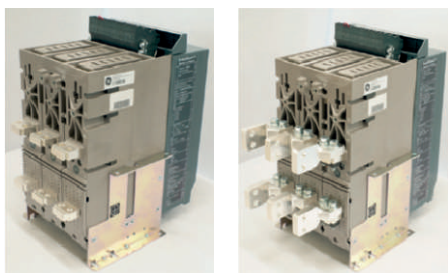
Kolejną zaletą wyłączników **EntelliGuard T** jest niewielkie rozpraszanie energii oraz stosunkowo wysoka obciążalność prądowa przy relatywnie wysokich temperaturach otoczenia. Dodatkowo, aparaty te łączą w sobie dużą szybkość wyłączenia znacznych prądów zwarciovych w czasie około 40ms lub krótszym, przy jednoczesnym zachowaniu selektywności.

## Wyzwalacz nadprądowy GT

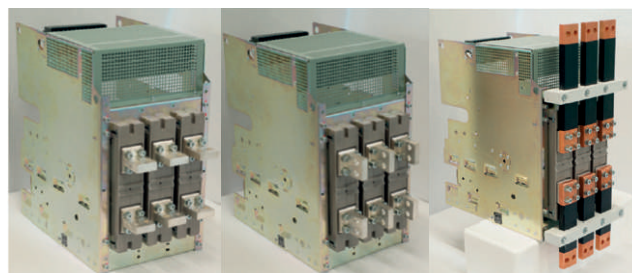
**EntelliGuard T** stanowi rozszerzenie oferowanej od kilku lat rodziny wyłączników EG G, dlatego też wszystkie wyzwalacze nadprądowe (GT-E, S, N, H) są wspólne.

Są to zaawansowane, elektroniczne jednostki posiadające wyświetlacz LCD zintegrowany z panelem dotykowym. Pozwala to na jego bardzo prostą, intuicyjną oraz szybką obsługę. Złącze RS232 na płycie czołowej służy do podłączenia testera wyzwalacza lub komputera w celu monitorowania i zmiany parametrów nastaw.

Posiada cztery podstawowe funkcje menu, które ułatwiają użytkownikom sprawne korzystanie z produktu. Funkcja **Ustawienia** służy do konfiguracji wszystkich parametrów pracy oraz nastaw zabezpieczeń. Za pomocą **Modułu pomiarowego** użytkownik może odczytać wskazania wartości prądów w każdej fazie oraz torze neutralnym. Aktualny stan pracy oraz ustawień wyzwalacza nadprądowego i wyłącznika są monitorowane za pomocą funkcji **Status**. Opcja **Zdarzenia** informuje zaś, które zabezpieczenie zadziałało i przy jakiej



Rys. 2. Podłączenia szynowe dla wersji stacjonarnej EG T



Rys. 3. Podłączenia szynowe dla wersji wysuwnej EG T

wartości (napięcie, prąd) dla 10 ostatnich zdarzeń. Podłączenie zasilacza na 24V DC rozszerza zakres danych o czas i datę wystąpienia każdego zakłócenia. Produkt daje dodatkowo możliwość lokalnego kasowania pamięci zdarzeń.

### Zabezpieczenia i dodatkowe funkcje wyzwalacza

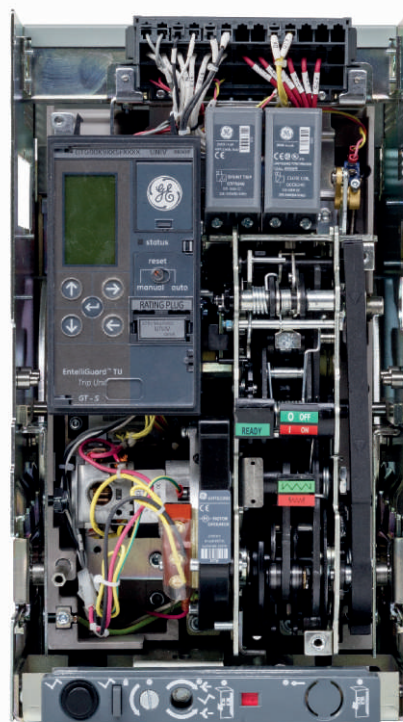
Wyzwalacze GT posiadają rozbudowane zabezpieczenia o bardzo szerokim zakresie nastaw:

- Ochrona przeciążeniowa (LT) maksymalnie 66 nastaw w zakresie  $(0,2..1)I_n$  oraz 22 nastawy czasowe długozwłoczne (LTD).
- Ochrona zwarciova krótkozwłoczna (ST) dla zakresu  $(1,5..12)I_r$  oraz 17 ustawień zwłoki czasowej (STD). Dodatkowo możliwe włączenie charakterystyki zależnej  $I_2t$  zbliżonej do standardowych, przemysłowych wyzwalaczy termomagnetycznych.
- Ochrona zwarciova bezzwłoczna (I) standardowo dla zakresu  $(2..15)I_e$  z możliwością rozszerzenia lub obniżenia w zależności od typu wyzwalacza.
- Ochrona ziemnozwarciowa – metodą różnicową (GF) lub powrotu do źródła (EGF).

Cześć wyzwalaczy GT posiada także szereg dodatkowych funkcji, tj.: strefowe sterowanie selektywnością (ZSI), tymczasowe obniżenie nastaw (RELT), moduły pomiarowe i komunikacyjne (Modbus, Profibus).

### Wyposażenie dodatkowe

W skład oferty **EntelliGuard T** wchodzi także bogata gama akcesoriów dodatkowych. W zależności od potrzeb mogą być zamawiane, jako elementy montowane fabrycznie podczas produkcji lub do własnoręcznej zabudowy w miejscu instalacji (inne kody katalogowe). Elementy takie jak: napędy silnikowe, wyzwalacze, styki alarmowe, mogą być montowane w prosty sposób od przodu wyłącznika po zdjęciu panela czołowego (Rys. 4). Przewody podłączeniowe akcesoriów elektrycznych zakończone są wtyczkami w celu szybkiego ich przyłączenia do listwy zaciskowej znajdującej się u góry wyłącznika. Wyzwalacze (napięciowy, podnapięciowy) są wspólne dla wszystkich wyłączników EG (L, T, G) oraz mają uniwersalne cewki (zasilanie AC/DC). Dzięki przezroczystym okienkom w przednim panelu wyłącznika użytkownik widzi czy są zainstalowane oraz jakie mają napięcie zasilania.



Rys. 4. Prosty i szybki montaż akcesoriów dodatkowych od przodu wyłącznika

**EntelliGuard T** to aparaty dedykowane głównie do pracy w sektorze komercyjno-przemysłowym. Przeznaczone są szczególnie do stosowania wszędzie tam, gdzie chcemy ograniczyć miejsce instalacji. Ze względu na niewielkie wymiary mogą być stosowane, jako alternatywa do wyłączników kompaktowych o zakresie prądów znamionowych  $> 1000A$  (np. Record Plus FK).

Opracowane na podstawie materiałów firmowych  
Paweł Bigda  
PMM Power Components

GE Power Controls S.A.  
Budynek BPH, I piętro  
00-958 Warszawa, Ul. Towarowa 25 A  
Tel. 22 520 53 53, faks 22 520 53 54  
pc.poland@ge.com  
www.gpowercontrols.com/pl



# Coś nie styka?

## Krótką encyklopedia doboru przekaźnika

### Cześć 1. Styki

Przekaźniki są jednym z najpowszechniej stosowanych komponentów w automatyce. Znajdujemy je w najróżniejszych miejscach, praktycznie w każdej dziedzinie, do której dociera automatyka. Pełnią funkcje separatorów, powielania sygnału, elementów wykonawczych, itp. Powoduje to, że często dobranie standardowego wyrobu może spowodować nieprawidłową pracę układu lub konieczność częstych wizyt serwisowych.

Warto, więc spojrzeć szerzej na zagadnienie doboru przekaźników.

Jednym z kluczowych elementów konstrukcyjnych przekaźnika są **styki**; to one pełnią rolę elementu wykonawczego, dlatego też Relpol dokłada wszelkich starań, aby jakość tego komponentu była jak najwyższa, dbając o wysoki standard jakości produkcji oraz kontrolę parametrów elektrycznych wyrobu gotowego. Kluczowym elementem zostaje jednak aplikacja i jej specyfika, chcąc uczestniczyć w jej współtworzeniu tworzymy dla Państwa ten poradnik.

#### Ilość styków

Dobierając **styki** warto zadać sobie kilka pytań, które zdecydowanie pomogą nam dokonać właściwego wyboru. Jednym z podstawowych będzie ilość koniecznych **styków**. Pozwoli to na szybkie zweryfikowanie typu produktu, którego wymaga nasza aplikacja. Zaczynając od jednostykowych np. rodziny RM85 aż do czterostykowych typu R4N (Foto. 1).

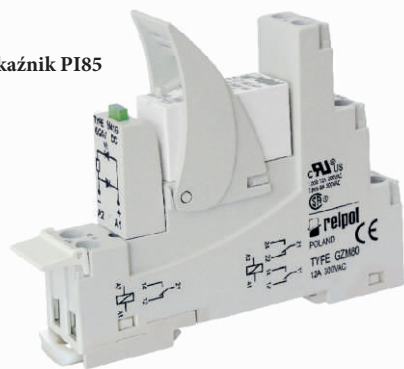
#### Charakterystyka aplikacji

Kolejnym ważnym elementem będzie charakter aplikacji. Musimy przewidzieć obciążenie oraz jeden z ważniejszych parametrów, jakim jest jego typ: rezystancyjny, pojemnościowy lub indukcyjny. Spotkamy się tu z dwoma podstawowymi przypadkami. Przekaźnika pełniącego funkcję sygnałową oraz elementu wykonawczego.

#### Funkcja sygnałowa

Podstawową funkcją przekaźnika jest przekazywanie sygnału oraz zmiana jego parametrów, takich jak: napięcie, zwiększenie obciążalności prądowej. Doskonale sprawdza się tu standardowy materiał zestyków. Warto jednak zwrócić uwagę, że często w ekstremalnych sytuacjach spotykamy się z występowaniem bardzo rzadkich przełączeń lub skrajnie małych prądów i napięć.

Przekaźnik PI85



Przekaźnik PIR4



Foto. 1. Przekaźnik PI85 z jednostykowym przekaźnikiem wykonawczym RM85 oraz przekaźnik PIR4 z czterostykowym przekaźnikiem wykonawczym R4N

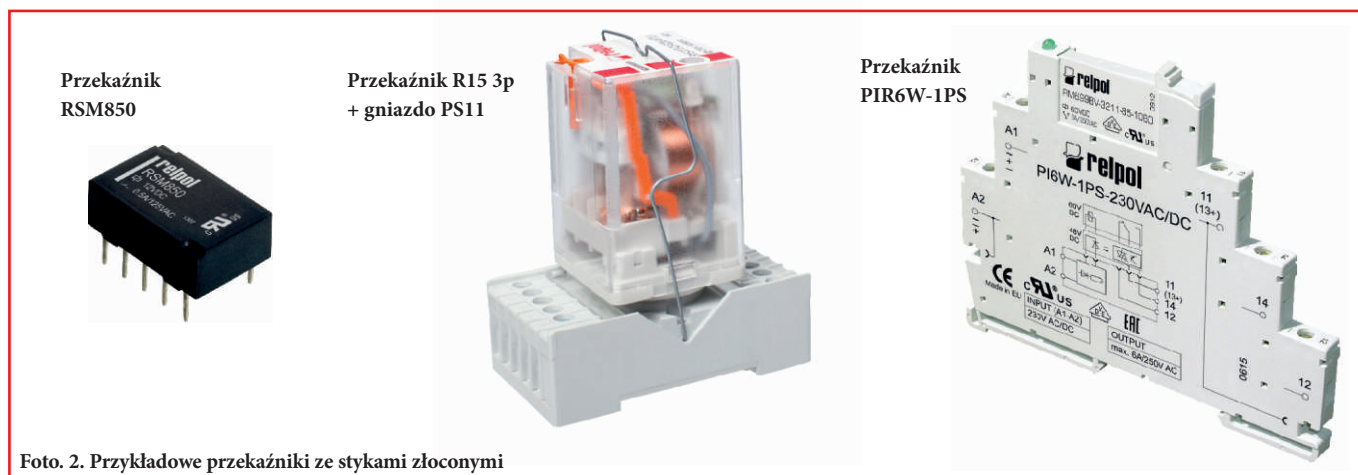


Foto. 2. Przykładowe przełączniki ze stykami złoconymi

Tu z pomocą przychodzą nam przełączniki ze **stykami złoconymi** z oferty Relpol. Poczynając od wykonań subminiaturowych, aż po przemysłowe (Foto. 2). Szczególnie w układach wejściowych sterowników spotykamy się ze skrajnie małymi prądami nawet na poziomie kilku mA. Standardowe materiały zależnie od typu produktu mogą nie spełnić naszych oczekiwań, które są kluczowe dla poprawnego działania aplikacji. Warstwa złocenia pozwala nam na uniknięcie naturalnego pasywowania styków oraz zdecydowaną poprawę minimalnych parametrów prądowych i napięciowych. Wystarczy spojrzeć na jeden z podstawowych produktów w naszej ofercie, jakim jest RM699B stosowany w przełącznikach interfejsowych oraz elektronice. W standardowym wykonaniu AgSnO<sub>2</sub> minimalne parametry to 100mA oraz 10V przy zastosowaniu złocenia osiągamy 10mA oraz 5V. Kolejnym atutem przemawiającym za stosowaniem **styków złoconych** jest możliwość przełączania bardzo rzadko występujących sygnałów. Naturalna odporność złota na utlenianie

i pasywowanie powoduje, że przełącznik spełnia się doskonale w tego typu aplikacjach.

### Funkcja łączeniowa

Jednym z najnowszych zadań stawianych przed przełącznikiem jest funkcja łączeniowa. Relpol zauważając potrzebę klientów z branży automatyki domowej oraz przemysłowej proponuje coraz to mocniejsze wykonania dostosowane do wykonywania tych zadań. Dobierając przełącznik, jako element załączający obciążenia, szczególną uwagę musimy zwrócić na parametry graniczne związane z maksymalnym prądem, charakterem obciążenia oraz prądami udarowymi tak, aby nie uległ on sklejeniu. Idealnym przykładem może być RM85. Jest to produkt powszechnie stosowany w rozdzielnicach automatyki budynkowej i przemysłowej z materiałem AgNi. Obciążenia indukcyjne i pojemnościowe mogą jednak spowodować chwilowe przekroczenie maksymalnego prądu lub nadmierne przeniesienie się materiału styku i spowodować sklejenie lub szybsze zużycie przełącznika. Warto wtedy przewidzieć zastosowanie materiału opartego o cynę (AgSnO<sub>2</sub>). Cechuje się on doskonałymi parametrami łączeniowymi przy prądach do 16A. Specjalna stosowana przez Relpol domieszka tlenku indu podnosi odporność przed przeniesieniem materiału między stykami zapewniając produktowi jeszcze dłuższą żywotność. W naszej ofercie znajdują się również wykonania specjalne dostosowane do funkcji łączeniowych pozwalające osiągać jeszcze wyższe parametry. Specjalistyczne przełączniki takie jak RUC, RS50, RG25 oraz RM85 Inrush (Foto. 3) zdobyły szerokie uznanie wymagających klientów.

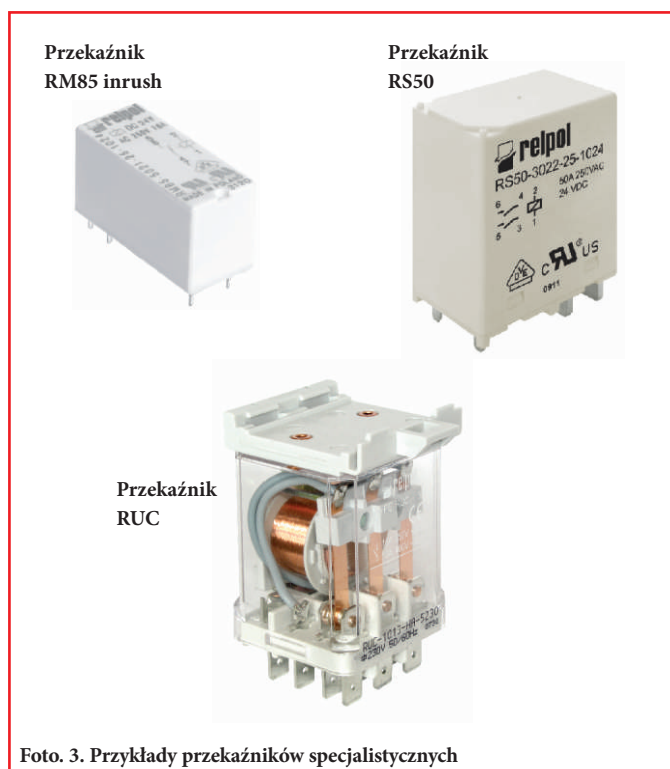


Foto. 3. Przykłady przełączników specjalistycznych

Nie sposób opisać wszystkich przykładów aplikacji, z którymi można mieć do czynienia. Polecamy więc konsultacje z naszymi doradcami technicznymi, którzy pomogą w doborze odpowiedniego rozwiązania. Stając codziennie naprzeciw nowym wyzwaniom stawianym przełącznikom, Relpol zdobył ogromne doświadczenie w produkcji produktów dedykowanych do wymogów klienta i chcąc podzielić się tą wiedzą zapraszamy do czytania kolejnych części naszego poradnika.

Stanisław Rak, Pracownik Relpol SA.



# Aparatura modułowa firmy CHINT

Koncern Chint jest jednym z głównych producentów aparatów elektrycznych na rynku azjatyckim. Produkty Chint posiadają certyfikaty wydane przez międzynarodowe laboratoria. Przed wprowadzeniem na rynek polski firma Chint Poland zleciła przeprowadzenie testów kontrolnych wybranej aparatury niskonapięciowej, w tym także aparatury modułowej polskiej instytucji certyfikującej - Instytutowi Elektrotechniki w Warszawie.

Gama produktów aparatury modułowej firmy Chint dedykowanej na rynek polski zawiera:

- wyłączniki nadprądowe NB1-63 oraz NB1-63H,
- wyłączniki różnicowoprądowe NL1,
- wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym NB1L,
- rozłączniki izolacyjne NH4,
- styczniki modułowe NCH8,
- przyciski NP9,
- lampki ND9,
- przekaźniki czasowe NTE8,
- szyny widelcowe,
- styki pomocnicze XF9,
- styki sygnalizacyjne XF9J,
- wyzwalacze napięciowe S9,
- wyzwalacze podnapięciowe V9.

Aparaty uzyskały odpowiednie atesty Instytutu Elektrotechniki. Proces produkcji jest kontrolowany na wszystkich etapach. Kontroli jakości podlegają również dostarczane surowce. Produkty Chint, w tym wyłączniki oferowane przez firmę Chint Poland, spełniają dyrektywę 2002/95/CE dotyczącą ograniczenia stosowania szkodliwych substancji w niektórych produktach elektrycznych RoHS (*Restriction of Hazardous Substances*), co w znaczącym stopniu polepsza warunki ich recyklingu.

## Wyłączniki nadprądowe serii NB-1

**Wyłączniki nadmiarowoprądowe serii NB1** przeznaczone są do ochrony obwodów elektrycznych w budownictwie przemysłowym i komercyjnym. Aparaty dostępne są w wersjach jedno-, dwu-, trzy- i czterobiegunowych dla zakresu prądów znamionowych od 1A do 63A przy napięciu znamionowym 230/400V AC 50/60 Hz w charakterystyce B, C, D. Dla tych charakterystyk wyzwalanie członu zwarciovego następuje odpowiednio przy wartości „B” 3–5xIn; „C” 5–10xIn; „D” 10–14xIn. Oferta zawiera wyłączniki nadprądowe o zwarcioviej zdolności wyłączenia: **NB1-63 – 6kA** oraz **NB1-63H – 10kA**. Wyłączniki serii **NB1** posiadają szeroką gamę akcesoriów: styki pomocnicze, styki alarmowe oraz wyzwalacze podnapięciowe i wzrostowe.

**Wyłączniki NB-1** posiadają kilka cech użytkowych; m.in.:

- klips do zapinania na szynie TH-35 umożliwiający prosty montaż i demontaż bez konieczności odkręcania całej grupy aparatów,
- okienko rewizyjne jednoznacznie opisujące stan styków wyłącznika oraz oznaczenie na dźwigni wskazujące stan wyłącznika,
- szczeliny dylatacyjne, których funkcją jest polepszenie cyrkulacji powietrza w rozdzielnicach,
- zacisk z przysłoną ochronną zapewniającą większe bezpieczeństwo przy okablowaniu.

### Wyłączniki różnicowoprądowe NL1-63

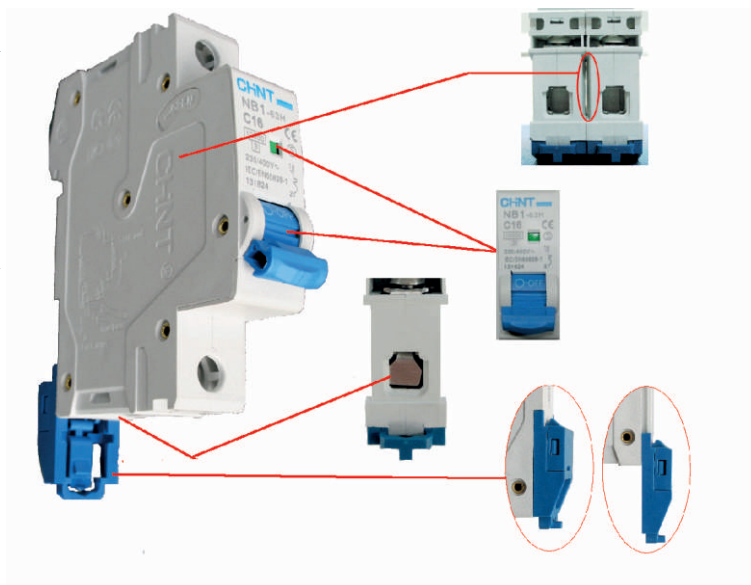
**Wyłączniki różnicowoprądowe NL1** produkowane są w wersjach dwubiegunowych oraz czterobiegunowych typu A, AC, A-S oraz AC-S o zwarciowej zdolności wyłączenia 6kA oraz 10kA. Są to nowoczesne aparaty, których prąd znamionowy w zależności od typu wynosi 25A; 40A; 63A; 100A. Każdy z tych aparatów dostępny jest w trzech wartościach prądu różnicowego 0,03A; 0,1A; 0,3A. Na uwagę zasługuje umieszczenie N po lewej stronie wyłącznika, co w znaczny sposób ułatwia wykonanie połączeń w rozdzielnicach.



### Wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym NB1L (kombinowane)

**Wyłączniki kombinowane** produkowane są w dwóch typach. Typ AC (tańszy, najczęściej używany) oraz typ A (droższy). W czym tkwi różnica? Typ AC gwarantuje działanie dla upływu prądów przemiennych: sinusoidalnych nagłych lub stałych narastających. Typ A gwarantuje działanie takie samo jak w przypadku wyłączników typu AC, a ponadto gwarantuje zadziałanie dla prądów zawierających składową stałą: dla prądu wyprostowanego jedno- lub dwu- półokowo lub pulsującego.

**Wyłączniki NB1L** posiadają prądy znamionowe od 1A do 25A w charakterystykach B oraz C. Ich znamionowa zdolność wyłączenia wynosi 6kA w konfiguracji 1P+N oraz przy prądzie różnicowoprądowym 0,03A.



Bardzo często, ze względu na wyższy koszt wyłącznika typu A, użytkownicy decydują się na stosowanie wyłącznika typu AC. Prowadzi to do niepełnej ochrony przed skutkami prądów zwarciovych i przeciążeniowych naszych drogich urządzeń elektronicznych, niepełnej ochrony osobistej i pożarowej. W celu propagowania rozwiązań zapewniających pełną ochronę, firma Chint Poland wprowadziła na rynek polski wyłączniki kombinowane wyłącznie typu A w cenie wyłączników typu AC. Podobnie jak inne aparaty są one wyposażone we wskaźnik optyczny oraz akcesoria w postaci: styków pomocniczych, alarmowych oraz wyzwaczy podnapięciowych i wzrostowych.







**LED GO!**

**Włącz oszczędności!**



# Więcej światła!

## PRZEMYSŁ



**CODAR RS LED**

- Moc: 16W-60W
- Max. 7100lm
- Szczelność: IP66
- Odporność: IK09
- CCT: 3000K, 4000K
- EEL: A



**FACTOR LED**

- Moc: 156W-260W
- Max. 31000lm
- Szczelność: IP65
- Odporność: IK10
- CCT: 4000K, 5000K
- EEL: A, A+



**TUBE LED**

- Moc: 16W-40W
- Max. 4000lm
- Szczelność: IP65
- Odporność: IK08
- CCT: 3000K, 4000K
- EEL: A, A+



**VECTOR LED**

- Moc: 16W-60W
- Max. 6600lm
- Szczelność: IP40
- CCT: 3000K, 4000K
- EEL: A

## BIURO



**SMART LED**

- Moc: 20W-48W
- Max. 3600lm
- Szczelność: IP20
- CCT: 4000K
- EEL: A



**DL 220 LED**

- Moc: 8W-40W
- Max. 2900lm
- Szczelność: IP65, IP40
- CCT: 3000K/4000K
- EEL: A



**MADERA LED**

- Moc: 18W-48W
- Max. 3800lm
- Szczelność: IP44
- CCT: 3000K/4000K
- EEL: A



**SENAR II LED**

- Moc: 32W-40W
- Max. 3750lm
- Szczelność: IP40
- CCT: 4000K
- EEL: A

**TECHNOLOGIA  
LED GO!**



**PRODUKT  
POLSKI**



**GWARANCJA  
DO 5 LAT**



**BEZPŁATNY  
PROJEKT**

**DIALux**

# Więcej światła!

## NIERUCHOMOŚCI



PHOBOS LED

- Moc: 32W-50W
- Max. 3900lm
- Szczelność: IP20
- CCT: 3000K, 4000K
- EEI: A



PORTAL LED

- Moc: 2W-6W
- Max. 310lm
- Szczelność: IP54
- Odporność: IK08
- CCT: 3000K, 4000K
- EEI: A



PILLAR LED

- Moc: 156W-260W
- Max. 700lm
- Szczelność: IP54
- CCT: 4000K, 5000K
- EEI: A



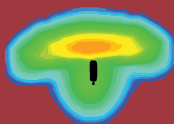
MODO LED

- Moc: 20W
- Max. 1550lm
- Szczelność: IP67
- CCT: 4000K, 5000K
- EEI: A

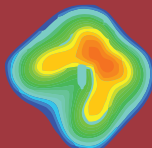
## ULICE I DROGI



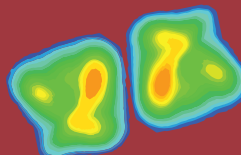
CORONA LED S



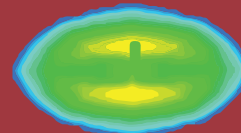
CORONA LED C



CORONA LED W



CORONA LED P



Strumień świetlny oprawy: max. 6800lm, Temperatura barwowa: 5800K, Moc: 18W, 36W, 52W, 80W

TECHNOLOGIA  
LED GO!



PRODUKT  
POLSKI



GWARANCJA  
DO 5 LAT



BEZPŁATNY  
PROJEKT  
DIALux

# Lampy LED - oferta specjalna



OVAL LED PRO

- Moc: 4W
- Max. 360lm
- Szczelność: IP44
- Odporność: IK10
- CCT: 3000K, 4000K
- EEL: A+



SQUARE LED

- Moc: 8W-12W
- Max. 850lm
- Szczelność: IP54
- Odporność: IK08
- CCT: 3000K/4000K
- EEL: A



ORBIT LED

- Moc: 9W
- Max. 850lm
- Szczelność: IP54
- Odporność: IK10
- CCT: 4000K
- EEL: A



CORAL LED

- Moc: 10W
- Max. 790lm
- Szczelność: IP44
- Odporność: IK10
- CCT: 3000K, 4000K
- EEL: A



CAMEA LED

- Moc: 9W-16W
- Max. 1400lm
- Szczelność: IP44
- Odporność: IK10
- CCT: 3000K, 4000K
- EEL: A



SATURN LED

- Moc: 9W-18W
- Max. 1400lm
- Szczelność: IP54
- Odporność: IK10
- CCT: 3000K, 4000K
- EEL: A



PROXIMA LED

- Moc: 24W
- Max. 1850lm
- Szczelność: IP65
- Odporność: IK10
- CCT: 3000K, 4000K
- EEL: A



**Możliwość  
personalizacji  
lampy**



**Możliwość umieszczenia  
nadruku - nazwy własnej  
na kloszu lampy.**

**Zapytaj o ofertę i zamów  
bezpłatny wzór.**



**Sprawdź nasze ceny na [www.lenalighting.pl](http://www.lenalighting.pl)**



# Oświetlenie biurowe LED GTV

Niewielka dioda LED zrewolucjonizowała oświetlenie. Dzięki małemu zużyciu energii i bardzo dużej efektywności energetycznej źródła światła typu LED znajdują zastosowanie w coraz to nowych miejscach funkcjonowania człowieka. Jednym z nich jest obszar biurowy, który ze względu na swoje duże potrzeby świetlne jak również, kwestie ochrony środowiska zaczyna stawiać na zieloną energię.

W ostatnich latach obserwujemy powstawanie coraz większej liczby przestrzeni biurowych typu „green office”. Ekologiczny charakter budynku nie jest jednak domeną wyłącznie najnowszych inwestycji. Wiele biur decyduje się na modernizację w celu spełnienia wdrażanych norm, dotyczących ograniczenia zużycia energii oraz zapewnienia odpowiednich warunków pracy. Jednym z tych działań jest wymiana systemu oświetlenia na ekologiczne i energooszczędne źródła LED.

Podmioty zajmujące inwestycje biurowe coraz częściej kierują się podczas swoich wyborów kryterium posiadania przez obiekt certyfikatu LEED, który daje gwarancję, że inwestycja spełnia wymagania dotyczące zastosowanych rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych.



Budynki biurowe konsumują znaczne pokłady energii, przy dużym udziale oświetlenia w tym bilansie. Wybór źródeł światła LED, zamiast ich tradycyjnych odpowiedników, pozwala zmniejszyć finalne zużycie energii na oświetlenie o 40% – 60%, co w prostej linii zmniejsza koszty administracyjne utrzymania budynku.

## **Przełącz biuro na technologię LED GTV - CELTA, ROMA i VERONA**

Rastry są stale najpopularniejszą grupą opraw w oświetleniu wnętrz biurowych, głównie za sprawą ich ceny i dobrych parametrów świetlnych. Oprawy rastrowe GTV są przystosowane do liniowych źródeł światła LED. Nowa rodzina **opraw LED GTV – CELTA, ROMA i VERONA** to połączenie stylowej obudowy z wysokimi parametrami świetlnymi oraz ekonomią użytkowania. Dostępność serii opraw modułowych LED w wielu konfiguracjach, od pojedynczych opraw 60cm i 120cm po oprawy podwójne i poczwórne, umożliwia ich elastyczną aranżację do potrzeb różnych przestrzeni biurowych.

Rozwiązania oświetlenia biurowego GTV występują w trzech mocach: 12W, 25W i 50W, obsługują strumień świetlny o wartościach od 1380lm do 5600lm i są dostępne w pięciu gabarytach: 1x60, 2x60, 1x120, 2x120, 4x60. Kąt świecenia opraw wynosi 140°, zaś całość jest zasilana napięciem 230V AC/50 – 60 Hz.

Wszystkie produkty z rodziny opraw modułowych LED charakteryzuje łatwość instalacji, niski pobór mocy oraz brak konieczności wykonywania prac konserwacyjnych.



### Światłówki LED – energooszczędne uzupełnienie opraw rastrowych i hermetycznych

Światłówki LED marki GTV są idealną alternatywą dla tradycyjnych, zużywających dużo energii, świetlówek liniowych. Dzięki wykorzystanej technologii LED, światłówki emitują jednorodne światło pozbawione migotania. Błyskawiczny start bez mrugania oraz nieprzyjemnych efektów dźwiękowych sprawia, że światłówka LED GTV daje zdecydowanie większy komfort użytkownika niż tradycyjna świetlówka fluorescencyjna. Światłówki LED GTV zamontowane w hermetyczne lub rastrowe oprawy, to idealne rozwiązanie do oświetlenia powierzchni biurowych.

### Główne korzyści zastosowania technologii LED GTV dedykowanych do biur:

- Niski pobór mocy.
- Łatwość instalacji.
- Szerokie portfolio energooszczędnych opraw LED: 12W, 25W, 50W.
- Lamy pozbawione efektu mrugania i zakłóceń częstotliwości radiowej.
- Wysoki wskaźnik R80, szczególnie wymagany w przestrzeni biurowej.
- Brak wymaganego czasu na rozgrzanie, dzięki czemu nie występuje zjawisko cyklicznej zmiany mocy.
- Diody LED nie emitują promieniowania podczerwonego ani szkodliwego promieniowania UV.



PRZEŁĄCZ SWOJE BIURO

NA TECHNOLOGIĘ LED

**NOWOŚĆ**

\*Przykład zastosowania opraw modułowych LED w pomieszczeniach biurowych.

## NOWA SERIA OPRAW MODUŁOWYCH LED GTV



CELTA



ROMA



VERONA

Nowa rodzina opraw **LED GTV** - CELTA, ROMA, VERONA to połączenie stylowej obudowy z wysokimi parametrami świetlnymi oraz ekonomią użytkowania.

Dostępność serii opraw modułowych LED w wielu konfiguracjach od pojedynczych opraw 60 i 120 cm po oprawy podwójne i poczwórne umożliwia ich elastyczną aranżację do potrzeb różnych przestrzeni biurowych.

### CECHY PRODUKTU:

Moc: **12, 25, 50 W**

Zasilanie: **230V AC/50 - 60 Hz**

Strumień świetlny:

**1380, 2750, 2875, 5500, 5600 lm**

Kąt świecenia: **140°**

Gabaryt: **1x60, 2x60, 1x120, 2x120, 4x60 cm**

Stopień ochrony: **IP20**

Dowiedz się więcej *W naszej ofercie również:*



ŚWIETŁÓWKI  
LED



OPRAWY  
ŚWIETŁÓWKOWE



OPRAWY  
RASTROWE



NAŚWIETLACZE  
LED

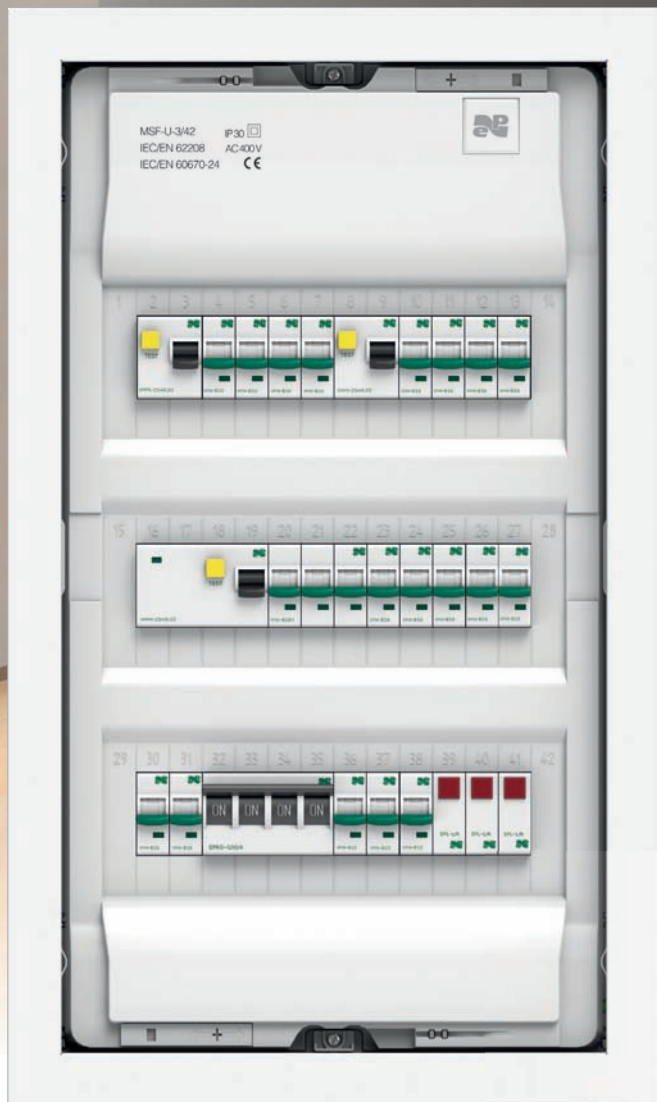


# Rozdzielnice MSF™ z drzwiami metalowymi

w wersji elektrycznej i multimedialnej



**MSF**  
NOWOŚĆ



- super płaskie drzwi tylko 5 mm
- wygodne centrum sterowania
- wersja multimedialna



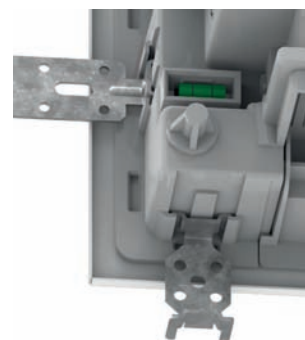
**4 rzędy to 56 modułów**  
więcej miejsca na  
aparaturę modułową



**Patch Panel 12-portowy**  
do modułów RJ45, SC/AC,  
TV F-F itp.



**Gniazdo zasilające**  
w standardzie do zasilania  
modemu, routera, itp.



**Spinki do łączenia**  
pion/poziom,  
wbudowana poziomicą

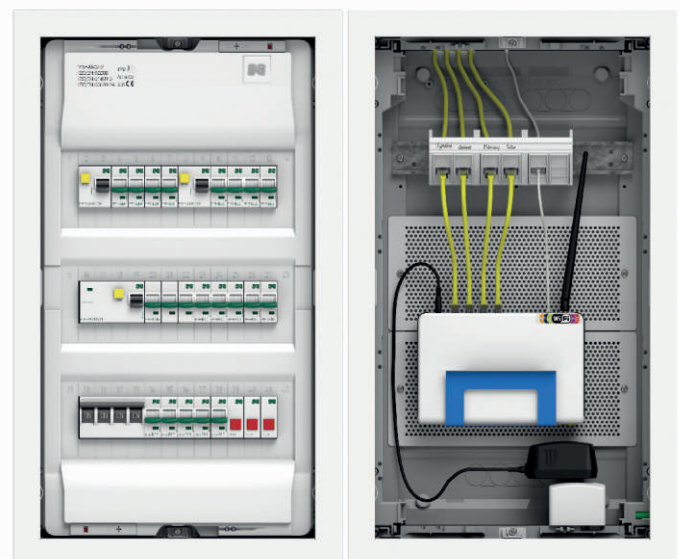
# Multimedialne rozdzielnice MSF

Od 2013 roku ma zastosowanie nowelizacja rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i wprowadza ona obowiązek budowy w obiektach mieszkalnych kompletnej instalacji antenowej, logicznej i światłowodowej doprowadzającej sygnał elektryczny oraz transmisję danych do każdego lokalu. Producentom nie pozostało więc nic innego, niż tylko zaspokoić popyt powstały na skutek wprowadzenia nowego prawa i rosnących potrzeb lokatorów domów oraz budynków wielorodzinnych. Elektro-Plast we współpracy z firmą LEVITON stworzył **rozdzielnice multimedialne MSF** – urządzenia wyprzedzające dzisiejsze standardy, spełniające przyszłe potrzeby użytkowników i wykorzystujące rozwiązania stosowane przez praktyków oraz ponad 30 lat doświadczenia inżynierów obu firm. Taki mariaż gwarantuje nie tylko wysoką jakość sprzętu, ale również jego doskonałą ergonomię.

**Multimedialne rozdzielnice MSF** bazują na sprawdzonej i chwalonej przez użytkowników konstrukcji bardzo płaskich rozdzielnic podtynkowych. Konsultacje z projektantami instalacji, monterami i użytkownikami zaowocowały wieloma udoskonaleniami pozytywnie przekładającymi się na bezpieczeństwo oraz łatwość, szybkość i pewność montażu. Wnętrze rozdzielni zostało przykryte ramą z wyposażonymi w otwory wentylacyjne metalowymi drzwiami o sztywnej konstrukcji. Drzwi te, wystają jedynie 5mm ponad tynk, czyniąc z tej rozdzielnicy jedno z najbardziej płaskich rozwiązań na rynku. Największym osiągnięciem konstruktorów jest jednak wygospodarowanie dodatkowej przestrzeni do montażu osprzętu oraz poprowadzenia przewodów przy zachowaniu wszelkich wymagań bezpieczeństwa a także pełnej ergonomii i wytrzymałości szafki.

Rozmiar pozwalający na kompleksową i zróżnicowaną zabudowę szafki odgrywa rolę kluczową. Jest tak, ponieważ instalacja w budynku zapewnić musi nie tylko rozdział energii

elektrycznej, lecz także odpowiednią transmisję danych. Dlatego **rozdzielnice multimedialne MSF** zaprojektowano tak, że umożliwiają montaż wielu komponentów komunikacyjnych. Duża ilość miejsca wewnątrz szafki pozwala na zamontowanie wszystkich komponentów komunikacyjnych jednego poziomu (z wykorzystaniem ażurowej płyty montażowej), dzięki czemu





rozdzielnica staje się centrum sterowania domowymi multimediami. Aparaty modułowe montowane są na szynie nośnej, którą połączyć można ponad zaciskami z przewodem do wyrównania potencjałów, dzięki czemu spełnione zostają najważniejsze wymogi normy DIN EN 5013-4:2005 dla neutralnych, przewodowych instalacji komunikacyjnych w obiektach mieszkaniowych.

Rozmiar to jednak nie wszystko – nowoczesne urządzenia muszą być wielofunkcyjne i proste w obsłudze. Telekomunikacyjne **rozdzielnice multimedialne MSF** mają zastosowanie w niskoprądowych instalacjach teletechnicznych i elektrycznych wykorzystywanych w budownictwie mieszkalnym wielorodzinnym, gdzie przepisy regulują ustawowo dostęp do zakończenia kabli światłowodowych, koncentrycznych i kabli UTP oraz umieszczenia w szafce urządzeń aktywnych i pasywnych z zasilaniem elektrycznym. Aby spełnić wymagania prawa oraz potrzeby użytkowników, projektantów i monterów w nowej rozdzielnicy firmy ELEKTRO-PLAST zastosowano rozwiązania sprawiające, że jest to urządzenie elastyczne, „współpracujące” z monterem. Zaprojektowano ją tak, że montaż wyposażenia i kabli jest niezwykle prosty i szybki. Duża przestrzeń uzupełniona jest bogatą ofertą wyposażenia oraz prostotą i bezpieczeństwem montażu. W nowej **rozdzielnicy MSF** wszystkie niezbędne elementy montowane są w prosty sposób na metalowej płycie montażowej. Rozdzielnica multimedialna przystosowana jest do instalacji 12-portowego PATCH PANELA, który mocowany jest na płycie montażowej za pomocą spinek. Panel zawiera etykiety opisowe, co ułatwia uporządkowanie instalacji wewnątrz rozdzielnicy, ułatwia konfigurację i montaż gniazd sieci światłowodowej, komputerowej, telefonicznej, telewizji kablowej, systemu audio oraz alarmów. W PATCH PANELU krosowym można zamontować powszechnie stosowane gniazda multimedialne KEYSTONE, m.in. typu F żeńskie (TV), RCA, światłowodowe SC, APC, LC duplex, USB, HDMI, RGB, BNC, itp. Elastyczność montażu zapewniają zaciski N oraz PE umieszczone w listwach mocowanych na zatrzaski do podstawy rozdzielnicy. Wysokie bezpieczeństwo i przejrzystość montażu zapewnia oznaczenie sekcji N i PE kolorami oraz konstrukcja listew chroniąca przed przypadkowym dotknięciem. Aby skrócić czas montażu każda z szyn TH została wyposażona w system szybkiego mocowania – teraz wystarczy jeden obrót wkrętka, aby wymontować zespół szyn z rozdzielnicy. Szyny TH połączone zostały za pomocą

pionowych poprzeczek w specjalne „szelki”, dzięki czemu instalator zyskuje możliwość elastycznego uzbrojenia i okablowania rozdzielnicy. Pod szynami TH, kierując się sugestiami współpracujących z firmą profesjonalnych instalatorów, projektanci wygospodarowali obszar roboczy o wysokości 10 mm. Przytrzymanie przewodów za pomocą opasek samozaciskowych ułatwiają zabudowane w podstawach rozdzielnic wręby w kształcie litery T. Elastyczność montażu zapewnia również przepust kablowy mocowany na zatrzaski i przytrzymywany śrubami. Przy takim rozwiązaniu monter musi tylko zwolnić zatrzaski i wysunąć przepust z prowadnic, a po zabudowaniu aparatów i poprowadzeniu przewodów ponownie wsunąć przepust i unieruchomić go śrubami. Przepust posiada liczne osłabienia umożliwiające precyzyjne docięcie otworów do przewodów.

Projektanci **rozdzielnic multimedialnych MSF** pamiętali również o maksymalnym ułatwieniu i uproszczeniu montażu szaf do ścian. Montaż rozdzielnic do ścian pustych wykorzystuje wielokrotnie sprawdzone kotwy tworzywowe. Montaż w ścianach murowanych ułatwiają znajdujące się na wyposażeniu metalowe uchwyty. Aby zapewnić instalatorowi pewność montażu, konstruktorzy wprowadzili na kołnierzu rozdzielnicy oraz na wysuwanych przepustach wycięcia trasujące służące do obrysowania otworu montażowego. Ilość wycięć oraz ich położenie sprawiają, że nie jest konieczne łączenie ze sobą pojedynczych linii. W obudowę wbudowano rurkowy wskaźnik poziomu umożliwiający precyzyjne wypoziomowanie rozdzielnicy oraz metalowe łączniki umożliwiające montaż kilku szaf (energetycznej i multimedialnej) obok siebie z zachowaniem prawidłowych odległości. Podczas projektowania kierowano się nie tylko względami techniczno-montażowymi, wzięto także pod uwagę ergonomię użytkownika oraz design. Drzwiczki rozdzielnicy można zawiesić po obu stronach obudowy, co umożliwia wygodne otwieranie na odpowiednią w danym miejscu stronę. W tym duchu zaprojektowano również klamkę o niespotykanej w tego typu zastosowaniach konstrukcji, zapewniającą pewne zamknięcie drzwi bez możliwości przypadkowego ich otwarcia. Klamka może być dodatkowo zabezpieczona zamkiem. Dzięki opcjonalnemu zamkowi na klucz i systemowi plombowania maskownicy można zabezpieczyć rozdzielnię przed niepożądanym dostępem. Dodatkowym dużym atutem **rozdzielnicy MSF** jest jej kompatybilność z rozdzielnicą instalacji elektrycznej.



# Złączki instalacyjne 3M™ Scotchlok™

Pewność elektrycznego połączenia przewodów w powiązaniu z łatwością montażu sprawiają, że złączki typu **Scotchlok™** znajdują powszechne zastosowanie w różnego rodzaju instalacjach elektrycznych.

Można je stosować do łączenia przewodów w puszkach rozgałęźnych, skrzynkach rozdzielczych i zasilaniu urządzeń. Znakomicie usprawniają i przyspieszają wszelkie prace wymagające łączenia przewodów, szczególnie, kiedy trzeba wykonać wiele połączeń.

Przeznaczone do stosowania przy wszelkiego rodzaju instalacjach niskoprądowych, takich jak:

- instalacje alarmowe,
- instalacje domofonowe,
- monitoring czytników kart lub stref bezpieczeństwa, instalacje kontroli dostępu (instalacje sygnałowe, przeciwwłamaniowe), niskoprądowe instalacje automatyki przemysłowej,
- instalacje sterownicze, np. do centralnych pomieszczeń klimatyzacyjnych, itp.

## Złączki skrętne 3M™ Scotchlok™

Złączki skrętne **Scotchlok™ O/B+**, **R/Y+** i **B/G+** umożliwiają trwałe połączenia przewodów miedzianych o dużej rozpiętości przekrojów w instalacjach elektrycznych na napięcie do 600V. Są przewidziane zarówno do połączeń przewodów jednodrutowych, jak i wielodrutowych. Przeznaczone do pracy w temperaturach do 105°C.

Korpus wyprodukowany jest z samogasnącego polipropylenu. Jego dolną część stanowi elastyczny kołnierz z elastomeru dający dodatkową izolację końców przewodów istotną szczególnie w przypadku odsłonięcia żyły na zbyt dużym odcinku.

W celu uzyskania połączenia przewodów należy odizolować przewody na długości 13-22mm zależnie od przekroju przewodu i typu złączki, następnie wprowadzić je do otworu złączki oraz przekręcić złączkę w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara do oporu bez użycia dodatkowych narzędzi.

Obrót złączki powoduje skręcenie żył łączonych przewodów oraz ich silne dociśnięcie do siebie.

Wewnątrz korpusu znajduje się sprężyna z drutu o przekroju kwadratowym, która pozwala na nagwintowanie powierzchni odizolowanych przewodów, przez co połączenie staje się niezawodne. Sprężyna wykonana jest ze stali pokrytej warstwą zabezpieczającą przed korozją, co zapewnia większą trwałość połączenia.

W przypadku konieczności deinstalacji wystarczy przekręcić złączkę w kierunku przeciwnym.

Duża powierzchnia styku oraz wysoka siła dociskowa stanowi o dobrej jakości stosowania takiego rozwiązania w łączeniu przewodów.



Typ	Liczba przewodów	Przekrój
Scotchlok O/B+	2-6	0,5
	2-5	0,75
	2-4	1,0
	2-3	1,5
	2	2,5
Scotchlok R/Y+	5-7	0,5
	3-7	0,75
	2-8	1,0
	2-7	1,5
	2-5	2,5
	2-4	4,0
	2	6,0
Scotchlok B/G+	3-6	2,5
	2-5	4,0
	2-4	6,0
	2	10,0

### Złącze zaciskane 3M™ Scotchlok™

Instalacyjne złącze zaciskane Scotchlok™ umożliwiające szybkie i niezawodne połączenia lub odgałężenia jedno- i wielodrutowych przewodów miedzianych na napięcia do 600V o przekrojach od 0,5mm<sup>2</sup> do 4mm<sup>2</sup> i maksymalnej średnicy izolacji do 4,8mm. Są wykonane z odpornego na rozpuszczalniki polipropylenu, który umożliwia pracę w temperaturach otoczenia do 105°C.

Modele 558 i 560 wykonane są z modyfikowanego polipropylenu o właściwościach samogasnących. Złącze serii 314, 316 i 804 są dodatkowo wypełnione fabrycznie hydrofobowym żelem uszczelniającym gwarantującym idealne zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci, dzięki czemu mogą być stosowane w środowisku wilgotnym, np. w systemach irygacyjnych.

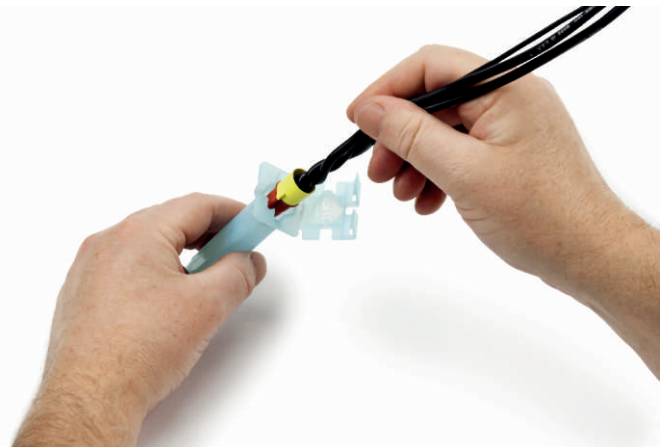
Dzięki zastosowaniu zacisku szczelinowego złącze Scotchlok™ umożliwiające szybkie wykonanie połączenia bez potrzeby zdejmowania izolacji z końcówek żył. Wystarczy umieścić końcówki przewodów w otworach złącza, a następnie zacisnąć złączkę, zamykając jej obudowę.

Zacisk szczelinowy wykonany z ocynowanego miedzi przebija izolację przewodu, wcinając się w przewodnik i połączenie jest już zrealizowane. Obudowa zapewnia szczelność i zapobiega poluzowaniu się kontaktu. Do zaciskania można używać zwykłych kombinerek lub specjalnego narzędzia gwarantującego właściwy kąt docisku.

### Złącze serii DBR/Y-6 oraz DBO/B-6

Zestawy serii DBR/Y-6 oraz DBO/B-6 łączą elektrycznie oraz zapewniają uszczelnienie przed wilgocią instalacji elektrycznych do 600V, które mogą być narażone na działanie wody. Zestawy są doskonale do zastosowań w środowisku wilgotnym, takim jak pola golfowe, kontrola nawadniania i oświetlenia zewnętrznego.

Konstrukcja jest prosta, ale niezawodna i szybka w montażu. Zestaw zawiera dwie wysokiej jakości złącze Scotchlok™ oraz wytrzymałą tubę odporną na działanie UV wypełnioną żelem zabezpieczającym połączenie przed działaniem wilgoci.



Zdjęcie produktu	Nazwa produktu	Przekrój przewodu (mm)	U max (V)	Średnica izolacji max (mm)	T max (°C)	Kolor
	Scotchlok™ 314	0,5-1,5	600	3,8	105	niebieski
	Scotchlok™ 314U	0,5-1,5	600	3,8	105	biały
	Scotchlok™ 316 IR	0,5-1,5	600	3,8	105	czarny
	Scotchlok™ 557	0,5-1,5	600	3,0	105	czerwony
	Scotchlok™ 558	0,5-1,5	600	3,0	105	czerwony
	Scotchlok™ 560	0,75-1,5	600	3,5	105	niebieski
	Scotchlok™ 560B	0,75-1,5	600	3,5	90	ciemnoniebieski
	Scotchlok™ 534	1,5-2,5	600	3,5	105	szary
	Scotchlok™ 562	4,0	600	4,8	90	żółty
	Scotchlok™ 564	0,75-1,5	32	3,5	90	biały
	Scotchlok™ 567	tor główny 4,0; odgałężenie 0,75-1,5	4,8 3,6	600	105	brązowy
	Scotchlok™ 905	tor główny 0,75-1,5 odgałężenie 0,5-1,0	600	3,6	105	brązowy
	Scotchlok™ 952	0,75-1,5	600	3,8 2,8	105	niebieski
	Scotchlok™ 972	0,75-1,5	320	3,8	90	niebieski

## Jan Strojny

„Wszystko w przyrodzie może stanowić przyczynę, która rodzi dalsze skutki”  
(Spinoza: 1632-1677)

# Zagrożenia porażeniem w pracy i w domu

O zagrożeniach powodowanych przez urządzenia i instalacje elektryczne, a w szczególności o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym, mówi się i pisze wiele. Właściwe użytkowanie urządzeń elektrycznych to użytkowanie bezpieczne. Zapewnienie bezpieczeństwa użytkownikowi urządzeń elektrycznych, którym może być nie tylko osoba wykształcona, lecz także całkowicie nieprzygotowana, wymaga nie tylko odpowiedniego poziomu świadomości technicznej, lecz także jej rozwijania.

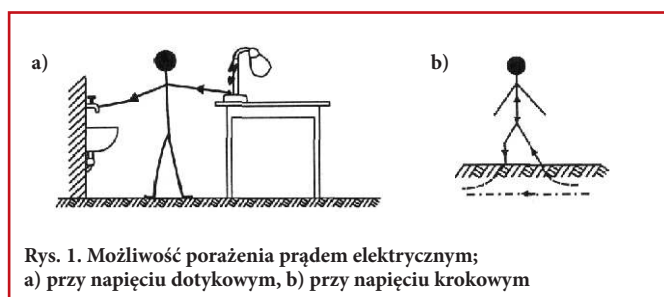
### Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym

Najczęściej występującym zagrożeniem dla użytkownika urządzeń elektrycznych jest **niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym**. Porażenie prądem elektrycznym jest to skutek przypadkowego przepływu prądu przez organizm ludzki.

Niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego dla ludzi (i zwierząt) jest związane ze specyficznymi skutkami działania bodźcowego oraz działania cieplnego prądu na tkanki i organizmy żywe. Ciepłe skutki prądu elektrycznego mogą mieć też charakter działania pochodzącego z zewnątrz jako skutek łuku elektrycznego. Przepływ prądu przez organizm ludzki może mieć miejsce w przypadku, kiedy dotknięte zostaną części przewodzące urządzenia lub przewody znajdujące się w warunkach normalnej pracy pod napięciem lub gdy napięcie na nich pojawi się na skutek uszkodzenia urządzenia, głównie uszkodzenia izolacji. Ponadto w pobliżu urządzeń wysokich napięć, tj. o napięciu przekraczającym 1000V prądu przemiennego lub 1500V prądu stałego, może wystąpić przebicie elektryczne powietrza i przeskok powodując rażenie znajdującego się w pobliżu człowieka, jeżeli odległość do części pod napięciem jest zbyt mała.

Przepływ prądu elektrycznego przez organizm ludzi nazywamy rażeniem a skutki tego przepływu - porażeniem prądem elektrycznym. Skutki przepływu prądu zależą od wartości natężenia prądu, czasu jego przepływu i drogi przepływu.

Na rysunku 1 przedstawiono dwa przypadki możliwości

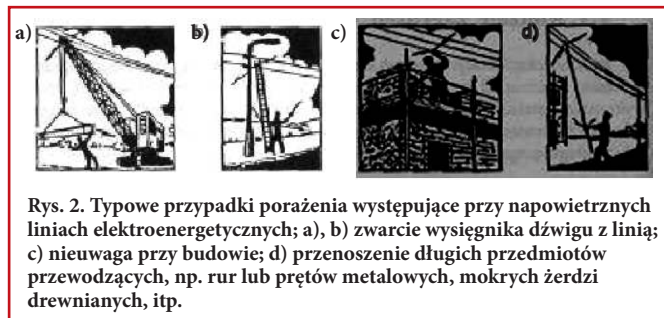


rażenia prądem elektrycznym:

a) często występujący przypadek, kiedy przepływ prądu może wystąpić poprzez człowieka dotykającego urządzenie elektryczne powszechnego użytku z uszkodzoną izolacją i uziemionej instalacji, np. wodociągowej,

b) na skutek tzw. napięcia krokowego, które może wystąpić na powierzchni ziemi, przez którą przepływa prąd elektryczny. Ten przypadek, rzadko występujący, może mieć miejsce w pobliżu słupa linii elektroenergetycznej, na którego metalową i uziemioną konstrukcję spadł przewód linii będących pod napięciem.

Na rysunku 2 pokazano kilka typowych przypadków porażenia prądem elektrycznym wskutek nieprzestrzegania zasad bezpiecznej pracy w pobliżu linii elektroenergetycznych.



Ogólnie biorąc dla obiektów, w których znajdują się urządzenia i instalacje elektryczne można określić miejsca lub obszary, w których ludzie narażeni są na niebezpieczeństwo porażeniowe. W miejscach tych konieczne jest ograniczenie możliwości dostępu osób lub odpowiednie ograniczenie



wartości napięcia, które może spowodować przepływ prądu rażeniowego. Zostało to podane w tabeli 1.

### Działanie prądu elektrycznego na człowieka

Praca przy urządzeniach elektrycznych, a nawet przypadkowa styczność z tymi urządzeniami, związana jest z możliwością porażenia prądem elektrycznym.

**Porażeniem** nazywamy zmiany w normalnym funkcjonowaniu organizmu człowieka spowodowane przepływem prądu rażeniowego, a związane głównie z zaburzeniami w pracy serca i układu oddechowego oraz z wystąpieniem skutków cieplnego działania prądu.

Na stopień ciężkości porażenia prądem elektrycznym wpływają czynniki: elektryczne, fizjologiczne i zewnętrzne (otoczenia).

W grupie **czynników elektrycznych** należy wymienić:

- rodzaj prądu (stały lub przemienny),
- wielkość natężenia prądu,
- czas przepływu prądu,
- droga przepływu.

Najważniejsze znaczenie odgrywa natężenie prądu rażeniowego przepływającego przez człowieka oraz bezpośrednio z nim związany czas przepływu prądu. Uwzględniając reakcję człowieka na przepływający prąd przemienny o częstotliwości sieciowej 50Hz, wyróżnia się trzy charakterystyczne wielkości zwane poziomami bezpieczeństwa:

- poziom I – próg odczuwalności (0,5mA),
- poziom II – próg samo uwolnienia (10mA),
- poziom III – próg fibrylacyjny (prąd graniczny niebezpieczny dla zdrowia i życia 30mA dla rażeń długotrwałych i 500mA dla rażeń krótkotrwałych).

Do **czynników fizjologicznych** należą:

- stopień rozwoju organizmu człowieka,
- stan emocjonalno-psychiczny,
- stany chorobowe.

Do **czynników zewnętrznych** (otoczenia) zalicza się:

- czynniki wpływające na zmniejszenie rezystancji ciała ludzkiego (wilgotność, temperatura),
- czynniki ułatwiające przepływ prądu do ziemi (stanowiska na gołej ziemi, podłoga przewodząca).

Obecność tych czynników powoduje znaczne zwiększenie zagrożenia porażeniowego.

### Zagrożenia porażeniowe i statystyka porażen prądem

Porażenia prądem elektrycznym związane są z sytuacjami, w których człowiek znajdzie się pod działaniem napięcia:

- **roboczego** (fazowego) - w przypadku dotyku bezpośredniego części pod napięciem lub nadmiernego zbliżenia się do tych części,
- **dotykowego** - w przypadku dotyku części metalowych niebędących normalnie pod napięciem, na których jednakże pojawiło się tzw. napięcie uszkodzenia,
- **krokowego** - w przypadku gdy człowiek znajdzie się w strefie objętej rozpryływem prądu w ziemi.

Statystyki wykazują, że najczęściej występują porażenia od napięć roboczych, które obejmują ok. 60% porażen prądem elektrycznym i porażenia od napięć dotykowych stanowiące ok. 40% ogólnej liczby porażen prądem. Porażenia od napięcia krokowego stanowią znacznie poniżej 1% porażen prądem.

Statystyki wykazują również, że ok. 70÷80% przypadków porażen prądem, to porażenia przy niskim napięciu, wśród których udział śmiertelnych wypadków porażen wynosi 1,5÷5%.

Z kolei porażenia przy wysokim napięciu (powyżej 1kV) powodują z reguły cięższe przypadki; udział śmiertelnych porażen prądem w tej grupie sięga 15÷20%.

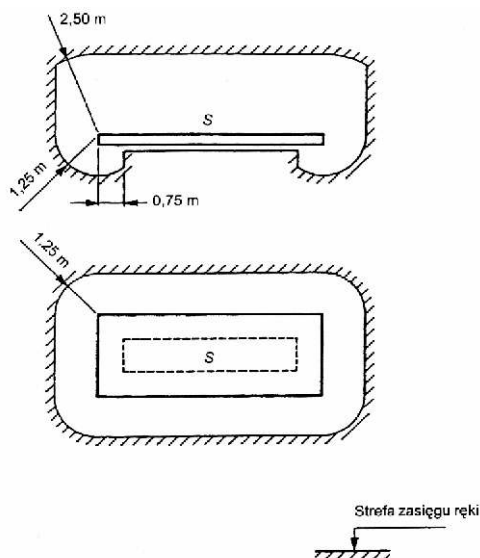
Zagrożenie porażeniowe określane jest za pomocą wskaźnika podającego liczbę śmiertelnych wypadków porażen prądem na milion mieszkańców w ciągu roku.

W naszym kraju wskaźnik ten w ostatnich latach uległ obniżeniu do poziomu ok. 3÷4%, jest on jednak nadal wyższy niż w krajach Europy zachodniej.

W celu zapobieżenia porażeniom prądem elektrycznym stosowane są odpowiednie **środki organizacyjne**, które obejmują m.in. wprowadzone przez rozporządzenia wykonawcze do ustawy Prawo energetyczne wymagania dotyczące kwalifikacji osób zatrudnionych przy eksploatacji urządzeń energetycznych oraz wymagania dotyczące organizacji i wykonywania prac związanych z eksploatacją urządzeń elektrycznych.

**Tabela 1. Dostępne miejsca i stanowiska, na których obowiązuje ograniczenie napięć dotykowych**

A. Miejsca wydzielone dla celów elektroenergetycznych (pomieszczenia ruchu elektrycznego) i miejsca przyległe
1) budynki i pomieszczenia elektrowni, stacji, rozdzielni, nastawni, itp.
2) drogi ruchu wewnętrznego, przejścia, bramy, itp.
3) pas o szerokości 1,5m przylegający obustronnie do ogrodzenia obiektów elektroenergetycznych obustronnie
4) miejsca dostępne, w odległości nie większej niż 5m od wejść na teren wydzielony dla celów elektroenergetycznych
B. Stanowiska, na których wykonywane są czynności pomiarowe i regulacyjne oraz obsługa urządzeń elektroenergetycznych
C. Stanowiska, na których wykonywane są prace montażowe i remontowe
D. Inne obiekty:
1) budynki mieszkalne
2) podwórza, ogródki, obiekty sportowe oraz tereny szkół i internatów z wyjątkiem terenów upraw rolnych
3) obiekty komunalne, przemysłowe, użyteczności publicznej, itp.
4) tereny przeznaczone do ruchu pieszego i kołowego (z wyjątkiem ścieżek polnych)
5) miejsca dostępne w odległości nie przekraczającej:
- 8m od wejść do wymienionych wyżej budynków i obiektów
- 1,5m od wymienionych wyżej budynków i obiektów
- 1,5m od krawędzi utwardzonej nawierzchni dróg oraz od krawędzi chodników



Rys. 3. Strefy zasięgu ręki wokół stanowiska roboczego S, na którym może znajdować się człowiek (wg normy PN-HD 60364-4-41)

Do działań typu organizacyjnego mających na celu zmniejszenie ryzyka zagrożeń elektrycznych należą:

- popularyzacja zasad prawidłowego użytkowania urządzeń elektrycznych,
- nauczanie zasad udzielania pierwszej pomocy porażonym i poparzonym prądem elektrycznym,
- stosowanie środków propagandy wizualnej w postaci plasz i plakatów popularyzujących zasady bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych,
- obowiązkowe szkolenie okresowe pracowników zaliczanych do grupy wzmożonego ryzyka porażeniem prądem, głównie elektryków,
- ustawowy wymóg posiadania uprawnień kwalifikacyjnych przez osoby zatrudnione przy eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych,
- przeprowadzenie okresowych czynności kontrolnych obejmujących oględziny, przeglądy i zabiegi konserwacyjno-remontowe,
- przeprowadzanie wymaganych przepisami badań odbiorczych oraz okresowych badań i pomiarów eksploatacyjnych,
- przestrzeganie zasad i przepisów bezpieczeństwa pracy dotyczących organizacji prac przy urządzeniach elektrycznych, w tym zwłaszcza stosowania modelu obejmującego 5 podstawowych (tzw. złotych) reguł bezpieczeństwa:

#### Wyłączyć – Zablokować – Sprawdzić – Uziemić – Wygrodzić

- stosowanie środków ochrony osobistej (sprzęt ochronny) przy pracach konserwacyjno-remontowych, operacjach łączeniowych i czynnościach pomiarowych.

Miejsca dostępne w ogólnym przypadku są to miejsca, które mogą znaleźć się w zasięgu ręki. Zasięg ręki określony jest w przepisach, jako przestrzeń o wymiarach pionowych +2,5m, -1,25m i wymiarach poziomych +1,25m, -0,75m, jak to pokazano na rysunku 3.

### Świadomość zagrożenia porażeniowego

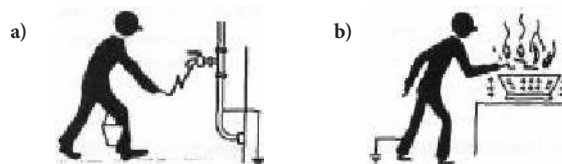
Aby zdiagnozować to zagrożenie opracowano prosty test (do rozwiązania, którego zaprosiła czytelników redakcja ATESTU), polegający na odpowiedzi na następujące pytanie:

Przewód elektryczny młynka do kawy na łatwo dostępnym odcinku jest niez izolowany. Czym jest w tych okolicznościach zagrożenie?

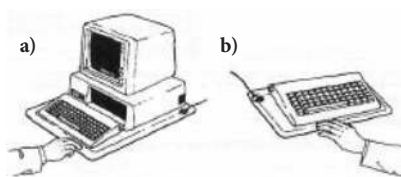
Należy wybrać jedną z podanych poniżej odpowiedzi:

- niez izolowany przewód elektryczny (31)
- niez izolowany przewód elektryczny mogący być pod napięciem (28)
- niez izolowany przewód elektryczny będący pod napięciem (41)
- możliwość kontaktu z niez izolowaną częścią przewodu elektrycznego pod napięciem (92)
- bezpośredni kontakt z niez izolowaną częścią przewodu elektrycznego pod napięciem (47)
- porażenie prądem (113)
- zawał mięśnia sercowego w wyniku porażenia (14)
- inne (1).

W nawiasach podano liczbę odpowiedzi dla 366 osób biorących udział w ankiecie. Rozrzut postrzegania zagrożenia okazał się bardzo znaczący. Od pierwotnej przyczyny (przewód), poprzez działanie (kontakt), aż po skutek (zawał). Jako zagrożenie, ankietowani na pierwszym miejscu podali skutek przepływu prądu, tj. porażenie prądem (ponad 30%). Dopiero na drugim miejscu znalazła się możliwość kontaktu z niez izolowaną częścią przewodu elektrycznego pod napięciem, czyli wystąpienie stanu stwarzającego niebezpieczeństwo porażenia tj. powstania zagrożenia (25%). Jedni mówiąc o zagrożeniu mają na myśli, co zagraża, drudzy natomiast, czym zagraża. Niezależnie od sposobu interpretacji wyników ankiety (ATEST nr 05/2002) można wysnuć istotny wniosek o zbyt małym kojarzeniu wystąpienia stanu zagrożenia (niez izolowany przewód) i jego skutkami. Tylko, co czwarty ankietowany uznał za zagrożenie brak izolacji przewodu, co może skutkować w lekceważeniu przepisów i profilaktyki.



Rys. 4. Zagrożenia powodowane elektrycznością statyczną: a) wyładowanie elektrostatische; b) zainicjowanie pożaru lub wybuchu



Rys. 5. Ochrona komputerów od wyładowań elektrostatischen. Uziemiona podkładka przewodząca: a) pod komputerem; b) pod klawiaturą

### Inne niebezpieczeństwa związane z obsługą urządzeń i instalacji elektrycznych

Można wymienić również inne zagrożenia związane z obsługą urządzeń elektrycznych:

- zagrożenie łukiem elektrycznym,
- eksplozja niektórych urządzeń elektrycznych, szczególnie znajdujących się w pobliżu obsługi, jak np. bezpieczników, półprzewodnikowych przyrządów mocy,
- niekontrolowany start, tzw. samorozruch silnika,
- pożar, którego bezpośrednią przyczyną może być nieodpowiednio dobrana budowa urządzenia lub nieodpowiednie zabezpieczenie od zwarcia i przeciążeń,
- awarie mechaniczne, np. jako skutek rozbiegania się nieobciążonego silnika szeregowego prądu stałego, itp.

Zagrożenie pożarowe lub wybuchowe a także zakłócenia pracy urządzeń procesu produkcji lub urządzeń informatycznych związane być mogą ze zjawiskiem elektryczności statycznej, szczególnie w środowiskach przemysłowych.

Na rysunku 4 pokazano dwa przypadki zagrożeń powodowanych przez elektryczność statyczną. W przypadku 4a, człowiek izolowany (pracownik poruszający się po podłożu i w obuwiu izolacyjnym) jest narażony na wyładowanie

elektrostatyczne powstające przy zbliżeniu się do uziemionej konstrukcji. Skutkiem tego wyładowania może być uraz mechaniczny lub uszkodzenie użytkowanych przedmiotów i przyrządów. Na rysunku 4b uziemiony człowiek powoduje zapłon lub wybuch naładowanej elektrostatycznie substancji palnej.

Bardzo duże znaczenie może mieć odpowiednia ochrona stanowisk komputerowych, ponieważ wyładowania elektrostatyczne mogą powodować utratę lub przekłamanie danych, zawieszenie systemu a nawet uszkodzenie sprzętu. Generalna zasada ochrony takich stanowisk została przedstawiona na rysunku 5.

Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie materiałów rozpraszających ładunki elektrostatyczne o rezystywności w zakresie  $10^5$  do  $10^9 \Omega \cdot m$  i o stałej czasowej rzędu kilku dziesiątych sekundy. Zastosowanie przewodzącej (np. metalowej) płaszczyzny biurka nie jest optymalnym rozwiązaniem, bowiem bezpośrednio wyładowanie ESD może być bardzo szybkie, a związany z tym przepływ prądu relatywnie zbyt duży.

Jan Strojny

#### Publikacje

Markiewicz H. Zagrożenia i ochrona od porażeń w instalacjach elektrycznych. Wyd. II WNT Warszawa 2004

Strojny J. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne AGH, Kraków 2003

BHP w Energetyce. Poradnik dla każdej firmy. Europex, Kraków 2003



**komfortowe**  
**POKOJE**

**relaks**  
**W STREFIE SPA**

**aktywny**  
**WYPOCZYNEK W GÓRACH**

**konferencje i szkolenia**



**www.parkponiwiec.pl**

**43-450 Ustroń, Lipowa 20**  
**repcja@parkponiwiec.pl**



# Wyłączniki mocy Kompaktowe i bezkompromisowe

## EntelliGuard\* T

- nowa seria wyłączników mocy - produkcja w Polsce
- kompaktowe wymiary  
(szerokość wyłącznika 3P tylko 210 mm)
- niezawodne i proste w obsłudze
- prądy znam. 400 do 1600A; obciążalność zw. 50/65kA
- szeroka gama zaawansowanych wyzwalaczy nadprądowych
- rozbudowane funkcje zabezpieczeniowe, komunikacja

**GE imagination at work**



# 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 5b  
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

## 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

25-330 Kielce  
Sandomierska 260  
tel. 41 344 60 35

30-731 Kraków  
Kosiarzy 5  
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. 48 369 92 46/47

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  
Elcka 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

## ELHURT - ELMET

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

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

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

16-100 Sokółka  
Mariańska 32  
tel. 85 711 36 63

18-301 Zambrów  
Aleja Wojska Polskiego 71  
tel. 86 271 24 65

## 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



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@hot.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