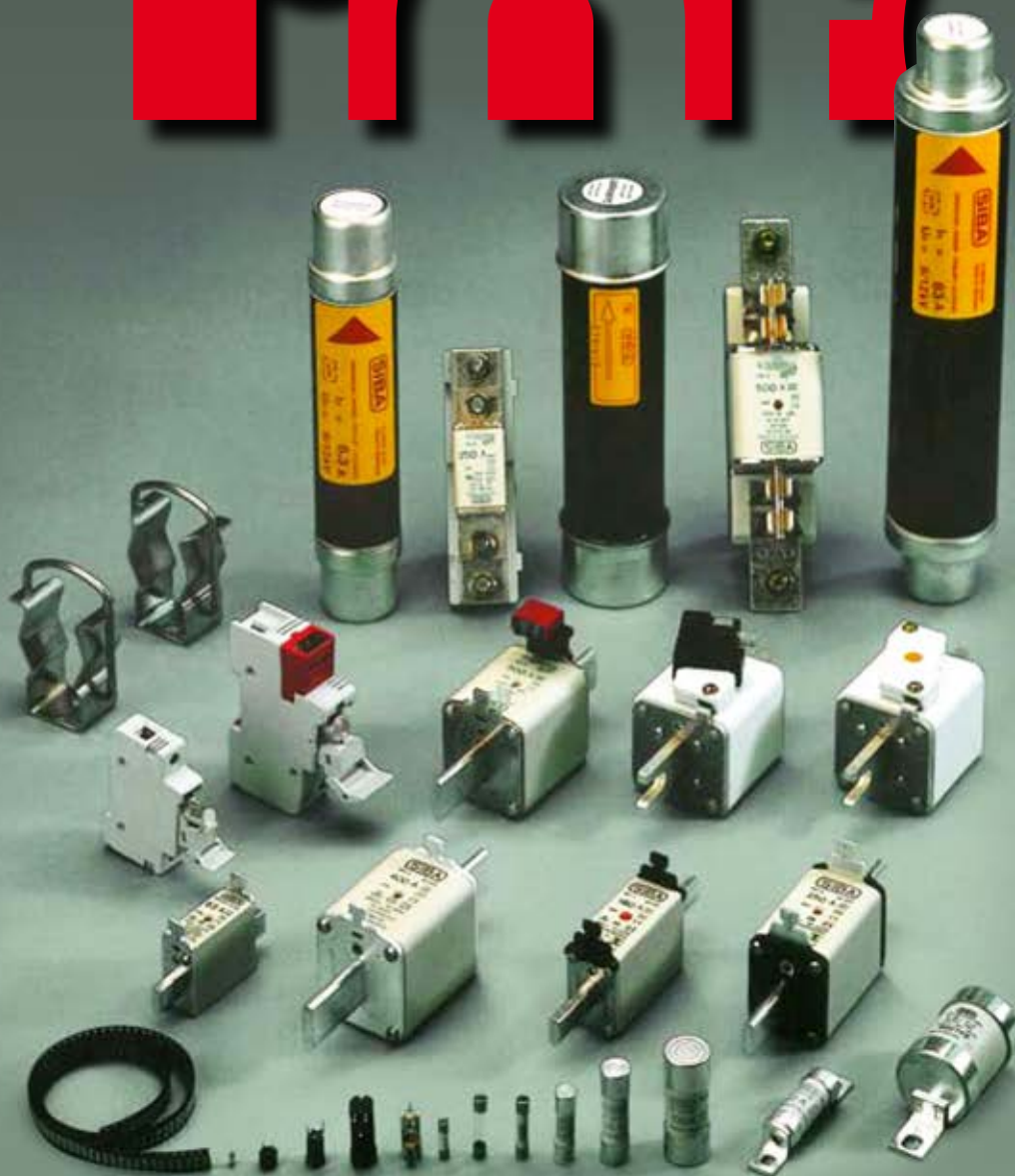


elektro

4

kwiecień
2016 (143)



SIBA
BEZPIECZNIKI

- dobór i koordynacja energetyczna ograniczników przepięć
- służebność przesyłu energii elektrycznej
- nowa dyrektywa ATEX

Nakład 9,5 tys. egz. ISSN 1642-8722 indeks 373761
Cena 13,00 zł (w tym 5% VAT)

e-mail: redakcja@elektro.info.pl www.elektro.info.pl
Index Copernicus: 5.46; punkty MNISW: 6

15 lat **elektro**
info

MEDIUM
GRUPA



Rodzina rozdzielnic SN firmy Eaton

- rozwiązania dla Twojej aplikacji

**PRZYJAZNE DLA
ŚRODOWISKA**



Power Xpert UX
rozdzielnice
dwuczłonowe
 U_n do 24 kV
 I_n do 4000 A
 I_{th} do 50 kA



Power Xpert FMX
modułowe rozdzielnice
rozdziatu pierwotnego
 U_n do 24 kV
 I_n do 2000 A
 I_{th} do 25 kA



XIRIA-E
modułowe rozdzielnice
rozdziatu wtórnego
 U_n do 24 kV
 I_n do 630 A
 I_{th} do 20 kA



XIRIA
kompaktowe rozdzielnice
pierścieniowe
 U_n do 24 kV
 I_n do 630 A
 I_{th} do 20 kA



Powering Business Worldwide

- bezpieczeństwo obsługi
- niezawodność działania
- ograniczona ilość czynności konserwacyjnych
- zaawansowana technologia (łącznie próżniowe, izolacja stało-powietrzna)
- przyjazne dla środowiska
- badania typu zgodne z IEC



Twój partner w systemach sterowania i regulacji automatycznej

Oto, co możemy dla Ciebie zrobić:

Wykonujemy skomplikowane, szeroko zakrojone i wysokiej jakości systemy sterowania dla elektrowni, spalarni śmieci, oczyszczalni ścieków, instalacji wody pitnej oraz dla przemysłu. Nasze projekty realizujemy dzięki zaawansowanej technologii na najwyższym poziomie.

Efektywne i skuteczne zarządzanie projektami, wieloletnie doświadczenie w realizowaniu kompleksowych zadań automatyzacji, elastyczność oraz wysokie kompetencje - te cechy cenią sobie nasi klienci najbardziej.

PMSX[®]pro

Zakres naszych dostaw i usług

- system sterowania procesami DCS PMSXpro
- automatyka
- rozdzielnie średniego i niskiego napięcia
- urządzenia obiektowe
- sieci i magistrale komunikacyjne
- dokumentacja
- zarządzanie pracami budowlanymi i projektami
- montaż i okablowanie

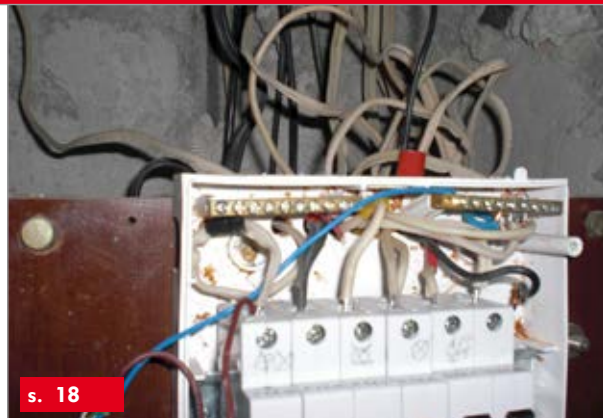


Mitsubishi Electric Europe B.V. – Oddział w Polsce
ul. Krakowska 50, 32-083 Balice, Tel. +48 12 337 65 00, e-mail: mpl@mpl.mee.com

<http://pl.mitsubishielectric.com>



s. 28



s. 18



s. 35

■ od redakcji	6
■ piszą dla nas	8
■ po godzinach	10
■ e.nowości	12
■ e.informuje	14
■ e.fotoreportaż	18
■ e.normy	90
■ z kart historii	91
■ e.dystrybucja	92
■ e.recenzja	93
■ e.krzyżówka	94

ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa

ABB	prezentacja
■ technologia QuickSafe od ABB w obronie przed przepięciami	21
Jarosław Wiater	
■ prawidłowy dobór i koordynacja energetyczna ograniczników przepięć	22
Karol Kuczyński	
■ zestawienie kombinowanych ograniczników przepięć typu 1 („1+2”) i ograniczników przepięć typu 1	28
Andrzej Białorusow	prezentacja
■ system ochrony odgromowej i przepięciowej samoczynnych wyłączników stosowanych w napowietrznych sieciach elektroenergetycznych średniego napięcia – reklozerów	35
Rafał Budniok	prezentacja
■ połączenia egzotermiczne	38
Tomasz Maksimowicz	
■ zasadność przeprowadzania badań typu ograniczników przepięć do ochrony instalacji niskoprądowych	40

instalacje elektroenergetyczne

IDEAL TS	prezentacja
■ IDEAL TS – profesjonalna aparatura modułowa do zastosowań komercyjnych i domowych	47
Witold Kolaj	prezentacja
■ system zarządzania energią SENTRON Powermanager	48

Antoni Klajn	
■ wybrane zagadnienia selektywności w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia	52
Karol Kuczyński	
■ zestawienie wyłączników mocy nn	58
Megger	prezentacja
■ próby napięciowe VLF oraz inteligentna diagnostyka kabli SN i WN	63
Dariusz Rybak	prezentacja
■ automatyka SZR w rozwiązaniach Elektrometal Energetyka SA	64
Eugeniusz M. Sroczan	
■ techniczne możliwości integracji informacji dla celów symulacji działania prosumentów w mikrosieci	66
ELHAND Transformatory	prezentacja
■ filtry harmonicznych dla przekształtnikowych układów napędowych	70
EATON ELECTRIC	prezentacja
■ oprogramowanie Switchboard Configurator firmy EATON	72

ochrona przeciwpożarowa

Julian Wiatr	
■ statystyka pożarów w Polsce w latach 2000–2015	74
S.I. „Spamel”	prezentacja
■ ręczny ostrzegacz pożarowy OP1	75

prawo

Przemysław Gogojewicz	
■ służebność przesyłu energii elektrycznej	76
Michał Świerżewski	
■ nowa dyrektywa ATEX	79

jakość energii elektrycznej

Grzegorz Hołdyński, Zbigniew Skibko	
■ wpływ spadków napięć w liniach zasilających na pracę urządzeń elektrycznych (część 1.)	82

projekt

Julian Wiatr	
■ uproszczony projekt instalacji piorunochronnej wolno stojącego budynku magazynu mps	85



OP1

Ręczny
ostrzegacz
pożarowy



OA1

Ręczny
przycisk
awaryjny



OD1

Ręczny
przycisk
oddymiania



Spamel®

www.spamel.com.pl





Drodzy Czytelnicy

Witam Państwa w kwietniowym numerze „elektro.info”, który w dużej części poświęciliśmy ochronie odgromowej i przepięciowej. Głównym celem stosowania instalacji odgromowych jest ochrona budynków przed pożarem, jaki może powstać podczas trafenienia pioruna w budynek. Natomiast ograniczniki przepięć służą do ochrony instalacji elektrycznej oraz przyłączonych do niej odbiorników. Pożary, jakie występują na terenie Polski, powodują szereg zniszczeń. Jak wykazują statystyki KG PSP niepoprawnie wykonana lub niewłaściwie eksploatowana instalacja elektryczna lub piorunochronna stanowi ponad 20% wszystkich pożarów budynków występujących w kraju. Informacje na temat statystyk dotyczących lat 2000–2015 znajdują Państwo w moim artykule (s. 74). Przedstawione w nim wskaźniki dają podstawę do niepokoju, dotyczy to również zde-wastowanych czynnych urządzeń elektrycznych. Dowodem na to jest kolejny fotorepor-taż z cyklu „elektryczne niechlujstwo”, w którym prezentujemy otaczające nas zagro-żenia (s. 18). W treści numeru publikujemy ciekawe artykuły o różnorodnej tematyce, do lektury których gorąco zachęcam.

Jarosław Wiater, pracownik naukowy Politechniki Białostockiej, zamieścił opis prawid-łowego doboru i koordynacji ograniczników przepięć, które stanowią ważny element składowy instalacji elektrycznej (s. 22). Natomiast **Tomasz Maksimowicz**, również pra-cownik naukowy Politechniki Białostockiej, opisał zasadność przeprowadzania badań typu ograniczników przepięć do ochrony instalacji niskoprądowych (s. 40). Uzupełnie-niem tej tematyki jest zestawienie ograniczników przepięć wybranych producentów, tradycyjnie przygotowane przez **Karola Kuczyńskiego** (s. 28). W jaki sposób zapewnić selektywność działania zabezpieczeń w instalacji elektrycznej, wyjaśnia **Antoni Klajn**, pracownik naukowy Politechniki Wrocławskiej (s. 52). Problemy prawne związane ze służebnością przesyłu energii elektrycznej opisał **Przemysław Gogojewicz** (s. 76).

Jaki wpływ mają spadki napięć w liniach zasilających na pracę urządzeń elektrycznych wyjaśniają **Grzegorz Hołdyński** oraz **Zbigniew Skibko**, pracownicy naukowcy Politech-niki Białostockiej (s. 82). **Eugeniusz Srocza**n, pracownik naukowy Politechniki Poznań-skiej, opisał techniczne możliwości integracji informacji dla celów symulacji działania prosumentów w mikrosieci (s. 66). **Michał Świerżewski**, wybitny specjalista z zakresu instalacji i urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwybuchowym, opisał wyma-gania nowej Dyrektywy ATEX, która zacznie obowiązywać już w kwietniu br. (s. 79). Uzupełnieniem numeru jest uproszczony projekt instalacji odgromowej budynku maga-zynu materiałów pędnych i smarów (s. 85).

W treści numeru tradycyjnie zamieściliśmy zestawienia wybranego sprzętu elektrycz-nego, informacje o nowościach i zmianach w normalizacji oraz relacje z imprez branżo-wych, w których uczestniczyła nasza redakcja. Miłej lektury.

Julian Wiater

Pełna gamma zabezpieczeń MiCOM



Schneider Electric Energy Poland Sp. z o.o.
 REFA Zakład Automatyki i Systemów Elektroenergetycznych
 58-160 Świebodzice, ul. Strzegomska 23/27
 tel. 74 854 84 10; fax 74 854 86 98
 ref.swiebodzice@schneider-electric.com
 www.schneider-energy.pl

Life Is On

Schneider
 Electric



mgr Przemysław Gogojewicz

Prawnik, absolwent Wydziału Prawa i Administracji na Uniwersytecie Jagiellońskim. Właściciel Kancelarii Usług Prawnych Gogojewicz & Współpracownicy Radcy Prawni i Doradcy Podatkowi. Specjalista prawa gospodarczego i prawa pracy. Autor licznych publikacji elektronicznych, których beneficjentami stały się szkoły wyższe oraz instytucje rządowe.



dr inż. Tomasz Maksimowicz

Absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej, gdzie w 2011 r. uzyskał tytuł doktora nauk technicznych w specjalności kompatybilność elektromagnetyczna. Od 2011 roku jest pracownikiem RST sp. j. w Białymstoku, gdzie od 2014 r. pełni funkcję kierownika działu badawczo-rozwojowego. Członek Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej oraz Komitetu Technicznego nr 55 w PKN. W obszarze zainteresowań autora znajduje kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa obiektów budowlanych. Autor i współautor ponad 30 publikacji w czasopismach oraz na konferencjach krajowych i międzynarodowych z dziedziny kompatybilności elektromagnetycznej i ochrony odgromowej.

inż. Michał Świerżewski

Absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Specjalizuje się w zakresie instalacji elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym. Był współautorem projektów instalacji elektrycznych w przemyśle chemicznym, a w szczególności w przemyśle petrochemicznym m.in. w PKN Orlen. Autor kilkunastu artykułów z zakresu elektrotechniki w czasopismach technicznych i opracowań książkowych. Wieloletni biegły sądowy ds. bezpieczeństwa przeciwpożarowego i przeciwwybuchowego instalacji elektrycznych. Wykładowca na kursach i szkoleniach. Obecnie emeryt, zajmuje się szkoleniami i popularyzacją wiedzy technicznej.



s. 22

s. 76

s. 79

GRUPA MEDIUM

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.

04-112 Warszawa, ul. Karczewska 18

tel. 22 810 65 61, faks 22 810 27 42

redakcja@elektro.info.pl

www.elektro.info.pl

REDAKCJA

Redaktor naczelny

JULIAN WIATR jwiatr@elektro.info.pl

Sekretarz redakcji

ANNA KUZIEMSKA akuziemska@elektro.info.pl (redaktor językowy)

Redakcja

KAROL KUCZYŃSKI kkuczynski@elektro.info.pl (redaktor tematyczny)

BŁAŻEJ BIERCZYŃSKI bbierczynski@elektro.info.pl (redaktor www)

JACEK SAWICKI jsawicki@elektro.info.pl (redaktor tematyczny)

REKLAMA I MARKETING

tel./faks 22 810 28 14

Dyrektor ds. marketingu i reklamy **JOANNA GRABEK** jgrabek@medium.media.pl

tel. 0 600 050 380

Specjalista ds. reklamy w elektro.info **EDYTA KOSKO** ekosko@medium.media.pl

tel. 22 512 60 57, 0 602 277 820

KOLPORTAŻ I PRENUMERATA

tel./faks 22 810 21 24

Dyrektor ds. marketingu i sprzedaży **MICHAŁ GRODZKI** mgrodzki@medium.media.pl

Specjalista ds. dystrybucji **KATARZYNA ZARĘBA** kzareba@medium.media.pl

Specjalista ds. prenumeraty **ANNA SERGEL** asergel@medium.media.pl

ADMINISTRACJA

Księgowość **MARIA KRÓLAK** mkrolak@medium.media.pl

HR **DANUTA CIECIERSKA** dciecierska@medium.media.pl

SKŁAD I ŁAMANIE

Studio graficzne Grupy MEDIUM

DRUK

Zakłady Graficzne Taurus

Redakcja zastrzega prawo do adiacji tekstów. Nie zwraca tekstów niezamówionych.

Nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam i ogłoszeń oraz ma prawo odmówić publikacji bez podania przyczyn.

Wszelkie prawa zastrzeżone © by Grupa MEDIUM. Czasopismo znajduje się na liście czasopism punktowanych

Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Lista recenzentów merytorycznych dostępna jest na stronie www.elektro.info.pl. Wersja pierwotna czasopisma – papierowa.



jest członkiem

Izby Wydawców Prasy – ISSN 1642-8722



OFERTA:

POMIAR PARAMETRÓW SIECI PRĄDU PRZEMIENNEGO AC Wizualizacja i transmisja pomiarów

PECA 11D – Analizator zakłóceń

- Pomiar parametrów w sieci 1-fazowej i 3-fazowej symetrycznej i niesymetrycznej
- Rejestracja parametrów zgodnie z normą EN 50160
- Rejestracja przebiegu po wystąpieniu zakłócenia (10 okresów przed i 10 po)
- Zapis parametrów w okresie 1 tygodnia
- Pomiar harmonicznych prądu i napięcia do 32. rzędu
- Graficzny ekran LCD, podświetlany
- Uniwersalne napięcie zasilania: **20-270 Vac / 20-300 Vdc**
- Analiza harmonicznych
- Wymiary: 96 x 96 x 108 mm

PECA 11 – Analizator parametrów sieci AC

- Pomiar parametrów sieci 1-fazowej i 3-fazowej symetrycznej i niesymetrycznej
- Pomiar prądów w sieci 1-fazowej
- Graficzny ekran LCD, podświetlany
- Uniwersalne napięcie zasilania: **20-270 Vac / 20-300 Vdc**
- Możliwe opcje: analiza harmonicznych (do 50.), 1 lub 3 wyjścia analogowe, 2 lub 5 wyjść przekaźnikowych, wyjście Ethernet, pamięć pomiarów z zegarem, wyjście Profibus
- **NOWOŚĆ** protokół transmisji IEC 61850



ANALIZATOR PECA 15/17

- Pomiar w sieci jednofazowej i trójfazowej
- 1 wyjście RS-485 w standardzie (PECA 15)
- 2 wyjścia RS-485 w standardzie (PECA 17)
- Opcje: 1 wyjście analogowe, 2 wyjścia przekaźnikowe, analiza harmonicznych do 50. harmonicznej
- Wymiary: 96 x 96 x 86 mm



PRZETWORNIKI POMIAROWE:

TAI60

- Pomiar prądu, napięcia AC
- 1 lub 2 wyjścia analogowe, 2 wyjścia przekaźnikowe
- Uniwersalne napięcie zasilania: **20-270 Vac / 20-300 Vdc**

TRM2

- Pomiar parametrów w sieci 1-fazowej lub 3-fazowej symetrycznej
- Opcje: wyjścia analogowe, przekaźnikowe, RS-485, pomiar harmonicznych, wyjście Profibus
- Uniwersalne napięcie zasilania: **20-270 Vac / 20-300 Vdc -TRM2**

TRM4

- Pomiar parametrów w sieci 1-fazowej lub 3-fazowej symetrycznej i niesymetrycznej
- Opcje: wyjścia analogowe (do 5), przekaźnikowe, RS-485, pomiar harmonicznych, wyjście Ethernet, wyjście Profibus
- Uniwersalne napięcie zasilania: **20-270 Vac / 20-300 Vdc -TRM4**



TABLICOWE MIERNIKI CYFROWE

DIP 400/401/402 – sygnały DC, temperatura

- Pomiar sygnałów stałoprądowych: +/-20 mA, +/-300 V (DIP 400/401/402)
- Pomiar temperatury z sondą Pt100, Ni100 lub termopar (DIP 401/402)
- Pomiar sygnałów z czujników rezystancyjnych lub potencjometrycznych (DIP 402)



DIP 404 – sygnały AC

- Wejście AC: prąd, napięcie
- Programowalny z klawiatury



ADIP 300/400 – wyświetlacz LCD

- Wejście: 4/20mA
- Autozasilanie
- Podświetlanie wyświetlacza



DIP 406 – mostki tensometryczne

- Pomiar sygnałów z czujników tensometrycznych
- Zasilanie mostka
- 3 rodzaje tarowania



Dla wszystkich mierników typu DIP można zainstalować wyjście analogowe, przekaźnikowe, RS-485, liniijkę typu bargraf.

DIS 2, 3, 4 – pomiar sygnałów technologicznych

- Pomiar sygnałów stałoprądowych +/-100 mV, +/-1 V, +/-10 V, +/-300 V, +/-0/20 mA (DIS 2, DIS 4)
- Pomiar temperatury z czujników PT100, Ni100, termopar (DIS 3, DIS 4)
- Zasilanie uniwersalne 20 do 270 Vac, 20 do 300 Vdc
- Wejście: DIS2 – parametry technologiczne
DIS3 – temperatura
DIS4 – jak DIS2/3 i rezystancja, potencjometr
- Programowalny z zewnętrznej klawiatury
- Wymiary płyty czołowej: 48x24mm

NOWOŚĆ!



DIP 605/605C – miernik częstotliwości/licznik

- Miernik częstotliwości – DIP 605
- DIP 605C dodatkowe wejście zliczające
- Różnego rodzaju sygnały wejściowe
- Obsługa enkoderów z rozróżnianiem kierunku



DIS 6 – pomiar napięcia i prądu AC/DC TRMS

- Wejście: prąd 1A lub 5A
napięcie: 150 lub 500V
- Częstotliwość sygnału wejściowego: DC lub 10Hz-1kHz
- Programowalny z zewnętrznej klawiatury
- Uniwersalne zasilanie 20...270VAC i 20...300VDC
- Wymiary płyty czołowej: 48x24mm



POSIA DAMY RÓWNIEŻ PRZETWORNIKI, DETEKTORY PROGOWE, SEPARATOR Y PĘTLI I SYGNAŁÓW STYKOWYCH ORAZ MIERNIKI CYFROWE DO STRE FY ISKROBEZPIECZNEJ (CERTYFIKAT ATEX)

indeks firm

ABB	21
ANIRO	58
BEMKO	28
BŁYSKAWICA	49
COMAP	45
DEHN POLSKA	25, 28, 32, 35
EATON ELECTRIC	2, 28, 29, 32, 59, 72
EFEN	60
ELEKTROBUD	13
ELEKTROMETAL ENERGETYKA	64
ELEKTROMETAL	81
ELHAND TRANSFORMATORY	17, 77
ELKO-BIS	21
ETI POLAM	29, 32, 59, 60
FHU PARTNER	19, 38
FLIPO ENERGIA	73
GE POWER CONTROLS	60, 61
GPH	84
IDEAL TS	47, 57
INEXIM	33
INVENTPOWER	95
JEAN MUELLER POLSKA	29
KÜBLER	23
LEGRAND	29, 33
LOVATO ELECTRIC	30
MEGGER	63
MITSUBISHI ELECTRIC	3
NKT CABLES	96
OBO BETTERMANN	30, 33
PHOENIX CONTACT	31, 34
PROFITECHNIK	12, 94
RELPOL	31, 34
RITTAL	12
RST	31, 34, 40, 43
SCHNEIDER ELECTRIC	7, 12, 61, 62
SEMICON	12
SIBA POLSKA	1
SIEMENS	48, 51, 62
SPAMEL	5, 75
SUMERA MOTOR	71
WEIDMÜLLER	31
ZPAS&ARDETEM	9



krótko z branży...

II Bieg Instalatora nabiera tempa... z nagrodami „elektro.info”!

Do II Biegu Instalatora został już mniej niż miesiąc. Redakcja „elektro.info”, jako patron medialny, z nieukrywaną przyjemnością funduje pakiety elektryzujących nagród dla zwycięzców biegowych zmagani w branżowej kategorii elektryków. II Bieg Instalatora odbędzie się w niedzielę, 8 maja 2016 roku, w bydgoskim Myślicinku, jako impreza towarzysząca Targom WOD-KAN oraz pod patronatem organizatora Targów. Wydarzenie kierowane jest nie tylko do instalatorów, lecz wszystkich biegaczy (amatorów i zawodowców), zaś fachowcy branżowi mogą wystartować w trzech kategoriach „instalator”, „wod.-kan.”, „elektryk”. Na zwycięzców biegu w kategorii „elektryk”, redakcja „elektro.info” przygotowała specjalne nagrody. Bieg Instalatora został powołany do życia przez redaktor naczelny portalu HVACR.pl i zapaloną biegaczkę – Aldonę Rybkę. Celem projektu jest integracja branży instalacji budowlanych poprzez rywalizację sportową. Po raz drugi Biegowi Instalatora będzie towarzyszyć Galopada Braci Mniejszych, czyli zawody canicrossu – biegu z psami. Szczegółowe informacje o II Biegu Instalatora są dostępne na stronie <http://bieginstalatora.pl> i www.elektro.info.pl.

Konferencja Industry 4.0 – przemysł przyszłości już wkrótce!

Jak powinna wyglądać produkcja przemysłowa przyszłości? Jakich technologii potrzebujemy? Jak maszyna i człowiek mogą skutecznie współdziałać? Odpowiedzią na te pytania jest Industry 4.0! W rozumieniu organizatorów jest to model dalszego rozwoju produkcji przemysłowej. Człowiek, maszyna i sam produkt łączą się w inteligentną i samodzielną sieć. Konferencja poświęcona temu zagadnieniu odbędzie się już 19 kwietnia 2016 r. w Łodzi. Serdecznie zapraszamy kierowników produkcji, inżynierów automatyki przemysłowej, utrzymania ruchu, specjalistów IT na Konferencję Industry 4.0. Wystąpią autorytety z wiodących polskich i zagranicznych uczelni, między innymi prof. Kuo-Ming Chao, Coventry University, prof. Mirosław Kutylowski oraz praktycy przemysłu. Zaprezentowane zostaną najnowsze rozwiązania techniczne i odkrycia naukowe. Kierunki rozwoju i perspektywy na przyszłość. Udział jest bezpłatny. Ze względu na ograniczoną liczbę miejsc wymagana jest rejestracja na www.konferencja-industry40.pl.

Oprac. red.



po godzinach...



Rys. Robert Mironowski

VI KONFERENCJA SZKOLENIOWA

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA W OBIEKTACH BUDOWLANÝCH

INSTALACJE ELEKTRYCZNE, WENTYLACYJNE
I GAŚNICZE – PROJEKTOWANIE,
MONTAŻ I EKSPLOATACJA
10 MAJA 2016 R., POZNAŃ

SALA A (ELEKTROTECHNICZNA)

- Zasilanie urządzeń ppoż. w budynkach
- Budowanie sieci tymczasowych przez strażaków podczas akcji gaśniczej
- Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach tymczasowych
- Instalacje elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem

SALA B (SANITARNOINSTALACYJNA)

- Systemy wentylacji pożarowej – zapobieganie zadymieniu, standardy projektowania i przykłady realizacji
- Wentylacja pożarowa garaży
- Kłapy pożarowe – aktualne wymagania prawne, nietypowe rozwiązania
- Bierna ochrona ppoż.

Cena udziału prenumeratorów w konferencji po wykorzystaniu bezpłatnych wejściówek: 250 zł brutto
Cena regularna bez zniżek: 320 zł brutto

UWAGA:

Dla pierwszych 30 prenumeratorów „elektro.info” i dla pierwszych 30 prenumeratorów „Rynku Instalacyjnego” udział w konferencji jest bezpłatny

CENA OBEJMUJE:

- 10 godzin wykładów (2 równoległe sesje, możliwość dowolnego wyboru tematów)
- materiały konferencyjne
- „Niezbędnik elektryka” lub poradnik z serii Biblioteka RI
- kawę, herbatę, przekąski
- kupony rabatowe na książki w księgarniatechniczna.com.pl
- bezpłatny wstęp na Targi Greenpower/Expopower

Zgłoszenia: tel. 22 512 60 83, e-mail: kzareba@medium.media.pl, konferencja.elektro.info.pl

Sponsor
główny:



Sponsorzy:



złącza fotowoltaiczne MC4-EVO2 – nowość w ofercie Semicon

MC4-EVO2 to najnowsze złącze fotowoltaiczne z serii MC4. W porównaniu do MC4 umożliwia przesył znacznie większych prądów. MC4-EVO2 jest prądowo kompatybilne z całą linią MC4 i spełnia wymagania NEC 2011 oraz stopni IP65 oraz IP68. Jest dopuszczane do stosowania w zakresie temperatur od -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$ (IEC i UL). Obudowa z poliamidu to odporność na uderzenia. Tworzywo to dobrze znosi także promieniowanie UV, mgłę solną oraz



opary amoniaku. Tylko zastosowanie oryginalnych, sprawdzonych złączy fotowoltaicznych gwarantuje prawidłową i nieprzerwaną pracę instalacji. Użycie złączy nieoryginalnych wiąże się ze znacznymi stratami energii, a także ze zmniejszoną żywotnością złącza.

zasilacz bezprzerwowy Schneider Electric Galaxy 300

Schneider Electric rozszerza ofertę zasilaczy bezprzerwowych (UPS) Galaxy™ 300 o modele o mocy 60kVA i 80kVA.

Zasilacze oferują efektywną i niezawodną trójfazową ochronę przed przerwami w pracy i utratą danych dla kluczowych aplikacji oraz łatwą instalację i możliwość wyboru efektywnych kosztowo konfiguracji sprzętowych. Użytkownicy nowych systemów UPS będą mogli również zmniejszyć koszty operacyjne i wydatki na systemy chłodzenia, dzięki wysokiej efektywności energetycznej i redukcji zniekształceń harmonicznych do poziomu poniżej 2,5% przy pełnym obciążeniu.

Aby zapewnić nieprzerwaną pracę i dyspozycyjność urządzeń, produkty z linii Galaxy 300 o mocy od 10 do 80kVA mogą być instalowane w sposób



standardowy, jako jedno lub dwa źródła mocy, w topologii online o podwójnej konwersji. Gwarantuje to rzeczywistą izolację wejścia i wyjścia przy zerowym czasie przełączania. Jednostka ma wbudowany statyczny układ obejściowy, który zapobiega przerwom

w zasilaniu dzięki funkcji przełączania poboru mocy na zewnętrzną sieć elektryczną w momencie przeciążenia układu. Podłączone urządzenia mogą być zasilane przez dwie równoległe jednostki UPS, co podnosi redundancję systemu. System oferuje także możliwość instalacji akumulatora awaryjnego o mocy wystarczającej na 10 minut pracy lub efektywnej ładowarki do baterii zewnętrznych zamontowanych w jednostce lub zewnętrznych szafach elektrycznych, zapewniającej do czterech godzin pracy.

nowy zestaw Kraftform Kompakt 100

Wera Kraftform Kompakt 100 to nowość 2016 roku prosto z Kolonii. Uniwersalny zestaw w etui z możliwością zamocowania za pomocą paska z mocnym klejem w dowolnym miejscu: na ścianie, regale, samochodzie warsztatowym. W kompaktowym etui mieszczą się aż 52 narzędzia: rękojeść Rapidaptor z mechanizmem szybkomocującym; uchwyt do mocowania we wkrętarkę; 30 grotów BiTorsion ekstrawyttrzymałych (BTZ) oraz ekstratwardych (BTH) o długości 25 mm; 12 końcówek wkrętakowych „Impaktor” do zadań specjalnych z użyciem mocnych wkrętarek im-



pulsowych (impaktowych) oraz 8 kluczy trzpieniowych z profilem Hex-Plus zapobiegającym odkształcaniu gniazda śruby. Nowością w zestawie jest pionowe ustawienie bitów oraz opaska z kolorem oznaczającym rodzaj grotu i czytelny rozmiar dzięki czemu szybciej odnajdziemy potrzebne narzędzie. Nowy zestaw Kraftform Kompakt 100 można kupić w specjalnej cenie na stronie Profitechnik.pl.

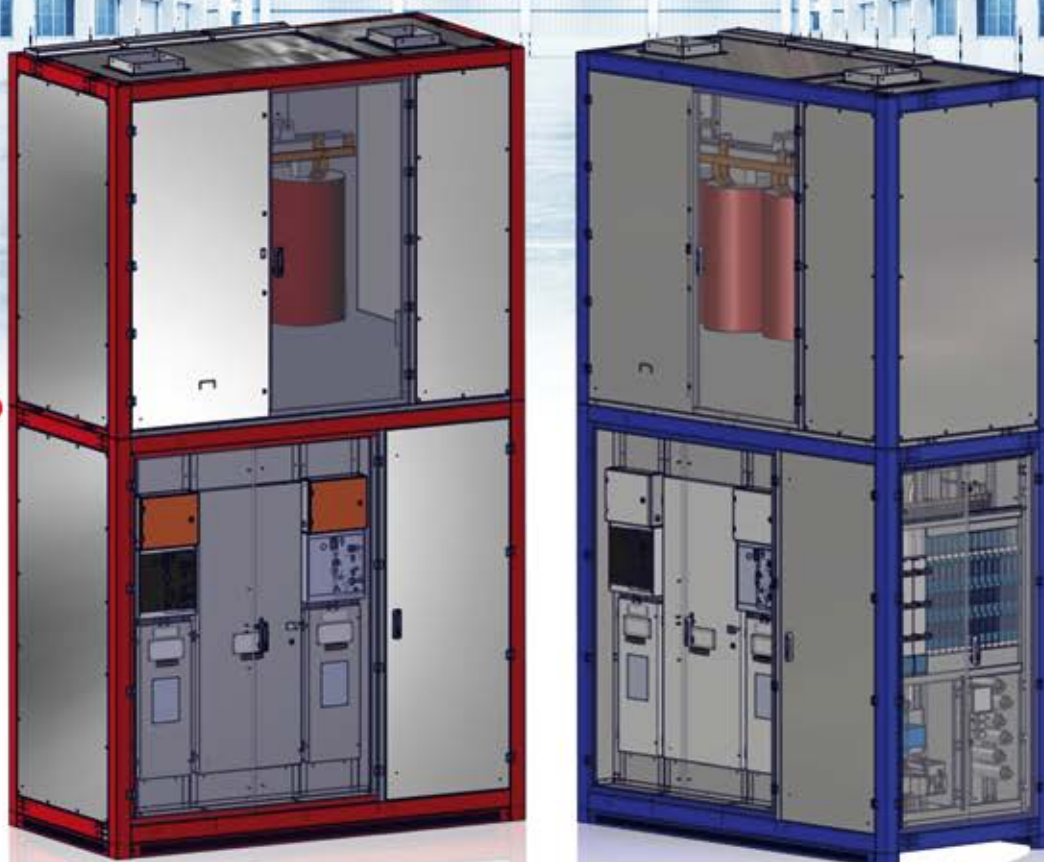
szybszy dobór chillerów

Nowa aplikacja Rittal Chiller App zapewni teraz użytkownikom łatwość wyboru za pomocą smartfonu: uzupełniając istniejącą wersję online, aplikacja umożliwi automa-



tyczne obliczanie wymaganej mocy chłodniczej. Odpowiedni chiller wybiera się interaktywnie w zaledwie czterech krokach – i to w zakresie mocy od 1 do 40kW. Bezpłatna aplikacja jest dostępna na iPhone'a. W aplikacji Chiller App firma Rittal znacznie ułatwiła i zoptymalizowała drogę od niezobowiązującego zapytania do zamówienia. Konstruktorzy maszyn, aparatury sterowniczej i rozdzielczej oraz użytkownicy końcowi mogą w ten sposób osiągnąć znaczne oszczędności kosztów inżynierii. „Ten program narzędziowy wyróżnia się przyjazną obsługą. W pierwszym kroku klient określa swoje indywidualne zapotrzebowa-

nie na chłodzenie. Na tej podstawie aplikacja wyznacza niezbędną moc chłodniczą i automatycznie proponuje odpowiedni chiller wybranego typu. W drugim kroku następuje dopasowanie akcesoriów do wybranego chillera. W kolejnym, trzecim kroku, do dyspozycji są liczne pakiety opcji, np. wydajniejsza pompa, wersja chłodzona wodą lub obudowa ze stali nierdzewnej, która może być stosowana np. w przemyśle spożywczym. W czwartym etapie aplikacja dostarcza indywidualne charakterystyki mocy dla wybranego chillera. Jednym kliknięciem można wywołać dodatkowe informacje, jak np. specyfikacja lub dwu- i trójwymiarowe rysunki obudów. Więcej danych jest dostępnych po zalogowaniu: klient uzyskuje interaktywny przegląd wszystkich informacji. Aplikacja Chiller App na iOS jest dostępna za darmo na iTunes.



PRZEMYSŁOWA STACJA TRANSFORMATOROWA ICZ-E

Patents Nr 14690

- Wymierne obniżanie kosztów budowy zakładowej sieci energetycznej
- Wymierne zmniejszenie kosztów stałych poprzez obniżenie strat w przesyłach energii elektrycznej

ELEKTROBUD SP. Z O.O.
Przyczyna Dolna 39,
67-400 Wschowa

tel. 65 540 80 00
faks 65 540 80 08

wschowa@elektrobud.pl
www.elektrobud.pl



Oddział Poznański SEP zaprasza na konferencje naukowo-techniczne

Wszyscy odwiedzający zbliżające się wielkimi krokami Międzynarodowe Targi Energetyki EXPOPOWER 2016 w Poznaniu będą mieli wyjątkową okazję do dodatkowego poszerzenia wiedzy. Oddział Poznański Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP) zaprasza na dwie konferencje naukowo-techniczne: „TECHNIKA ŚWIETLNA 2016” oraz „STACJE ELEKTROENERGETYCZNE”.

10 maja br., na terenie MTP w Poznaniu (pawilon 7), o godz. 10:00, odbędzie się VII Konferencja Naukowo-Techniczna z cyklu „Energoszczędność w oświetleniu” na temat „TECHNIKA ŚWIETLNA 2016”. Prezentowane podczas konferencji referaty będą dotyczyły aktualnych norm i przepisów związanych z oświetleniem, informacji o produktach i rozwiązaniach technicznych umożliwiających energoszczędne oświetlenie wnętrz, dróg i terenów kolejowych, ze szczególnym uwzględnieniem opraw LED.

Autorami referatów będą wykładowcy z Polskiego Komitetu Oświetleniowego, Politechniki Warszawskiej, Politechniki Łódzkiej oraz Politechniki Poznańskiej, a także przedstawiciele czołowych producentów opraw i sprzętu oświetleniowego. Konferencja odbędzie się pod patronatem Polskiego Komitetu Oświetleniowego SEP i Związku Producentów Sprzętu Oświetleniowego POL-Lighting.

11 maja 2016 r., w tej samej lokalizacji, również o godzinie 10:00, odbędzie się natomiast XIV Konferencja Naukowo-Techniczna z cyklu „Instalacje elektryczne niskiego, średniego i wysokiego napięcia” pt. „STACJE ELEKTROENERGETYCZNE”. Program tego wydarzenia obejmuje referaty wprowadzające pracowników naukowo-badawczych Politechniki Poznańskiej i Politechniki Wrocławskiej, kilka referatów firmowych oraz panel dyskusyjny. Do zaprezentowania no-

15 »

I oficjalny zjazd Hager Partner w Tychach

Rozwój przemysłu elektrotechnicznego powoduje powstawanie nowych zakładów produkcyjnych, wchodzących w sieć znanych w całym świecie firm, często zagranicznych. Przykładem może być firma Hager, założona w 1956 roku w miejscowości Ensheim w Niemczech. Obecnie firma zatrudnia ponad 11 tysięcy pracowników i ma swoje zakłady produkcyjne w 11 krajach. Jednym z zakładów sieci firmowej Hager jest firma Hager Polo w Tychach, gdzie załoga liczy ponad 400 osób.

Firma regularnie organizuje szkolenia dla projektantów i wykonawców. W dniach 10–11 marca zostało zorganizowane spotkanie firmowe, na którym oprócz zajęć merytorycznych, organizatorzy zorganizowali zwiedzanie zakładu produkcyjnego oraz Browaru Tyskiego połączone z degustacją piwa. Spotkanie w nowej siedzibie firmy w Tychach rozpoczęło wystąpienie kierownika działu produktów, **Andrzeja Szulika**, który zaprezentował historię rozwoju firmy oraz jej strukturę organizacyjną. W tyskim zakładzie przywiązuje się dużą wagę do optymalizacji procesów produkcyjnych oraz logistycznych. Czas realizacji zamówienia został obniżony od roku 2013 z 4,22 godziny do 2,45 godziny w roku 2015. Firma ma własne centrum logistyczne w Kurniku k. Poznania o powierzchni magazynowej wynoszącej 4000 m². Zgodnie z firmowymi standardami, Polska została podzielona na trzy makroregiony gdzie funkcjonują przedstawiciele handlowi, dzięki czemu znacznie skrócono czas realizacji zamówień. Po wystąpieniu **Andrzeja Szulika** referat poświęcony propozycjom eksperckim nowelizacji Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2012 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [tekst jednolity: DzU z 2015 roku, poz. 1422], wygłosił prezes Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki, **Rafał Finster**. Podczas



Prezes Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki, Rafał Finster, omawia propozycję ekspercką zmian do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

tego wystąpienia uczestnicy zapoznali się z pracami SNB oraz jego dotychczasowymi osiągnięciami. Prace nad propozycją zmian wymagań w zakresie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, trwają od pięciu lat i są realizowane w ośmiu grupach roboczych. W pracach tych uczestniczy 400 ekspertów z różnych branż z całej Polski. Bieżące wymagania oraz zakres propozycji eksperckich są dostępne na stronach internetowych Stowarzyszenia oraz miesięczniku pt. „Warunki Techniczne”, wydawanym przez SNB. Głównym dążeniem SNB jest uznanie prekonsultacji realizowanych na podstawie proponowanego mechanizmu i budowa interdyscyplinarnego zaplecza eksperckiego jako stałego elementu procedury legislacyjnej.

Po wystąpieniu Rafała Finstera, uczestnicy spotkania mieli okazję wysłuchać wykładu **Dariusza Szymkiewicza**, który zaprezentował najważniejsze produkty oferowane przez firmę Hager. Bardzo ciekawą propozycją firmy jest rozdzielnica ognioodporna oraz ognioodporne kanały przewodowe. Rozdzielnica ognioodporna umożliwia pracę w warunkach normalnej eksploatacji oraz w czasie pożaru przez wymagany czas. Rozwiązaniem firmy Hager na miarę XXI wieku jest aktywna ochrona od zwarcień łukowych, realizowana dzie-



Dariusz Szymkiewicz omawia produkty firmy Hager



Uczestnicy spotkania podczas wykładów

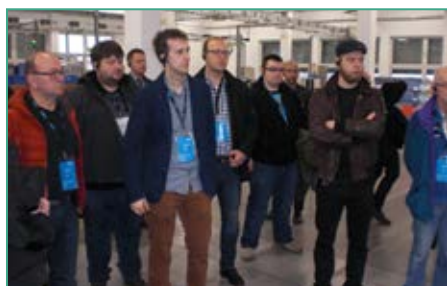
ki zastosowaniu optycznej komunikacji z automatyką, wytwarzającą niemal natychmiast w przypadku wykrycia zagrożenia zwarciem łukowym, zwarcie galwaniczne. Po omówieniu zasady działania aktywnej ochrony od zwarć łukowych, został przedstawiony film obrazujący skutki zwarcia łukowego w rozdzielni niskiego napięcia przy prądzie zwarciowym wynoszącym 65 kA. Następnie prowadzący wyjaśnił zjawiska fizyczne powstające podczas zwarcia, które wskutek parowania miedzi powodowanego wysoką temperaturą łuku elektrycznego powoduje uszczelnienie rozdzielni. W ten sposób powstają warunki do wystąpienia przemiany izochorycznej, która skutkuje wybuchem prowadzącym do zniszczenia rozdzielni. W takcie wykładu Dariusza Szymkiewicza uczestnicy spotkania poznali zasady ograniczania przepięć w torach sygnałowych oraz podstawowe elementami automatyki budynkowej oferowanej przez Hager.

Drugi dzień spotkania rozpoczął się od zwiedzania zakładu produkcyjnego, gdzie zaprezentowano produkcję aparatów elektrycznych niskiego napięcia. Następnie redaktor naczelny „elektro.info” **Julian Wiatr** wygłosił wykład poświęcony źródłom zasilania urządzeń przeciwpożarowych, projektowaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz projektowaniu ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru. W czasie wykładu uczestnicy seminarium poznali wymagania przepisów techniczno-prawnych oraz norm przedmiotowych, określających wymagania w zakresie zasilania urządzeń przeciwpożarowych zgodnie z normą PN-EN 12101-10:2007 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła. Część 10: Zasilanie* oraz normy PN-HD 60364-5-56:1999 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa*

(norma ta została zastąpiona normą o tym samym numerze oraz takiej samej nazwie z 2013 roku, ale nadal jest przywołana w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; tekst jednolity DzU z 2015 roku, nr 1422, przez co jest nadal normą do obowiązkowego stosowania). Prowadzący omówił źródła zasilania oraz zwrócił uwagę na problemy związane z ochroną przeciwporażeniową i dostawą energii elektrycznej w czasie pożaru o parametrach gwarantujących poprawne funkcjonowanie urządzeń. Omówione zostały wymagania normy N SEP-E 005 *Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru* oraz normy PN-HD 60364-4-41:2009 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym*. Następnie omówione zostały aspekty projektowania i eksploatacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu, w zakresie którego, wskutek mało precyzyjnych zapisów obowiązujących przepisów techniczno-prawnych, dochodzi do szeregu nieporozumień i błędnych interpretacji zarówno przez projektantów, jak i rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Wykład zakończyła prezentacja nowego podejścia do budowy tymczasowych instalacji elektrycznych rozwijanych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej w czasie akcji ratowniczo-gaśniczej. Kolejny wykład wygłosił Dariusz Szymkiewicz, który omówił zagadnienia związane z ograniczaniem przepięć w instalacjach elektrycznych oraz teletechnicznych.

Dwudniowe spotkanie zakończyło wystąpienie Andrzeja Szulika, który podziękował uczestnikom za wspólnie spędzony czas oraz wręczył pamiątkowe certyfikaty.

Tekst i fot. ww



Drugiego dnia zaplanowano zwiedzanie zakładu produkcyjnego



Podczas zwiedzania Muzeum Browaru w Tychach

14 »

woczesnych rozwiązań systemowych i technologicznych z zakresu tematyki symposium zaproszono czołowych polskich producentów elektroenergetycznych stacji i rozdzielnic wszystkich poziomów napięcia znamionowego.

Zaprezentowane zostaną stacje i rozdzielnice elektroenergetyczne przeznaczone zarówno dla energetyki zawodowej, jak i przemysłu ciężkiego i górnictwa oraz budownictwa ogólnego. Innowacyjne metody integrowania najlepszych sprawdzonych rozwiązań dla sieci elektroenergetycznych pozwolą na dostosowanie oferty do indywidualnych wymagań odbiorców. Uczestnictwo w obu konferencjach jest bezpłatne. Szczegółowe informacje dotyczące wydarzeń można otrzymać kontaktując się Oddziałem Poznańskim Stowarzyszenia Elektryków Polskich (tel. +48 61 853 6514, e-mail: seppoznan@wp.pl).

II Edycja Konferencji Jakości Energii Elektrycznej

W dniach 12–14 października 2016 r. w hotelu Pałac Sulisław w miejscowości Grodków odbędzie się druga edycja konferencji JEE organizowana przez firmę Astat Sp. z o.o. z Poznania przy współpracy z uczelniami technicznymi w Polsce oraz spółkami zajmującymi się przesyłem i dystrybucją energii elektrycznej. Wykłady merytoryczne będą obejmowały: metody lokalizacji źródła zapadów napięcia, metody lokalizacji źródła migotania światła, metody lokalizacji źródła harmonicznych, metody przeciwdziałania powstawaniu spadków napięcia i migotania światła, metody doboru systemu do kompensacji mocy biernej i prądów ziemnozwarciowych, dynamikę sieci, tłumienność a jej stabilność, pomiar synchrofazorów – teoria i praktyka. Zajęcia praktyczne z analizy i interpretacji danych JEE (dla chętnych) prowadzone będą przez pracowników wyższych uczelni technicznych w dniu 13.10.2016 od godziny

16 »

12:00. II edycja konferencji JEE jest odpowiedzią na rosnące zainteresowanie zagadnieniami związanymi z jakością energii elektrycznej oraz dynamiką pracy sieci elektroenergetycznych. Cykl wykładów podczas konferencji umożliwi zapoznanie się z najnowszymi metodami lokalizacji źródeł zakłóceń oraz interpretacją wyników pomiarów. Swoją wiedzę dzielić się będą pracownicy wyższych uczelni technicznych, instytutów badawczo-rozwojowych oraz pracownicy spółek dystrybucyjnych zakładów energetycznych. Podczas konferencji odbędą się wykłady merytoryczne, panele dyskusyjne oraz będzie możliwość przystąpienia do egzaminu SEP z zakresu metod analizy źródeł zakłóceń. ■

autoryzowani Partnerzy Schrack Seconet w Polsce

Każdego roku Schrack Seconet Polska Sp. o.o. organizuje spotkanie swoich najlepszych Autoryzowanych Partnerów w kraju. Tegoroczna edycja odbyła się w dniach 3–4 marca, w pięknym, XVIII-wiecznym pałacu, w podwarszawskim Żelechowie.

Spotkania Autoryzowanych Partnerów Schrack Seconet Polska mają już swoją długoletnią tradycję. Ich celem jest przede wszystkim podsumowanie roku minionego oraz wspólne opracowywanie planów i strategii działania na rynku systemów zabezpieczeń w Polsce. Rok 2015 był dla Schrack Seconet pod wieloma względami wyjątkowy. Lista referencyjna producenta powiększyła się o kolejne kilkadziesiąt obiektów, zanotowano rekordową liczbę sprzedanych systemów bezpieczeństwa i komunikacji, a liczba certyfikowanych specjalistów przekroczyła 1200!

W tegorocznym spotkaniu wzięło udział blisko stu przedstawicieli firm partnerskich – głównie członków szczebla zarządzającego. Oprócz prezentacji przygotowanych przez zespół Schrack Seconet, dotyczących m.in. analizy rynku, nowości produkto-

elektro.info szkoli pożarników

CNBOP PIB w Józefowie k. Otwocka oprócz prac badawczych prowadzi szkolenia z zakresu ochrony przeciwpożarowej. Oferta szkoleń jest bardzo bogata i obejmuje pełny zakres zagadnień związanych z ochroną przeciwpożarową budynków. Niektóre szkolenia są realizowane z udziałem redakcji „elektro.info”. W marcu redaktor **Julian Wiatr** uczestniczył w dwóch szkoleniach. Pierwsze dotyczyło oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, gdzie omówił wymagania w zakresie zasilania oraz przedstawił wymagania normy PN-EN 1838:2013 *Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne*. Natomiast drugie szkolenie dotyczyło doboru przewodów i kabli elektrycznych oraz przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Szkolenie to rozpoczął wykład mgr. inż. **Dariusza Zgorzelskiego**, pracownika CNBOP PIB, poświęcony zagadnieniom formalnoprawnym związanym z certyfikacją wyrobów budowlanych oraz odpowiedzialnością poszczególnych uczestników procesu budowlanego. Wykład zakończyło krótkie wprowadzenie do środowiska pożarowego, które miało na celu przybliżenie podstaw rozwoju pożaru. Następnie **Julian Wiatr** omówił wymagania w zakresie doboru kabli i przewodów elektrycznych. Słuchacze poznali sposoby układania przewodów w budynkach z uwzględnieniem wpływów środowiskowych. Szczegółowo omówiono wymagania w zakresie wytrzymałości mechanicznej oraz dopuszczalnej obciążalności prądowej i przeciążalności.

Następnie prowadzący omówił zasady zabezpieczania przewodów, które zostały poprzedzone przybliżeniem budowy i zasad działania bezpieczników topikowych oraz wyłączników nadprądowych stosowanych w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia. Po omówieniu zasad zabezpieczania przedstawiono metody sprawdzania dobranych przewodów na warunki zwarciove oraz spadki napięcia.



Podczas szkolenia z wentylacji pożarowej w CNBOP w Józefowie



Marcin Orzechowski demonstruje działania PWP

Następnie zostały omówione wymagania wynikające z normy PN-HD 60364-4-41:2009 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Instalacje dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym* oraz normy N SEP-E 001 *Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa*.

Po omówieniu ogólnych zasad doboru przewodów przybliżono wymagania normy N SEP-E 005 *Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń elektrycznych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru*. Przedstawiono program demonstracyjny stanowiska badawczego, który graficznie prezentuje zmienną spadków napięć w przewodach zasilających poddanych działaniu temperatury pożaru. Następnie zostały omówione wymagania stawiane przeciwpożarowemu wyłącznikowi prądu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasady jego konstruowania i eksploatacji. Szkolenie zakończyła sesja warsztatowa prowadzona przez mgr. inż. **Marcina Orzechowskiego**, pracownika firmy Legrand.

Przeprowadzone próby obydwu wyłączników wykazały nieprzydatność cewki podnapięciowej, preferowanej przez niektórych rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. W przypadku krótkotrwałego zaniku napięcia lub jego zapadu, wyłącznik sterowany z wykorzystaniem cewki podnapięciowej



Podczas szkolenia z PWP oraz doboru przewodów elektrycznych i ich zabezpieczeń

pozbawiał całkowicie napięcia zasilane odbiorniki. Niekontrolowane wyłączanie zasilania w przeciwpożarowym wyłączniku sterowanym z wykorzystaniem cewki podnapięciowej występowało również przy przełączaniu faz podczas zaniku jednej z faz zasilających. Przedstawionych wad nie wykazywał wyłącznik wyposażony w cewkę wzrostową. Przeprowa-

dzzone doświadczenia, zaprezentowane słuchaczom podczas szkolenia, wykazały wysoką zawodność wyłącznika z cewką podnapięciową i wysoką niezawodność wyłącznika z cewką wzrostową.

Szkolenie zakończyło wręczenie uczestnikom szkolenia certyfikatów uczestnictwa. ■

Tekst i fot. ww

AUTOMATICON 2016

Tradycji stało się zadość, na początku marca odbyły się XXII Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON. W tym roku, podobnie jak w poprzednich edycjach, bogatą ofertę prezentowały firmy produkujące i wdrażające roboty przemysłowe. Goście odwiedzający targi mogli zapoznać się z rozwiązaniami z dziedziny automatyki, począwszy od przetworników, przekładników i prostych urządzeń wykonawczych oraz systemów transmisji danych poprzez regulatory cyfrowe z zaimplementowanymi nowoczesnymi algorytmami sterowania, aż po całe systemy sterowania procesami technologicznymi na poziomie zakładu. Jak co roku na targach pojawiło się sporo nowości.

Firma Farnell element14 zaprezentowała komputer jednopłytkowy Raspberry Pi 3. Nowa generacja Raspberry Pi 3 została wyposażona we wbudowane moduły łączności bezprzewodowej LAN i Bluetooth. Jest on oparty na nowym 64-bitowym, czterordzeniowym procesorze Broadcom BCM2837 ARMv7 o częstotliwości taktowania 1,20 GHz, co jest znaczącym przeskokiem w porównaniu z 900 MHz w Raspberry Pi 2. Dzięki lepszemu zarządzaniu energią oraz ulepszonemu zasilaczowi impulsowemu o wydajności do 2,5 A płytka może obsługiwać bardziej rozbudowane urządzenia zewnętrzne podłączane przez USB. **Robert Rospędzihowski** – dyrektor regionalny ds. sprzedaży w Europie Wschodniej w Farnell element14 przedstawił zespół firmy oraz opo-

wiedział o jej strategii na rok 2016. Kluczem w budowaniu przewagi konkurencyjnej w zakresie oferty podstawowej firm będzie gwarantowanie konsekwentnego, rzetelnego zaspakajania potrzeb klientów, a także znajdowanie nowych możliwości wyróżnienia się tam, gdzie dystrybutorzy mogą przekroczyć oczekiwania klientów. Nie musi to być koniecznie dostarczanie czegoś zupełnie nowego. Mowa tu raczej o ponownym położeniu naciśku na ofertę i dostępność produktów, metody dostawy, wiedzę techniczną czy dostępność zasobów wsparcia. Strategia firmy na nadchodzący rok obejmuje stałe inwestycje w umowy z kluczowymi dostawcami. – Oznacza to, że będziemy mogli rozszerzyć ofertę produktów o oryginalne, dostępne tylko u nas towary, jednocześnie dalej rozwijając naszą liczącą 370 000 inżynierów społeczność, która zapewnia platformę do zdobywania wiedzy i dzielenia się pomysłami, co jest szczególnie ważne na etapie projektowania – mówił Rospędzihowski.

Na targach Automaticon nie zabrakło również dostawców systemów oznaczania urządzeń i produktów oraz technologii RFID oraz firm oferujących opracowanie i wdrożenie kompletnych linii technologicznych. Od kilku lat zarysowuje się tendencja do wzrostu udziału w targach małych i średnich firm polskich. To bardzo cieszy, gdyż świadczy to o rzeczywistej kondycji naszej gospodarki. Więcej zdjęć na www.elektro.info.pl. ■

Oprac. i fot. kk



Stoisko „elektro.info” na targach Automaticon 2016



Zespół Farnell element14 – drugi od prawej Robert Rospędzihowski

16 »

wych oraz działań marketingowych, najważniejszym punktem spotkania była dyskusja na temat możliwości rozwojowych branży bezpieczeństwa w Polsce oraz znaczenia firm partnerskich w tworzeniu nowych wartości dla całego rynku krajowego. Firma Schrack Seconet, podsumowując wyniki i działania ubiegłoroczne, przyznała tytuł Partnera Roku firmie: PPHU Tel-Poż-System ISKRA Sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu, za najlepszy wynik w sprzedaży systemów sygnalizacji pożarowej Schrack Seconet w roku 2015 oraz wysoką jakość usług. ■

Oprac. red.

sprostowanie

W artykule „elektro.info szkoli pożarników” opublikowanym w nr. 3/2016 we fragmencie poświęconym układowi sieci IU nie ustrzegliśmy się dwóch błędów:

- pierwszy próg uruchamiający sygnalizację optyczną i akustyczną w przypadku uzyskania przez zasilaną sieć połowę rezystancji izolacji o wartości 150 Ω/V, czyli pojawienia się prądów doziemnych o wartości około 6 mA; w przypadku działania sygnalizacji akustycznej może ona zostać wyłączona podczas gdy sygnalizacja akustyczna pozostaje nadal aktywna – powinno być: „podczas gdy sygnalizacja optyczna pozostaje nadal aktywna”,
- drugi próg powodujący odłączenie zasilania od zasilanej sieci połowę rezystancji izolacji o wartości 100 Ω/V, czyli pojawienia się prądów doziemnych o wartości 10 mA, które stanowią gaśnicę samowolnienia się w przypadku rażenia. W tym przypadku samoczynne wyłączenie zasilania powinno nastąpić w czasie nie dłuższym od 1 s – powinno być: „które stanowią granicę samowolnienia się w przypadku rażenia”. Przepraszamy Czytelników za te nieścisłości. ■

Redakcja

elektryczne niechlujstwo

W kolejnym artykule poświęconym elektrycznemu niechlujstwu prezentujemy „wzorowo wykonane i wzorowo eksploatowane urządzenia elektryczne”.

Z mocy ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, został powołany Urząd Regulacji Energetyki (URE), który jest centralnym organem administracji państwowej (rządowej), regulujący polski rynek energii (m.in. energii elektrycznej i gazu). Do jego podstawowych zadań należy:

- kontrola obowiązku zakupu energii wytworzonej w źródłach odnawialnych oraz udziału uczestników rynku w kosztach jej pozyskania (poprzez obowiązek przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia) oraz współdziałanie w konstruowaniu i propagowaniu rynku energii elektrycznej pochodzącej z kogeneracji (tzw. czerwone certyfikaty),
- restrukturyzacja i modernizacja przedsiębiorstw energetycznych (z uwzględnieniem okresu dostosowawczego do przepisów europejskich),
- realizacja działania przyczyniającego się do zmniejszania strat energii, zwłaszcza energii cieplnej.

W przytoczonym zakresie zadań URE nie podano wymogów kontroli bezpieczeństwa sieci, instalacji oraz urządzeń. Co oznacza, że z chwilą likwidacji PIGPE, za bezpieczeństwo odpowiedzialni

zostali wyłącznie właściciele urządzeń elektrycznych, pozbawieni kontroli wyspecjalizowanej komórki.

Zadania zlikwidowanej Państwowej Inspekcji Gospodarki Paliwo-Energetycznej mogłaby realizować wyspecjalizowana komórka Państwowej Straży Pożarnej przy ścisłej współpracy z Narodowym Ośrodkiem Bezpieczeństwa Elektrycznego. Instytucja ta wydaje się właściwa do działań prewencyjnych, po uzupełnieniu pionu prewencji osobami posiadającymi wyższe wykształcenie z zakresu elektroenergetyki z jednoczesnym posiadaniem uprawnień budowlanych w zakresie sieci, instalacji oraz urządzeń elektrycznych. Jednak by to powstało, niezbędna jest inicjatywa w tym zakresie władz państwowych z jednoczesnymi regulacjami prawnymi.

Bez odpowiednich regulacji prawnych pomysł ten wydaje się nie do zrealizowania, chociażby ze względu na występujący od lat problem lekceważenia absolwentów cywilnych wyższych uczelni technicznych, którzy wstąpili w szeregi PSP. W 2014 roku opisywałem, jak inżynier elektryk (absolwent Politechniki Warszawskiej) oraz inżynier transportu (absolwent Politechniki Radomskiej) zostali skierowani do Szkoły Aspirantów w Krakowie, którą ukończyli z tytułem technik pożarnictwa i zostali awansowani na stopień mł. aspiranta. Jako ciekawostkę podam, że ww. inżynier transportu razem ze mną ukończył SGSP na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego. Studia w SGSP 19 »



Teletechnika z instalacjami elektrycznymi – czemu nie



Prowizorki to standard w naszym budownictwie



Grunt, że sygnalizacja pożarowa działa



Czemu służą normy, skoro wykonawca wie lepiej



Jaki pan, taki kram

18 » ukończyliśmy na kierunku cywilnym, którego program dla naszego rocznika nie różnił się niczym od programu studiów na kierunku mundurowym. Jedyna różnica, sztucznie wprowadzona, polega na zapisie w dyplomach ukończenia studiów. Zamiast tytułu magistra inżyniera pożarnictwa, otrzymaliśmy tytuły magistra inżyniera w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, co wzbudza szereg kontrowersji. Mimo ukończonych studiów w SGSP oraz Politechniki, wspomniany kolega nadal nosi stopień młodszego aspiranta, bez perspektyw na dalszy rozwój. Podobnie wspomniany inżynier elektryk, który zamiast być wykorzystany stosownie do swoich kwalifikacji, jest kierowcą samochodu pożarniczego na podziale bojowym, również bez jakichkolwiek perspektyw dalszego rozwoju zawodowego. Natomiast absolwenci SGSP tzw. kierunku mundurowego, posiadający tytuł magistra inżyniera lub inżyniera pożarnictwa, wykonują czynności prewencyjne. I wszystko byłoby w porządku, gdyby ich wiedza w zakresie chociażby elektroenergetyki była co najmniej równa wiedzy absolwenta wydziału elektrycznego politechniki. Wykorzystanie absolwentów uczelni cywilnych, którzy dodatkowo mają wykształcenie pożarnicze, zgodnie z ich kwalifikacjami, z pewnością podniosłoby poziom bezpieczeństwa prowadzonych akcji ratowniczo-gaśniczych czy działań prewencyjnych. Nie od dziś wiadomo, że znajomość przepisów budowlanych, które ulegają ciągłej modernizacji z uwagi na ich niedoskonałość, to zbyt mało do sumiennego i rzetelnego wykonywania zawodu. Często należy odwoływać się do wiedzy technicznej. Niestety, wiedza im szersza, tym mniej ugruntowana, co bardzo wyraźnie widać u absolwentów SGSP, którzy muszą zajmować się instalacjami elektrycznymi. Brak gruntownej wiedzy z tego zakresu próbują nad-

20 »



Idealne wykonanie rozdzielnic elektrycznej

fhu Partner

Nasze technologie – Twoje bezpieczeństwo!



Od samego początku, tj. od roku 2000, naszą ambicją było dostarczanie najlepszych rozwiązań z zakresu ochrony odgromowej. Z całym przekonaniem stwierdzamy, że cel ten z sukcesem realizujemy. Uda się to dzięki kooperacji z najlepszymi specjalistami z branży ochrony odgromowej, współpracy ze światowymi liderami technologicznymi, ciągłemu zbieraniu doświadczeń w praktyce i ciężkiej pracy całego naszego zespołu.

Jesteśmy firmą, która nie tylko dostarcza i wykonuje, ale również doradza, pomaga, projektuje i szkoli. Priorytetem **fhu PARTNER** jest znalezienie właściwego rozwiązania dla klienta – satysfakcjonującego zarówno zapewnianym poziomem ochrony, jak i pod względem jakości i ceny.

W naszej ofercie produktowej wyróżniamy:

- >> **systemy ochrony odgromowej** klasy premium,
- >> odgromowe **maszty kompozytowe i aluminiowe**,
- >> najlepsze **rozwiązania uziomowe**,
- >> **połączenia egzotermiczne**.

Jesteśmy autoryzowanymi dystrybutorami światowego lidera w uziemieniach pomiedziowanych i systemach zgrzewów egzotermicznych – **ERICO**, producenta znakomitych uziomów kutych – **KLK**. Wyraźną część asortymentu to nasze **własne produkty**.

fhu PARTNER Janusz Budniok

t: 32 737 57 15
f: 32 737 57 16
e: biuro@fhupartner.pl

www.fhupartner.pl

ul. Narutowicza 79
43-502 Czechowice-Dziedzice

ERICO

KLK

19 » rbiać doskonałą znajomością przepisów, które często są niedoskonałe.

Właściwa interpretacja przepisów wymaga gruntownej znajomości elektroenergetyki, co w przypadku osób mających wiedzę powierzchowną z tego zakresu prowadzi do wielu błędów i kontrowersji. W działaniach prewencyjnych sprawdza się jedynie głęboka znajomość zagadnień z wąskiego zakresu, którą charakteryzują się absolwenci cywilnych uczelni na kierunkach przydatnych w Państwowej Straży Pożarnej (budownictwo, inżynieria sanitarna, elektroenergetyka, chemia, telekomunikacja itp.). Po zdobyciu wykształcenia pożarniczego, osoby te doskonale nadawałyby się do pełnienia służby w pionie prewencji PSP. Działania prewencyjne to zupełnie inne czynności niż działania gaśnicze, do których absolwenci SGSP są przygotowani bardzo dobrze. Może czas wykonać w tym zakresie rachunek sumienia i zmienić dotychczasowe zwyczaje. Innym przykładem „doskonale” pojętego zarządzania zasobami ludzkimi (taki przedmiot jest jednym z rygorów do zaliczenia podczas studiów w SGSP) jest inżynier mechanik (absolwent Politechniki Białostockiej), który ze mną studiował w SGSP. Ze względu na brak perspektyw rozwojowych nie podjął się obrony pracy dyplomowej. Po kilku latach służby w PSP doczekał się stopnia sekcyjnego (odpowiednik kaprała w wojsku). Pracuje na podziale bojowym jako ratownik, bez jakichkolwiek perspektyw rozwojowych.

Natomiast na szczególną uwagę zasługuje odpowiedź KG PSP na prośbę objęcia patronatem jednej z konferencji organizowanych między innymi przez nasz miesięcznik:

Odpowiadając na Państwa wystąpienie z dnia 28 stycznia 2016 r., zawierające prośbę do objęcia patronatem przez Komen-

danta Głównego Państwowej Straży Pożarnej konferencji szkoleniowej pt. „Ochrona przeciwpożarowa w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne, wentylacyjne i gaśnicze – projektowanie, montaż, eksploatacja” uprzejmie informuję, że z należytą uwagą i uznaniem odnoszę się do każdej inicjatywy, której celem jest wspieranie postępu we wszelkich dziedzinach szeroko pojętego bezpieczeństwa. Należy jednocześnie zauważyć, że zakres tematyczny planowanej konferencji z racji specyfiki zadań realizowanych przez Państwową Straż Pożarną, Komenda Główna PSP nie powinna być traktowana jako jeden z głównych adresatów tego przedsięwzięcia. Z tego też względu z przykrością informuję, że prośba Pana o objęcie konferencji patronatem nie uzyskała akceptacji” (pisownia oryginalna).

Jako prezes Narodowego Ośrodka Bezpieczeństwa Elektrycznego jestem zażenowany taką odpowiedzią, podpisaną przez zastępcę Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej. Z odpowiedzi tej wynika, że KGSP nie jest zainteresowana istotnymi zagadnieniami, wstępującymi w codziennych działaniach pionów prewencji jednostek ochrony przeciwpożarowej.

Konferencja, której współorganizatorem jest nasza redakcja, dotyczy istotnych zagadnień wspomagania ewakuacją oraz ochroną od porażeń prądem elektrycznym w czasie działań ratowniczo-gaśniczych prowadzonych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej. Zastanawia niekonwencjonalne podejście naczelnych władz Państwowej Straży Pożarnej do inicjatyw instytucji niebędących jednostkami ochrony przeciwpożarowej w zakresie inżynierii bezpieczeństwa pożarowego.

W tym zakresie jest wiele do zrobienia i czas przełamać istniejące bariery, a przede wszystkim zrozumieć, że PSP pomimo wielu cennych umiejętności, bez wsparcia wykwalifikowanych elektryków nie poradzi sobie z problemem bezpieczeństwa elektrycznego. Jakie problemy występują w codziennych działaniach Państwowej Straży Pożarnej, przedstawił dyrektor KCKR KGSP st. bryg. Tadeusz Jopek 4 lutego podczas seminarium zorganizowanego przez Koło Naukowe Działań Gaśniczych SGSP pt. „Bezpieczeństwo ratowników podczas działań, w których występuje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym”. W czasie wykładu st. bryg. Tadeusza Jopka zostały zademonstrowane przykłady śmiertelnego rażenia prądem elektrycznym oraz przedstawiono problematykę występujących zagrożeń. Sprawy technicznej realizacji ochrony przeciwporażeniowej i zasad bezpiecznego obchodzenia się z urządzeniami elektrycznymi zostały omówione przeze mnie.

Przedstawione w czasie seminarium zagadnienia jednoznacznie wskazują na konieczność prowadzenia intensywnych szkoleń oraz pilną potrzebę uzupełnienia stanów osobowych jednostek ratowniczo-gaśniczych specjalistami z zakresu elektroenergetyki. Pion prewencji PSP nadawałby się najlepiej do realizacji zadań w zakresie kontroli bezpieczeństwa elektrycznego. Jednak konieczne są regulacje prawne w tym zakresie, zmiana mentalności władz PSP oraz zatrudnienie osób z wyższym wykształceniem technicznym z zakresu elektroenergetyki mających stosowne uprawnienia budowlane i właściwe kwalifikacje z zakresu ochrony przeciwpożarowej.

Prezentowane w artykule zdjęcia dowodzą, jak wiele jest do zrobienia w tym zakresie. Jakie zagrożenie pożarowe i porażeniowe stwarzają niesprawne instalacje w budynkach, których liczba przy braku kontroli będzie nadal rosła.

Tekst i fot. Julian Wiatr, fot. Julian Wiatr, Paweł Piotrowski



I osłona słupa okazała się zbędna



Ciekawe, co tu jest ważniejsze, gaśnica czy instrukcja ppoż.?



Druga strona w rozdzielnic



Rozdzielnica artysty

technologia QuickSafe od ABB w obronie przed przepięciami

ABB Sp. z o.o.

Obecnie otaczamy się coraz większą liczbą urządzeń elektronicznych, bardzo wrażliwych na przepięcia i jednocześnie borykamy się z najsilniejszymi w historii wyładowaniami atmosferycznymi. Naukowcy z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley prognozują, że z powodu globalnych zmian klimatu do końca obecnego stulecia częstotliwość burz z piorunami wzrośnie nawet o 50 procent. Nowoczesne ograniczniki przepięć muszą więc być odporne na pracę w trudnych warunkach, ale też spełniać najnowsze, restrykcyjne normy.

Producenci ograniczników przepięć stoją przed dużym wyzwaniem, nigdy nie otaczało nas bowiem tak dużo elektroniki i systemów komputerowych, jak obecnie. Chronić trzeba nie tylko wrażliwe na przepięcia krótkotrwałe systemy odpowiedzialne za procesy produkcyjne, ale również te obsługujące aparaturę medyczną czy choćby domową instalację. W odpowiedzi na potrzeby rynku oraz wymagania normy PN-IEC 61643-11:2011, firma ABB wprowadzi-

ła na rynek serię nowych ograniczników przepięć z rodziny OVR z technologią QuickSafe.

nowa norma – to więcej wymagających testów

Urządzenia zostały poddane procesowi nowej certyfikacji, która wymagała przeprowadzenia dodatkowych, restrykcyjnych testów. Dotychczas brano pod uwagę przede wszystkim wydajność urządzeń, a obecnie czyn-



Warystor z technologią QuickSafe

niem decydującym było także bezpieczeństwo instalacji. Ograniczniki przepięć przeszły więc badania, m.in. podczas zwarcia, ale także przepięcia i zerwania przewodu neutralnego. Pozytywne wyniki tych testów zagwarantowała m.in. technologia QuickSafe, która wprowadza łącznik termiczny reagujący na wzrost temperatury. Skutkuje to szybszym rozwarciem obwodu wewnętrznego (nim wystąpi zwarcie na warystorze), gdy temperatura osiągnie wartość krytyczną. Takie rozwiązanie chroni warystor przed zjawiskiem niestabilności cieplnej.

W ogranicznikach przepięć OVR zastosowano również technologię „safety reserve”, dzięki której zostały one wyposażone w dwa warystory. W przypadku uszkodzenia jednego z nich, ogranicznik pracuje dalej, zaś wskaźnik sygnalizuje stan pośredni, a nie tylko uszkodzenie lub jego brak. – Wskaźnik, który sygnalizuje stan urządzenia, to duże ułatwienie dla instalatorów. Kiedy zbliża się koniec okresu eksploatacyjnego, wystarczy wymienić wkładkę i wznowić prace ogranicznika bez zakłóceń – dodaje Oliwier Mysior, referent ds. za-

rzadzania produktami w firmie ABB. Warto również nadmienić, że styk pomocniczy do sygnalizacji zdalnej także sygnalizuje stan pośredni. Technologia „safety reserve” pozwala również na dobezpieczenie urządzenia bezpiecznikiem o wyższym prądzie znamionowym. Odporność na prąd zwarciovowy w miejscu montażu została zwiększona nawet do 100 kA z dobezpieczeniem bezpiecznikiem o prądzie znamionowym 125 A i 160 A.

Dostępne konfiguracje ograniczników z technologią QuickSafe to: 1L, 1N, 3N, 3L oraz 4L. Dzięki bogatej ofercie produktów, można je zastosować w 99% instalacji przemysłowych i domowych oraz zastąpić nimi każdy ogranicznik przepięć.

reklama

ABB

ABB Sp. z o.o.

04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1

tel. 22 22 37 777

kontakt@pl.abb.com

www.abb.pl

Wskaźnik stanu ogranicznika

Sprawny Uszkodzony

UWAGA:
Uszkodzony ogranicznik przepięć nie zakłóca pracy instalacji, tylko się wyłącza, przez co urządzenia nie są już chronione.

Wskaźnik stanu ogranicznika przepięć OVR z funkcją safety reserve

Sprawny Stan przejściowy Uszkodzony

UWAGA:
Wtykowe wkładki do ograniczników przepięć mają system zapobiegający zainstalowaniu innego typu wkładki.

UWAGA:
Wtykowe wkładki do ograniczników przepięć mają system zapobiegający zainstalowaniu innego typu wkładki.

TS

min: 12 V_{DC}, 10 mA
max: 250 V_{AC}, 1 A

Schemat połączeń

Możliwość wyboru ogranicznika przepięć ze stykiem pomocniczym.

Wybrane właściwości ograniczników OVR z technologią QuickSafe

prawidłowy dobór i koordynacja energetyczna ograniczników przepięć

dr inż. Jarosław Wiater – Politechnika Białostocka

Stworzenie warunków zapewniających pewne i niezawodne działanie systemu elektroenergetycznego oraz pracujących w nim nowoczesnych elektronicznych systemów pomiarowych wymaga posiadania podstawowych informacji o:

- charakterze narażeń udarowych występujących w systemie elektroenergetycznym,
- poziomach odporności udarowej stosowanych urządzeń elektroenergetycznych,
- właściwościach i zasadach doboru odpowiednich rozwiązań wykorzystywanych do ochrony przed narażeniami udarowymi,
- urządzeniach oraz systemach, z którymi one współpracują.

Urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne narażone są na działanie przepięć pojawiających się w sposób losowy w wybranych częściach rozbudowanego systemu przesyłu i rozdziału energii. Zaburzenia mogą wystą-

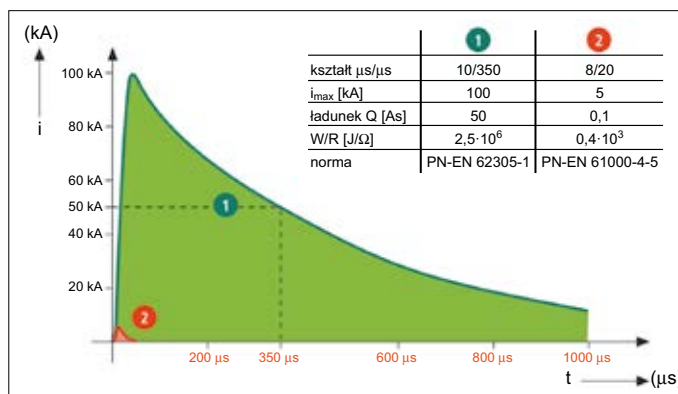
pić zarówno w liniach napowietrznych, jak i kablowych. Źródłem zaburzeń może być lokalny wzrost potencjałów i występujące różnice potencjałów wywołane przez napięcia i prądy udarowe powstające podczas:

- operacji łączeniowych wykonywanych w obwodach WN/SN w normalnym i awaryjnym stanie pracy stacji,
- bezpośrednich wyładowań piorunowych na terenie stacji lub w bliskim ich sąsiedztwie,
- wyładowań piorunowych w napowietrzne linie przesyłowe WN/SN, SN/nn,
- działania ograniczników przepięć w obwodach WN, SN i nn.

Napięcia i prądy udarowe mogą być również źródłem impulsowego pola elektromagnetycznego oddziałującego bezpośrednio na urządzenia. Zaburzenia impulsowe pola elektromagnetycznego mogą być promieniowane przez urządzenia elektroenergetyczne i linie wysokich napięć podczas stanów nieustalonych w systemie.

dobór i koordynacja energetyczna ograniczników przepięć

Chcąc skutecznie ochronić urządzenia przed skutkami przepięć należy przede wszystkim posiadać informację o wartościach znamionowych napięć udarowych wytrzymywanych



Rys. 1. Zależność energetyczna prądów udarowych 10/350 μs i 8/20 μs

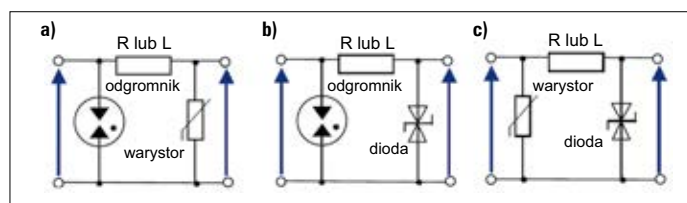
przez te urządzenia. Dodatkowo należy mieć wiedzę na temat instalacji elektrycznej, do której urządzenie ma być podłączone. Te dwie informacje pozwalają wybrać właściwy ogranicznik przepięć, tak aby napięcie na wejściu chronionego urządzenia nie przekraczało jego wytrzymałości udarowej. Ze względu na rozbudowaną instalację elektryczną nie da się pominąć podczas doboru ogranicznika przepięć konieczności właściwego skoordynowania podziału energii udarów pomiędzy innymi elementami ograniczającymi przepięcia zainstalowanymi już w instalacji elektrycznej.

Każdy ogranicznik przepięć ma pewną określoną zdolność do przenoszenia przez siebie pewnej energii udaru. Jeśli po zadziałaniu ogranicznika przepięć energia przez niego przeniesiona przekroczy dopuszczalną wartość, wówczas może dojść do uszkodzenia ogranicznika przepięć, a nawet do jego eksplozji. Ilość energii, którą może przez siebie przenieść ogranicznik przepięć, jest ściśle powiązana z zastosowaną do jego budowy technologią. Największą energię mogą wytrzymać ograniczniki przepięć zbudowane na bazie iskierników. W dalszej kolejności są układy kombi-

nowane składające się z iskiernika i warystora. Dalej znajdziemy warystory, a na samym końcu znajdują się diody zabezpieczające (tzw. TRANSILE). Na podstawie informacji zamieszczonych na ograniczniku przepięć możemy szacunkowo określić jego zdolność do przenoszenia energii udaru. W przypadku ograniczników T1 (patrz norma PN-EN 61643-11:2013 [1]) najważniejszym parametrem jest jego wytrzymałość na udarowy prąd impulsowy (I_{imp} lub $I_{10/350}$). Dla ograniczników T2 (patrz norma PN-EN 61643-11:2013 [1]) jest to znamionowy prąd wyładowczy (I_n). Bardzo często popełnianym błędem jest mylenie wyżej wymienionych parametrów, co może skutkować niewłaściwym doбором. Prąd impulsowy określa zdolność ogranicznika do odprowadzania prądu odpowiadającego energii bezpośredniemu doziemnemu wyładowaniu piorunowemu (10/350 μs), zaś znamionowy prąd wyładowczy określa zdolność ogranicznika do odprowadzania prądu odpowiadającego prądowi indukowanemu podczas wyładowania piorunowego (8/20 μs). Na rysunku 1. zamieszczono przebieg pokazujący różnicę w energiach przenoszonych przez prąd 10/350 μs i 8/20 μs.

streszczenie

W artykule szczegółowo opisano zagadnienie doboru i właściwej koordynacji energetycznej ograniczników przepięć. Rozważania teoretyczne uzupełniono wynikami pomiarów wybranych układów do ograniczania przepięć składających się z iskiernika, kombinowanego ogranicznika przepięć składającego się z iskiernika i warystora, różnego typu warystorów, układu z elementem odsprężającym.



Rys. 2. Przykłady rozwiązań układów ochrony przeciwprzepięciowej [4]

enkodery
inkrementalne

SENDIX 5000/5020

24ONE

JEDEN DZIEŃ.
MILION WARIANTÓW.
TWÓJ ENKODER

2lata gwarancji

**ZAMÓW
JUŻ DZIŚ**

Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– **po zamówieniu prenumeraty**
papierowej lub elektronicznej

www.prenumerata.elektro.info.pl

Twój enkoder
wyprodukowany
w ciągu 24 godzin

Kubler Sp. z o.o.
Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

☎ 61 849 99 02

✉ info@kubler.pl

www.kubler.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

Ogranicznik przepięć z wbudowanym bezpiecznikiem

DEHNvenCI

- kombinowany ogranicznik przepięć typu 1 z iskiernikiem w technologii Radax-Flow
- napięciowy poziom ochrony $<1,5$ kV przy uderzeniach prądu piorunowego (10/350) o amplitudzie 25 kA
- nie wymaga dobezpieczenia w obwodach, dla których spodziewany prąd zwarcia w miejscu montażu ogranicznika nie przekracza 50 kA
- zapewnia selektywną współpracę bezpiecznikami o wartości nominalnej 20 A gL/gG

DEHN chroni.

Ochrona odgromowa, ochrona przed przepięciami, sprzęt bezpieczeństwa

DEHN POLSKA sp. z o.o.

ul. Poleczki 23, 02-822 Warszawa, tel. (22) 299-60-40 do 41, www.dehn.pl



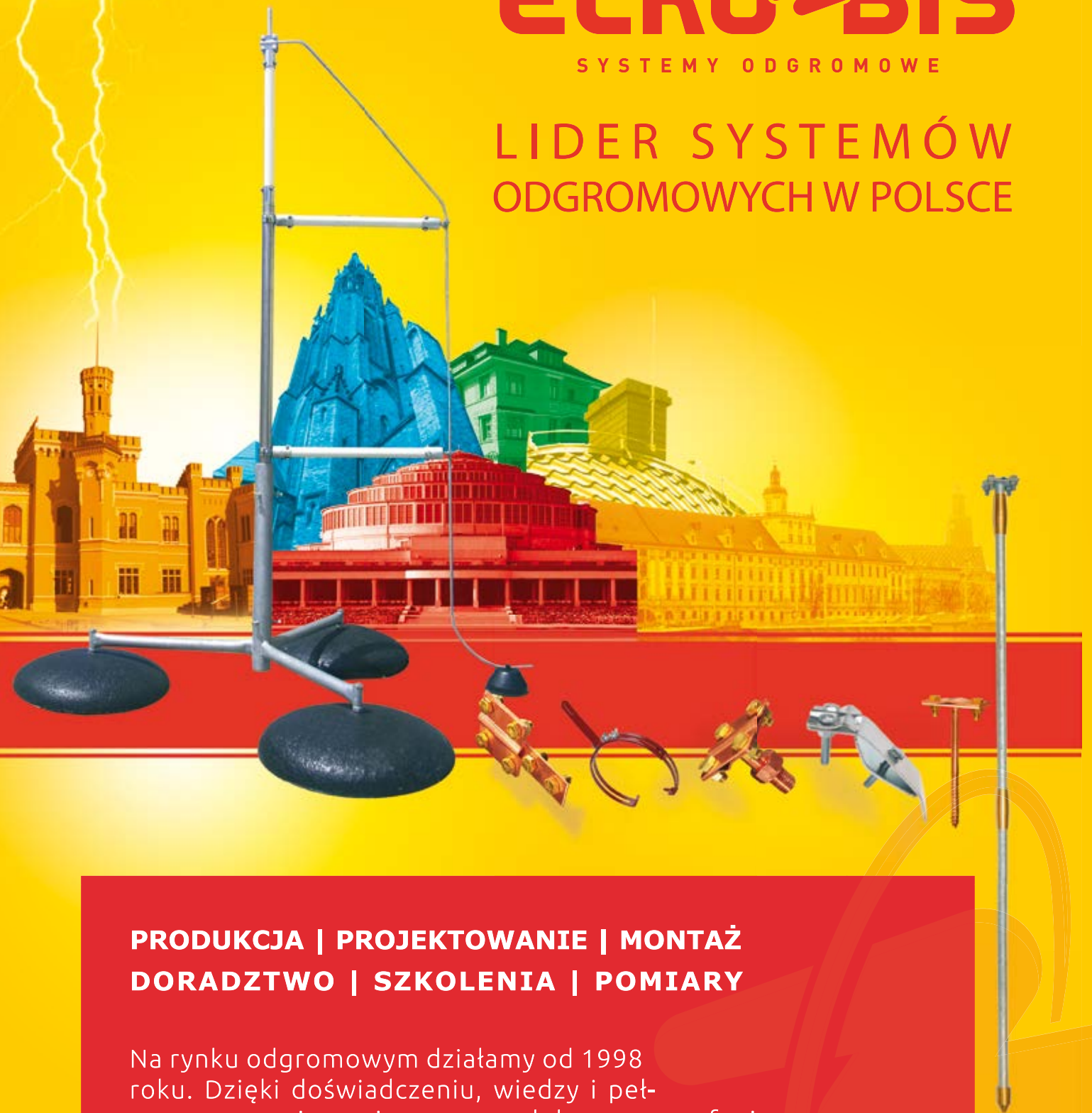
**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

ELKO-BIS

SYSTEMY ODGROMOWE

LIDER SYSTEMÓW ODGROMOWYCH W POLSCE



PRODUKCJA | PROJEKTOWANIE | MONTAŻ
DORADZTWO | SZKOLENIA | POMIARY

Na rynku odgromowym działamy od 1998 roku. Dzięki doświadczeniu, wiedzy i pełnemu zaangażowaniu w pracę zdobywamy zaufanie Klientów, i to z nimi i dzięki nim stale odnosimy sukcesy, będąc liderem swojej branży!

Nowy katalog już dostępny na stronie

www.elkobis.com.pl



zestawienie kombinowanych ograniczników przepięć typu 1 („1+2”)

			 <i>Powering Business Worldwide</i>
Dystrybutor	BEMKO Sp. z o.o. 03-236 Warszawa ul. Annopol 21 tel. 22 732 11 85 faks 22 732 18 70 bemko@bemko.pl www.bemko.pl	DEHN Polska Sp. z o.o. 02-822 Warszawa ul. Poleczki 23 tel./faks 22 299 60 40, 22 299 60 41 dehn@dehn.pl www.dehn.pl	Eaton Electric Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Galaktyczna 30 tel. 58 554 79 00 faks 58 554 79 09 pl-gdansk@eaton.com www.moeller.pl
Producent	BEMKO	DEHN+SÖHNE	Eaton Electric Sp. z o.o.
Oznaczenie katalogowe	CCS01-1P-B+C, CCS01-4P-B+C	DEHNvenCI 1 255 FM, nr kat. 961 205	SPBT12-280/4



Parametry techniczne			
Znamionowe napięcie pracy, w [V]	230/400	230	280
Układ sieci (liczba biegunów)	TN-S	TN/TT (1)	TN-S (4)
Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s), w [kA]	8	25	12,5/biegun
Nominalny prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s), w [kA]	25	–	25/biegun
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi} , w [kA]	50	50	–
Napięciowy poziom ochrony U_p , w [kV]	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	$< 1,5$
Wytrzymałość zwarcia przy maksymalnym bezpieczniku I_p , w [kA]	–	50	50
Wymagane zabezpieczenie	> 125 A gL	jest już wbudowane	160 A (gL/gG)
Prąd upływu	–	–	–
Czas odpowiedzi, w [ns]	25	≤ 100	≤ 25
Element ograniczający przepięcia	warystor	warystor + iskiernik	warystor
Wskaźnik uszkodzenia	tak	tak	tak
Przekrój przyłączanych przewodów, w [mm ²]	do 35	od 10 do 50 (druć) od 10 do 35 (linka)	od 4 do 25
Stopień ochrony obudowy (kod IP)	IP20	IP20	IP20
Szerokość montażowa lub (wys.xszer.xgł.), w [mm]	1 moduł (CCS01-1P) 4 moduły (CCS01-4P)	2 moduły TE	4 moduły
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –40 do 60	od –40 do 60	od –40 do 70
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	zastosowanie: instalacje nn w budynkach mieszkalnych, w małych zakładach przemysłowych, instalowane w rozdzielnicach głównych za pierwszym urządzeniem ochrony zwarciaowej	wytrzymałość na przepięcia dorywcze TOV do 400 V/120 min, montaż na TH 35, zdalna sygnalizacja	ogranicznik z wymiennymi wkładkami warystorowymi i możliwością dobudowy styku pomocniczego, przeznaczony dla budownictwa mieszkaniowego, dostępny w wykonaniu 1, 1+1, 2, 3, 4 i 3+1-biegunowym
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	CE, EN 61643-11, VDE 0675-11	PN-EN 61643-11, CE, KEMA	IEC 61643-1, CE
Gwarancja, w [miesiącach]	24	12	12

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaatutowane przez firmy

zestawienie kombinowanych ograniczników przepięć typu 1 („1+2”)



Powering Business Worldwide

Eaton Electric Sp. z o.o.
80-299 Gdańsk
ul. Galaktyczna 30
tel. 58 554 79 00
faks 58 554 79 09
pl-gdansk@eaton.com
www.moeller.pl

Eaton Electric Sp. z o.o.

SPPVT12



ETI Polam Sp. z o.o.
06-100 Pułtusk
Al. Jana Pawła II 18
tel. 23 691 93 00
faks 23 691 93 60
etipolam@etipolam.com.pl
www.etipolam.com.pl

ETI

ETITEC S B 275/25 4+0



JEAN MUELLER POLSKA Sp. z o.o.
02-293 Warszawa
ul. Krótka 4
tel. 22 751 79 01
faks 22 751 79 03
info@jeanmueller.pl
www.jeanmueller.pl

CITEL

DS254VG-300



Legrand Polska Sp. z o.o.
Tulipan House
02-672 Warszawa
ul. Domaniewska 50
tel. 22 549 23 30
info@legrand.com.pl
www.legrand.pl

Legrand Polska Sp. z o.o.

ON 300 T1+T2-60-3P+N nr ref. 4122 77



dc 1000	400	230 ac/dc	230/400
–	(1/2/3/4)	TN-C (4)	TN-S (3+1)
5/biegun	25/biegun	25/biegun	50 (12,5/biegun)
15/biegun	25/biegun	30/biegun	25/biegun
nie dotyczy	nie dotyczy	brak prądów następczych	–
≤3,5 (L+) – (L-)	≤1,3	≤1,1	≤1,5
nie dotyczy	25	100	50
niewymagany	250 A (gL/gG)	315 A (gL/gG)	S 300 TX ³ /DX ³ 63 A charakterystyka C
≤25	≤25	≤20	≤25 (L-N) / ≤100 (N-PE)
warystor	warystor+iskiernik	warystor + iskernik	warystor + iskernik
tak (zdalny i optyczny)	tak	tak	tak
1,5–35 (druć) 1,5–25 (linka)	od 6 do 35 (druć) od 6 do 25 (linka)	od 6 do 50 (druć) od 6 do 35 (linka)	od 6 do 35 (druć) od 6 do 25 (linka)
IP20	IP20	IP20	IP20
3 moduły	8 modułów	8 modułów TE	4 moduły
od –40 do 80	od –40 do 80	od –40 do 85	od –25 do 70
ogranicznik z wymiennymi wkładkami, warystorowymi i z wbudowanym stykiem sygnalizacyjnym, dodatkowa blokada wkładek, do uziemionych i nieuziemionych instalacji	ogranicznik kombinowany, styk zdalnej sygnalizacji (wersja RC), dostępne również w wersjach wielobiegunowych 1+0, 1+1, 2+0, 3+0, 3+1	technologia VG, styk zdalnej sygnalizacji	wymienne, wtykowe wkładki z sygnalizacją optyczną, wbudowany styk pomocniczy, dostępne również w wykonaniach 1P, 1P+N, 2P, 3P i 4P, montaż na wsporniku TH 35
EN 50539-11, CE	PN-IEC/EN 60643-11, CE	PN-EN 61643-11, VDE, ÖVE, badania z CTI Vienna	IEC/EN 61643-11, znak CE
12	24	120	24

zestawienie kombinowanych ograniczników przepięć typu 1 („1+2”)

		
Dystrybutor	LOVATO Electric Sp. z o.o. 55-330 Błonie k. Wrocławia ul. Zachodnia 3 tel. 71 797 90 10 faks 71 797 90 20 info@LovatoElectric.pl www.lovatoelectric.pl	OBO Bettermann Polska Sp. z o.o. 02-495 Warszawa ul. Gierdziewskiego 7 tel. 22 101 14 00 faks 22 101 14 01 oferty@obo.pl www.obo.pl
Producent	LOVATO Electric S.p.A.	OBO Bettermann GmbH & Co. KG
Oznaczenie katalogowe	SA0 3N A320R	PS4-B+C TT+TNS V50-3+NPE-280



Parametry techniczne			
Znamionowe napięcie pracy, w [V]	230/400	230/400	230/400
Układ sieci (liczba biegunów)	TT/TN-S	TN-S, TT	TN-S, TN-C-S, TN-C, TT (3+1)
Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s), w [kA]	12,5 (L-N)/30 (N-PE)	100	12,5; 50/tężenie
Nominalny prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s), w [kA]	20 (L-N)/30 (N-PE)	100	30
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{fi} , w [kA]	(dla N-PE) > 100 Arms	25	0,1
Napięciowy poziom ochrony U_p , w [kV]	< 1,5 (L-N)/< 1,7 (N-PE)	< 1,3	< 1,3
Wytrzymałość zwarciova przy maksymalnym bezpieczniku I_p , w [kA]	25	25	–
Wymagane zabezpieczenie	160 A gL/gG	> 125 A (gL/gG)	> 160 A (gL/gG)
Prąd upływu			
Czas odpowiedzi, w [ns]	< 25 (L-N)/100 (N-PE)	≤ 25	≤ 25
Element ograniczający przepięcia	warystor + iskiernik	warystor + iskiernik	warystor + iskiernik
Wskaźnik uszkodzenia	tak	tak	tak
Przekrój przyłączanych przewodów, w [mm ²]	do 35 (druć) do 25 (linka)	od 10 do 50 (druć) od 10 do 35 (linka)	od 2,5 do 50 (druć) od 2,5 do 35 (linka)
Stopień ochrony obudowy (kod IP)	IP20	IP20	IP20
Szerokość montażowa lub (wys.xszer.xgł.), w [mm]	4 moduły	11 modułów	4 moduły
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –40 do 80	od –40 do 85	od –40 do 80
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	wyjście przekaźnikowe z zestykiem przełącznym, montaż na szynie DIN 35 mm, wymienne wkładki	skoordynowany zestaw ograniczników typu 1+2, bezwydmuchowy do wszystkich rodzajów obudów i rozdzielnic, wymienne wkładki	przeznaczony do obiektów o III i IV klasie ochrony odgromowej, wymienne wkładki, klucz potencjałowy, zabezpieczenie antywibracyjne, wykonany z bezhalogenowego tworzywa sztucznego, kod QR, styki sprężynowe
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC 61643-11	CE, IEC 61643-1, VDE	CE, IEC 61643-1, VDE
Gwarancja, w [miesiącach]	24	60	60

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaatutowane przez firmy

zestawienie kombinowanych ograniczników przepięć typu 1 („1+2”)



Phoenix Contact Sp. z o.o.
51-317 Wrocław
ul. Bierutowska 57-59
Budynek nr 3/A
tel. 71 398 04 10
faks 71 398 04 99
phoenixcontact@phoenixcontact.pl
www.phoenixcontact.pl

RST Sp. j.
15-569 Białystok, ul. Myśliwska 2
tel. 85 741 08 40, 85 741 08 80
faks 85 741 09 69
rst@rst.pl
www.rst.pl

RELPOL S.A.
68-200 Żary
ul. 11 Listopada 37
tel. 68 47 90 822
faks 68 47 90 824
sprzedaz@relpol.com.pl
www.relpol.pl

Weidmüller Sp. z o.o.
00-876 Warszawa
ul. Ogrodowa 58
tel. 22 510 09 40
faks 22 510 09 41
biuro@weidmuller.com.pl
www.weidmuller.pl

Phoenix Contact GmbH & Co. KG

FLT-SEC-T1+T2-3S-350/25-FM

LEUTRON GmbH

960 001

Relpol

RPBC-50/280/4

Weidmüller

VPU I 4 R LCF 280V/25kA



350	230/400	230	230
TN-S/TT (3+1)	TN-S	TNS (4+0)	TN-S (4)
25/100	100	12,5	100
25/100	25/100	25	25
25	4 (peak)	–	–
≤1,5	≤1,5	1,3	≤1,6
25	50	-	25
≤315A (gG)	250A (gL/gG)	do 160A gL (jeśli sieć > 160A)	do 250A gL
	nie występuje		
≤20	–	<25	≤25
równolegle pracujące autonomicznie warystor i iskiernik	hermetyczne iskierniki wypełnione gazem szlachetnym	warystor	warystor i iskiernik połączone szeregowo
tak	tak	tak	tak
od 10 do 35 (druć) od 10 do 25 (linka)	do 50 (druć) do 35 (linka)	do 1,5	od 4 do 16 (druć) od 2,5 do 50 (linka)
IP20	IP20	IP20	IP20
8 modułów	8 TE	90×72×72 (4 moduły)	8 modułów
od –40 do 80	od –40 do 80	od –40 do 80	od –40 do 70
bez wydmuchu, styk zdalnej sygnalizacji, badanie wg PN-EN 62305-3 CHECKMASTEREM, wkładki wymienne	zastosowanie na granicach stref LPZ 0 _A – 2, montaż na szynie 35 mm, klasa palności UL 94:V0, przestrzeń instalacyjna 144 mm, zdalny zestaw sygnalizacyjny (FM)	montaż na szynie TH 35	wersja R ze stykiem monitorującym stan
IEC 61643-11:2011, EN 61643-11:2012	IEC 61643-1, EN 61643-11, PN-EN 62305-1		IEC 61643-11, EN 61643-11
60 (wtyki)	24	12	12

zestawienie ograniczników przepięć typu 1

		 Powering Business Worldwide	
Dystrybutor	DEHN Polska Sp. z o.o. 02-822 Warszawa ul. Poleczki 23 tel./faks 22 299 60 40, 22 299 60 41 dehn@dehn.pl www.dehn.pl	Eaton Electric Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Galaktyczna 30 tel. 58 554 79 00 faks 58 554 79 09 pl-gdansk@eaton.com www.moeller.pl	ETI Polam Sp. z o.o. 06-100 Pultusk Al. Jana Pawła II 18 tel. 23 691 93 00 faks 23 691 93 60 etipolam@etipolam.com.pl www.etipolam.com.pl
Producent	DEHN	Eaton	ETI
Oznaczenie katalogowe	DEHNbloc Maxi NH00 255 (nr kat. 900 255)	SPI-35/440	ETITEC S B 275/25 1+0



Parametry techniczne			
Znamionowe napięcie zasilania przy 50/60 Hz, w [V]	230	230/400	400
Maksymalne dopuszczalne napięcie pracy przy 50/60 Hz, w [V]	255	440	275
Maksymalny prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s), w [kA]	25	35	25
Nominalny prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s), w [kA]	25	35	25
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{ft} , w [kA]	50	25	nie dotyczy
Napięciowy poziom ochrony U_p przy I_n , w [kV]	$\leq 2,5$	1,5	$\leq 1,3$
Czas odpowiedzi, w [ns]	≤ 100	< 100	≤ 25
Wytrzymałość zwarcia przy maksymalnym bezpieczniku, w [kA]	50	25	25
Maksymalny bezpiecznik poprzedzający w instalacji, w [A gL/gG]	315	125 (gL)	250 (gG)
Wskaźnik uszkodzenia	nie (pomiar R izolacji)	nie	tak
Przekrój przyłączanych przewodów, w [mm ²]	jak podstawy NH 00	od 0,5 do 35 (druć) od 0,5 do 25 (linka)	od 6 do 35 (druć) od 6 do 25 (linka)
Stopień ochrony obudowy (kod IP)	IPX4W	IP20	IP20
Sposób montażu	w podstawie NH 00	szyna TH 35	szyna TH 35
Szerokość montażowa	30 mm	1 moduł	6 modułów
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od -40 do 80	od -40 do 85	od -40 do 80
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	TOV 440 V/120 minut, wymiana pod napięciem	iskiernik 3-elektrodowy z elektronicznym zapłonem łuku, możliwość montażu bezpośrednio obok ogranicznika typu 2, budowa szczelna – brak wydmuchu gazów przy odprowadzaniu prądu udarowego	styk zdalnej sygnalizacji (wersja RC), dostępne również w wersjach wielobiegunowych 1+1, 2+0, 3+0, 3+1, 4+0
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	EN 61643-11, CE	EN 61643-11, znak CE	PN-IEC/EN 60643-11, CE
Gwarancja, w [miesiącach]	12	12	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaatutowane przez firmy

zestawienie ograniczników przepięć typu 1



INEXIM Sp. z o.o.
02-486 Warszawa
Aleje Jerozolimskie 200, lok. 528
tel. 22 578 11 35 do 37
faks 22 578 11 38
warszawa@inexim.eu
www.inexim.pl

SALTEK

INX-B 50 FM



Legrand Polska Sp. z o.o.
Tulipan House
02-672 Warszawa
ul. Domaniewska 50
tel. 22 549 23 30
info@legrand.com.pl
www.legrand.pl

Legrand Polska Sp. z o.o.

ON 300 T1-25-3P+N nr kat. 4122 83



OBO Bettermann Polska Sp. z o.o.
02-495 Warszawa
ul. Gierdziewskiego 7
tel. 22 397 49 10, 22 397 49 30
faks 22 398 07 44
warszawa@obo.pl
www.obo.pl

OBO Bettermann GmbH & Co. KG

MCD 50-B/ 3+1

MCD 50-B



230	230/400	230	230
255	350	255	255
50	25	125	50
50	25 (L-N) 100 (N-PE)	125	50
50	50 (L-N)	25	25
≤ 2,5	≤ 1,5 (L-N)	< 1,3	< 1,3
≤ 100	100	< 100	< 100
50	50	25	25
315 (125 przy podłączeniu „V”)	250	500 (gL/gG)	500 (gL/gG)
tak/optyczny oraz zdalna sygnalizacja	tak	tak/optyczny, wersja -OS	tak/optyczny, wersja -OS
od 2,5 do 50 (druć) od 2,5 do 35 (linka)	od 16 do 35 (druć) od 16 do 25 (linka)	od 10 do 50 (druć) od 10 do 35 (linka)	od 10 do 50 (druć) od 10 do 35 (linka)
IP20	IP20	IP20	IP20
szyna TH 35	wspornik TH 35	szyna TH 35	szyna TH 35
2 moduły	8 modułów	8 modułów	2 moduły
od -40 do 80	od -25 do 80	od -40 do 85	od -40 do 85
wytrzymały, iskernikowy ogranicznik przepięć typu 1, z wymiennym modulem przeznaczony do ochrony instalacji w obiektach o wysokim zagrożeniu bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym	ogranicznik iskernikowy, bezwydmuchowy, wymienne, wtykowe wkłady z sygnalizacją optyczną, wbudowany styk pomocniczy, dostępne również w wykonaniach 1P+N, 3P, montaż na wsporniku TH 35	skoordynowany iskernik zamknięty, bezwydmuchowy do wszystkich rodzajów obudów i rozdzielnic, nie wymaga zachowania odległości 5 m do następnego stopnia ochrony, do sieci TN-S, TT	skoordynowany iskernik zamknięty, bezwydmuchowy do wszystkich rodzajów obudów i rozdzielnic, nie wymaga zachowania odległości 5 m do następnego stopnia ochrony, tzn. ogranicznika typu 2
PN-EN 61643-11:2013-06	EC/EN 61643-11, znak CE	deklaracja CE, zgodność z IEC 61643-1, znak VDE	deklaracja CE, zgodność z IEC 61643-1, znak VDE
24	24	60	60

zestawienie ograniczników przepięć typu 1



Dystrybutor	Phoenix Contact Sp. z o.o. 55-095 Mirków Długoleśka, ul. Wrocławska 33D tel. 71 398 04 10 faks 71 398 04 99 phoenixcontact@phoenixcontact.pl www.phoenixcontact.pl	Relpol S.A. 68-200 Żary ul. 11 Listopada 37 tel. 68 47 90 822, 850 faks 68 47 90 824 sprzedaz@relpol.com.pl www.relpol.com.pl	RST Sp. j. 15-569 Białystok, ul. Myśliwska 2 tel. 85 741 08 40, 85 741 08 80 faks 85 741 09 69 rst@rst.pl www.rst.pl
Producent	PHOENIX CONTACT GmbH	RELPOL SA	LEUTRON GmbH
Oznaczenie katalogowe	FLT-SEC-H-T1-1C-264/25-FM	RPBC-75/280/3	96 02 09



Parametry techniczne			
Znamionowe napięcie zasilania przy 50/60 Hz, w [V]	240 ac (TN-C)	230/400	230/400
Maksymalne dopuszczalne napięcie pracy przy 50/60 Hz, w [V]	264 ac	275	350
Maksymalny prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s), w [kA]	25	12,5/25 kA/biegun (w zależności od typu)	75 (3L-PEN)
Nominalny prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s), w [kA]	50	25/40 kA/biegun (w zależności od typu)	75 (3L-PEN)
Zdolność gaszenia prądu następczego I_{in} , w [kA]	brak prądu następczego	–	10 kA _{eff}
Napięciowy poziom ochrony U_p przy I_n , w [kV]	$\leq 1,5$ (L-N)	$\leq 1,3$ lub $1,4$ (8/20 μ s), $\leq 1,1$ (10/350 μ s)	$\leq 2,5$
Czas odpowiedzi, w [ns]	≤ 100 (L-N)	≤ 25 (MOV)/ ≤ 100 (GDT)	–
Wytrzymałość zwarcia przy maksymalnym bezpieczniku, w [kA]	100	25	50
Maksymalny bezpiecznik poprzedzający w instalacji, w [A gL/gG]	dowolny	160/250 (gL)	250
Wskaźnik uszkodzenia	tak (mechaniczny)	tak	tak
Przekrój przyłączanych przewodów, w [mm ²]	od 2,5 do 35 (druć/linka)	35 (druć) 25 (linka)	do 50 (druć) do 35 (linka)
Stopień ochrony obudowy (kod IP)	IP20	IP20	IP20
Sposób montażu	szyna TH 35/DIN	szyna TH 35	TH 35
Szerokość montażowa	2 moduły	1–4 modułów (w zależności od typu)	6 TE
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –40 do 80	od –40 do 80	od –40 do 80
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	wtykany z wewnętrznym bezpiecznikiem, bez prądu następczego, testowany zgodnie z PN-EN 62305-3	dostępne wykonania z bezpotencjałowym zestykiem zdalnej sygnalizacji, wykonania z wymiennymi wkładkami (wersje 12,5 kA/biegun)	zastosowanie na granicach stref LPZ 0A – 1, montaż na szynie 35 mm, klasa palności UL 94-V0, przestrzeń instalacyjna 113,5 mm, zdalny zestyk sygnalizacyjny (FM)
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC 61643-11:2011, EN 61643-11:2012	CE	IEC 61643-1, EN 61643-11, EN 60068-2-6, EN 60068-2-27
Gwarancja, w [miesiącach]	60 (wkładki)	12	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

system ochrony odgromowej i przepięciowej

samoczynnych wyłączników stosowanych w napowietrznych sieciach elektroenergetycznych średniego napięcia – reklozerów

Andrzej Białorusow – DEHN Polska Sp. z o.o.

Zwiększenie niezawodności pracy sieci oraz zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej odbiorcom stało się priorytetem dla przedsiębiorstw energetycznych. Jednym z czynników ustanowienia nowych priorytetów były zmiany Prawa energetycznego, określające dopuszczalne czasy trwania przerw planowych i nieplanowych w skali roku kalendarzowego. Czynnikiem wpływającym na tempo modernizacji infrastruktury sieciowej jest również popularyzacja segmentu mikroinstalacji OZE oraz systematycznie zwiększająca się liczba źródeł generacji rozproszonej pracującej w sieci. Wymagający odbiorcy energii elektrycznej wymuszają na przedsiębiorstwach energetycznych działania, które skutkują skróceniem przerw w dostawach energii elektrycznej, co się przekłada na eliminację wartości niedostarczonej energii elektrycznej.

Aby spełnić oczekiwania odbiorców oraz podwyższyć standard infrastruktury sieciowej, przedsiębiorstwa energetyczne w ostatnich latach intensywnie modernizują linie średniego napięcia instalując bardzo nowoczesne, zaawansowane technologicznie urządzenia w torach linii,

takie jak: reklozery, rozłączniki i odłączniki wyposażone w automatykę sekwencyjnego otwierania i sterowania radiowego oraz wskaźniki przepływu prądu zwarcowego współdziałające z powyższymi aparatami. Powyższe urządzenia zaliczane do elementów automatyki sieciowej zna-

cząco poprawiają funkcjonalność i automatyzację sieci. Dzięki funkcji sterowania radiowego urządzeniami oraz wykorzystaniu telemechaniki do monitorowania ich pracy, urządzenia stają się elementem inteligentnego systemu zarządzania siecią przesyłową – SmartGrid.

Największe korzyści przedsiębiorstwa energetyczne uzyskują zabudowując na sieci samoczynne wyłączniki, czyli reklozery (fot. 1.). Zalety tych urządzeń widoczne są zarówno w warunkach zwarcowych, jak i normalnej pracy sieci. W stanach awaryjnych reklozery pozwalają na szybką identyfikację i lokalizację miejsca zwarcia oraz wydzielenie uszkodzonego fragmentu sieci dystrybucyjnej. W wybranych układach sieciowych zastosowanie reklozerów umożliwia automatyczną rekonfigurację sieci dystrybucyjnej, zapewniając dostawę energii do odbiorców. W przypadku zwarc przemieszczających, automatyka SPZ pozwala na autonomiczne, szybkie przywrócenie dostaw energii. Zainstalowane reklozery podczas lokalizacji uszkodzeń w liniach napowietrznych SN skracają czas lokalizacji awarii bądź za-

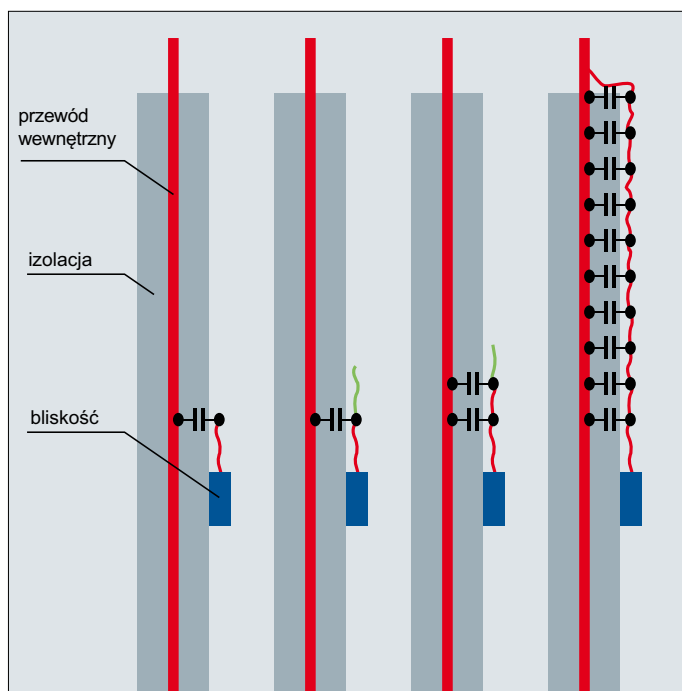


Fot. 1. Reklozer zainstalowany na linii napowietrznej SN

klóceń, ale przede wszystkim powodują zmniejszenie ograniczeń w dostawie energii dla odbiorców.

LPZ – koncepcja strefowa ochrony odgromowej

Norma PN-EN 62305-4, poruszająca zagadnienia ochrony urządzeń elektrycznych i elektronicznych w obiektach budowlanych, przedstawia wytyczne w zakresie projektu i instalacji systemu środków ochrony przed LEMP (piorunowy impuls



Rys. 1. Sposób powstawania wyładowania ślizgowego: uziemiony element – zwyłki kabel w izolacji



Fot. 2. Rodzina przewodów HVI

elektromagnetyczny). Ochrona przed LEMP jest oparta na koncepcji strefowej ochrony odgromowej (LPZ). Przestrzeń obejmująca układy poddawane ochronie powinna być podzielona na strefy LPZ. Strefy te są wyznaczonymi obszarami przestrzeni, w których intensywność LEMP jest kompatybilna z poziomem wytrzymałym przez objęte nimi urządzenia i systemy. Kolejne strefy są charakteryzowane zasadniczymi zmianami w intensywności LEMP. Granica po-

między strefami LPZ jest określona przez zastosowane środki ochrony. Na **rysunku 2.** przedstawiono skoordynowany układ ograniczników przepięć (SPD) wprowadzony na granicach poszczególnych stref LPZ.

W normie zdefiniowane są dwie zewnętrzne (LPZ 0_A, LPZ 0_B) i podstawowe dwie wewnętrzne (LPZ1, LPZ2) strefy ochrony odgromowej.

Najistotniejsze dla bezpośredniego ograniczenia dużych wartości prądów pioruna jest przejście



Fot. 3. Przykład zastosowania przewodu HVI do ochrony anteny GSM zainstalowanej na stałym maszcie antenowym

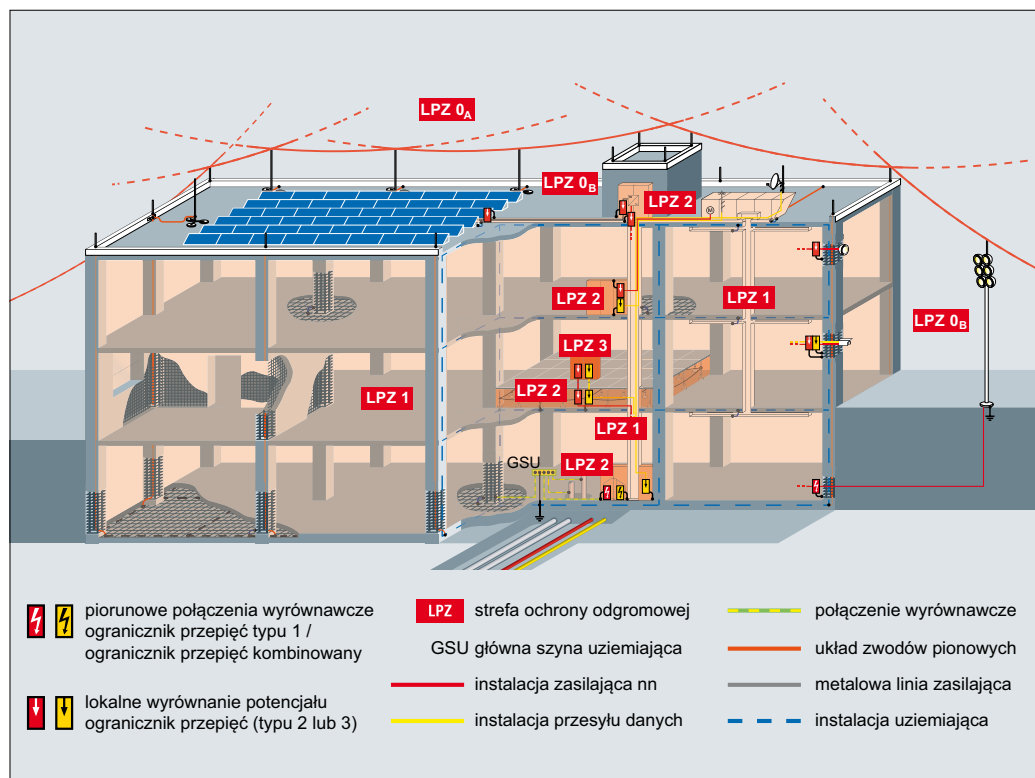
między strefą zewnętrzną LPZ 0_{A/B} a strefą LPZ1. Bezwzględnie wymagane są tu połączenia wyrównawcze bezpośrednie i za pomocą ograniczników przepięć dla wszystkich instalacji wchodzących do obiektu.

W rozpatrywanym przypadku poprzez zastosowanie izolowanej instalacji odgromowej na słupie linii napowietrznej SN uzyskaliśmy strefę LPZ 0_B dla wszystkich instalacji znajdujących się na słupie linii. Ze

względu na budowę reklozera, która składa się z dwóch części połączonych z sobą, wyłącznika próżniowego w torze linii napowietrznej i rozdzielni z automatyką zainstalowanej w dolnej części słupa, do której dochodzą wszystkie zewnętrzne instalacje, stąd obudowa tej rozdzielni jest granicą stref LPZ 0_B i LPZ1. W wyniku tak zaprojektowanej ochrony odgromowej żadna część prądu piorunowego w przypadku bezpośredniego wyładowania atmosferycznego nie będzie przepływać przez urządzenia i instalacje zamontowane na słupie linii.

HVI conductor — system zwodów izolowanych

Ze względu na specyfikę napowietrznej sieci elektroenergetycznej, jedynym możliwym sposobem wykonania skutecznej ochrony odgromowej dla słupa linii napowietrznej z zainstalowanym reklozerm jest system zwodów izolowanych. W tego typu instalacji nie jest możliwe prowadzenie przewodów odprowadzających instalacji odgromowej w odstę-



Rys. 2. Założenia Koncepcji Strefowej LPZ



Fot. 4. Ogranicznik DEHNvenCI

pie bezpiecznym (drażki izolacyjne) w stosunku do wszystkich elementów instalacji reklozera na słupie linii napowietrznej, w związku z tym praktycznym rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie przewodów wysokonapięciowych w specjalnej izolacji. System DEHNconductor to przewody izolowane w płaszczu półprzewodzącym służącym do eliminacji wyładowań ślizgowych, które pojawiają się w przypadku wysokonapięciowych uderzeń powodując przeskok iskrów na powierzchniach materiałów izolacyjnych (rys. 1.).

Zastosowanie przewodów HVI (fot. 2.) eliminuje konieczność zachowania odstępów bezpiecznych od uziemionych urządzeń i instalacji oraz przewodów sygnałowych prowadzonych po konstrukcji słupa energetycznego (fot. 3.). Izolacja kabla zapewnia nam równoważny odstęp bezpieczny wynoszący dla odstępów w powietrzu 0,75 m, dla odstępów w dielektryku stałym – 1,5 m.

ogranicznik przepięć w torze zasilania automatyki reklozera

Specjalnym rozwiązaniem do ochrony toru zasilania instalacji automatyki reklozera jest ogranicznik przepięć typu 1 kombinowany

z wbudowanym bezpiecznikiem – DEHNvenCI (fot. 4.).

Jest to odmiana znanego ogranicznika DEHNventil w wykonaniu 1-polowym zawierająca w obudowie bezpiecznik. Ta kompaktowa budowa spełnia nie tylko wysokie wymagania bezpieczeństwa dla rozdzielnic, ale również zdecydowanie wpływa na oszczędność przestrzeni potrzebnej do zabudowy ogranicznika i dodatkowych zabezpieczeń zwarciovych. Przy zastosowaniu DEHNvenCI oszczędzamy do 75% miejsca w stosunku do tradycyjnego rozwiązania (fot. 5.).

DEHNvenCI zapewnia – podobnie jak klasyczny DEHNventil – niski napięciowy poziom ochrony oraz koordynację z elementami ochrony przepięciowej urządzeń końcowych. Przy takiej kompaktowej budowie eliminujemy wszystkie błędy, jakie można popełnić przy doborze i montażu dodatkowych zabezpieczeń zwarciovych montowanych w szereg z ogranicznikiem.

Ze względu na zalety nowego ogranicznika, system ochrony szafki automatyki reklozera od strony zasilania zalecamy realizować na ograniczniku DEHNvenCI. Takie rozwiązanie umożliwia prosty montaż i uzyskanie bardzo dobrych parametrów ochrony dla komponentów elektronicznych zainstalowanych w szafce automatyki.

ogranicznik w torze antenowym automatyki reklozera

Kabel antenowy łączący antenę zainstalowaną na poprzeczniku słupa z szafką automatyki reklozera po zainstalowaniu systemu izolowanego instalacji odgromowej z wykorzystaniem HVI conductor będzie przechodził ze strefy zewnętrznej LPZ 0_B do strefy wewnętrznej LPZ 1 w miejscu wprowadzenia kabla antenowego do szafki automatyki. W zależności od rodzaju systemu antenowego, należy zainstalować odpowiedni ogranicznik przepięć DEHNgate G (fot. 6.) odpowiadający parametrom znamionowym transmisji antenowej reklozera (TETRA/GSM/GSMR). Przy podłączeniu ogranicznika przepięć mamy do wyboru różne typy złączy: SMA/BNC/N. Ograniczniki z grupy DEHNgate G wykonane są na bazie zamkniętego iskiernika wypełnionego gazem szlachetnym (iskiernik gazowy), przez co można je nazwać dolnoprzepustowymi. Dlatego też możliwe jest prowadzenie zasilania DC przez taki ogranicznik do anteny. Odprowadzane do masy będą tylko impulsy napięciowe przekraczające napięcie zadziałania iskiernika. Zaletą tej grupy ograniczników przepięć jest ekstremalnie szerokie pasmo częstotliwości pracy dochodzące do 5,8 GHz.

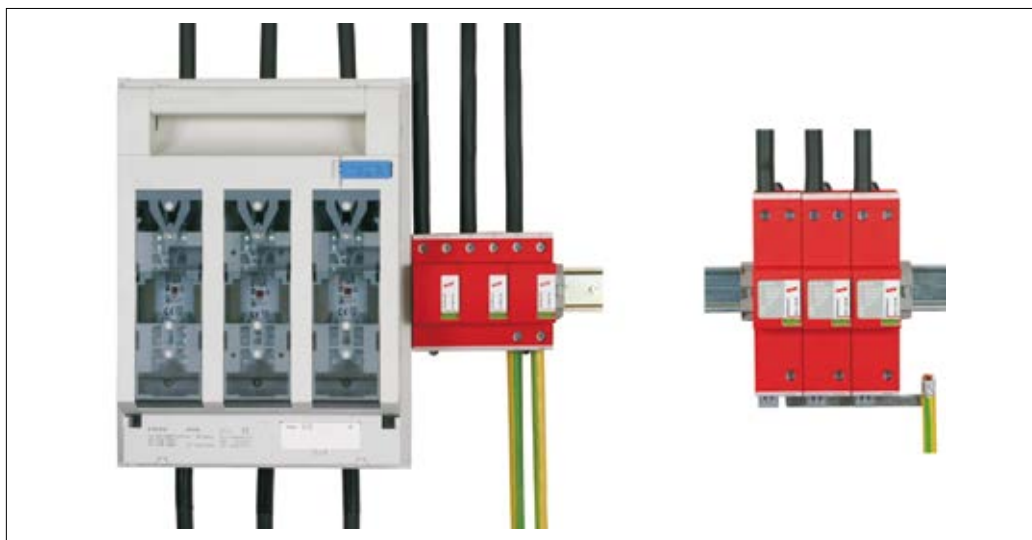


Fot. 6. Ogranicznik przepięć DEHNgate AG

podsumowanie

Współczesne, zaawansowane technologicznie urządzenia stosowane w energetyce zawodowej wyposażone są w rozbudowane systemy teleinformatyczne. Tego typu urządzenia zastosowane na zewnętrznej infrastrukturze sieciowej narażone są na wszelkiego rodzaju zagrożenia wynikające ze zjawisk atmosferycznych. Zapewnienie bezawaryjnej i ciągłej pracy nowoczesnym aparatom zabudowanym w torach linii wymaga zastosowania odpowiednich systemów ochrony odgromowej i przepięciowej.

reklama



Fot. 5. Oszczędność powierzchni montażowej



DEHN Polska Sp. z o.o.
02-822 Warszawa
ul. Poleczki 23
Platan Park, wejście F
tel. 22 299 60 40 do 41
dehn@dehn.pl
www.dehn.pl

połączenia egzotermiczne

Rafał Budniok – fhUPARTNER Janusz Budniok

Łączenie egzotermiczne przewodników o wysokich temperaturach topnienia jest obecnie uważane za najdoskonalszy sposób trwałego łączenia, zarówno pod względem elektrycznym, jak i mechanicznym. Znajduje to odzwierciedlenie u polskich dystrybutorów i producentów energii, którzy uznali ten typ łączenia w uziemieniach i siatkach ekwipotencjalnych za najbardziej pożądaną.

Obecnie coraz częściej łączenia egzotermiczne pojawiają się poza energetyką, gdzie znajdują uznanie przy zachowaniu optymalnych kosztów. Dlaczego jednak warto zwrócić uwagę na to rozwiązanie?

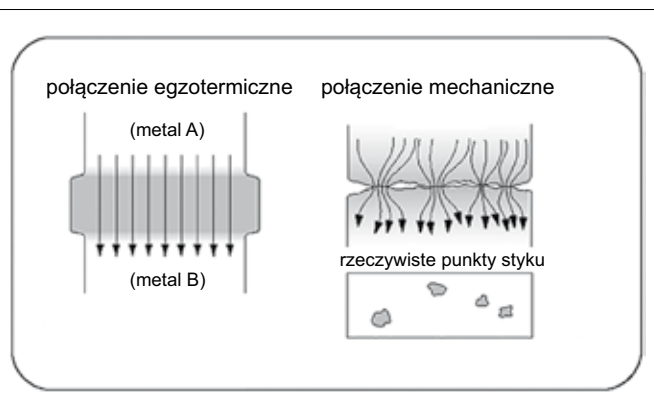
czym jest łączenie egzotermiczne?

Połączenie egzotermiczne, zwane też często zgrzewaniem, odbywa się w grafitowej formie, gdzie umieszczane są łączące przewody. Dodatkowo w formie tej umieszcza się ładunek łączący, będący mieszaniną tlenku miedzi, aluminium i substancji pomocniczych. Proces rozpoczynany jest inicjatorem elektronicznym lub pistoletem krzemieniowym. Wskutek reakcji ładunek łączący przechodzi w stan ciekły i zalewa łączone przewody w specjalnie zaprojektowanej komorze. Po zakończeniu reak-

cji plomba łącząca przewody składa się z miedzi i substancji pomocniczych, a jako odpad pozostaje tlenek aluminium. Plomba łączy się z przewodnikami na poziomie molekularnym, tworząc jednorodne ciało. Całkowity, poprawnie przeprowadzony proces trwa kilka minut.

dlaczego jest to rozwiązanie o takich właściwościach?

Pod względem elektrycznym, połączenie molekularne (rys. 1.), w przeciwieństwie do połączeń mechanicznych skręcanych bądź połączeń zaciskanych, nie powoduje koncentracji natężenia pola elektrycznego w obrębie połączenia. Dodatkowo, właściwa geometria plomby gwarantuje, że przekrój poprzeczny połączenia jest zawsze większy od przekroju łączonych przewodników, co w efekcie zapewnia bardzo niski opór elektrycz-



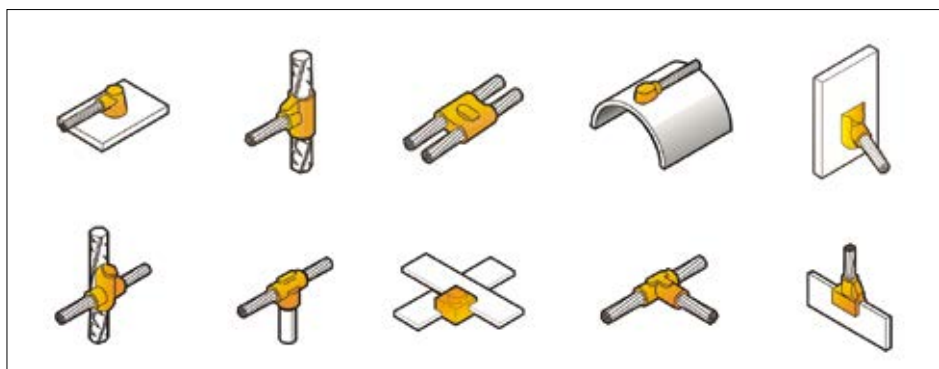
Rys. 1. Połączenie egzotermiczne a mechaniczne



Fot. 1. Połączenie egzotermiczne pręta miedzianego z linką stalową

zastosowania

- Uziemienia fundamentowe (sztuczne i naturalne)
- Siatki ekwipotencjalne
- Systemy uziemieniowe



Rys. 2. Przykład typologii połączeń



Fot. 2. Zestaw do wykonywania połączeń egzotermicznych



Fot. 3. Połączenie egzotermiczne w siatce ekwipotencjalnej z prętów miedzianych fi 18 mm

ny przejścia i skutecznie chroni połączenie przed wzrostem temperatury i przegrzaniem, a w konsekwencji degradacją i dalszym pogarszaniem parametrów elektrycznych.

Pod względem mechanicznym, kształt połączenia oblewając przewodniki i łącząc się z nimi molekularnie, bez pęknięć czy szczelin, uniemożliwia dostawanie się czynników środowiska (wody) pomiędzy łączone przewodniki a połączenie (do punktów pozbawionych ochrony antykorozyjnych), co gwarantuje trwałe połączenie – niewrażliwe na cykle roczne i inne czynniki środowiskowe. Materiał połączenia jest odporny na korozję i nie narusza,

poza ścisłym miejscem połączenia, powłoki zabezpieczającej przewodniki (tj. warstw cynku lub miedzi). Dodatkowo połączenie zachowuje wytrzymałość mechaniczną daleko przewyższającą łączenia spawane, zaciskane czy skręcane.

Skuteczność połączenia potwierdza zgodność metody zarówno z normami polskimi, jak i międzynarodowymi.

w praktyce

Rozwiązania te idealnie nadają się do zastosowania w uziomach fundamentowych, zapewniając galwaniczną ciągłość pomiędzy sekcjami zbrojenia w stopach fundamentowych, czy podłączania marek – stałych punktów uziemienia. Ponadto jest to rozwiązanie wykorzystywane w budowie siatek ekwipotencjalnych, w tym wbudowywanych w żelbetu, jak i rozległych systemach uziemienia. Duży wybór uchwytów, ramek montażowych i innych akcesoriów, w połączeniu ze specjalnymi formami, pozwala na stosowanie połączeń egzotermicznych

zgodność z normami

- **PN-EN 62561-1:2012** *Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych.*
- **IEEE® 837** *Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding [Kwalifikacja trwałych połączeń dla uziemień podstacji].*
- **UL® 467** *Grounding and Bonding Equipment [Osprzęt uziomowy i połączeniowy].*

łączone metale (każdy z każdym):

- miedź
- miedź cynowana
- brąz
- mosiądz
- stal miedziowana
- stal cynkowana
- stal czarna
- stal nierdzewna

nych nawet dla takich przewodników jak rury, belki konstrukcyjne, powierzchnie płaskie, czy szyny kolejowe. Przykładowe układy połączeń prezentuje **rysunek 2.**

Połączenia egzotermiczne mogą (i są!) stosowane do łączenia różnych metali lub metali w różnych powłokach antykorozyjnych, bez ryzyka powstania ogniwa galwanicznego. W praktyce najczęściej oznacza to wygodny i praktyczny sposób łączenia bednarek stalowych ocynkowanych z przewodnikami miedzianymi. Metale, które mogą być łączone, zaprezentowano w ramce, gdzie każdy metal z listy może być łączony z tym samym lub dowolnym innym z tejże listy.

Sam proces technologiczny łączenia jest stosunkowo prostym działaniem, wymagającym zdolności manualnych i umiejętności racjonalnego myślenia. Wraz z formą jest dostarczana każdorazowo instrukcja obrazkowa wykonania połączenia. Sam proces może być prowadzony przez personel przygotowany w toku szkolenia, zapewnianego przez producenta połączeń. Właściwe szkolenie to nie tylko teoria, ale również aspekty praktyczne, kwestie unikania błędów, czy bezpieczeństwo pracy.

Cały proces przebiega niezwykle szybko – 5 minut to całkowity czas przygotowania i realizacji połączenia, co w połączeniu z czasem przygoto-

wawczym, wynoszącym kilkanaście minut, stawia to rozwiązanie na wiodącej pozycji pod względem efektywności pracy.

podsumowując

Połączenia egzotermiczne gwarantują znakomite właściwości elektryczne i mechaniczne nie tylko w dniu wykonania, ale w całym okresie życia budynku. Znakomicie nadają się do łączenia wszelkich rodzajów metali i przewodników. Są rozwiązaniem bezserwisowym, niewymagającym konserwacji czy innych form kontroli. A dla wykonawcy są metodą szybką, pewną, łatwą w nauce i bardzo prostą w prowadzeniu kontroli jakości rezultatów. Kosztowo konkurencyjną wobec połączeń zaciskanych i prawidłowo wykonanych połączeń spawanych. Zalety te zostały docenione na budowie Gazportu, nowo budowanych bloków elektrowni Opole, Kozienice, Jaworzno, czy wielu podstacji energetycznych i farm wiatrowych.

Filmy prezentujące wykonanie połączenia i zwarcioowy test jego trwałości



łączone przewodniki

- linki
- druty
- pręty uziomowe
- pręty żebrowane
- płaskowniki
- bednarki
- powierzchnie płaskie (blachy, konstrukcje)
- rury

zasadność przeprowadzania badań typu ograniczników przepięć do ochrony instalacji niskoprądowych

dr inż. Tomasz Maksimowicz – RST Sp. j.

Na rynku pojawia się coraz więcej producentów ograniczników przepięć, oznaczanych obecnie jako SPD (ang. *surge protecting device*), przeznaczonych do ochrony instalacji niskoprądowych. Spowodowane jest to szybkim wzrostem zapotrzebowania na tego typu produkty w wyniku powszechnego stosowania tych instalacji w coraz większej liczbie obiektów oraz niedostateczną odpornością na przepięcia przyłączanych urządzeń, będących skutkiem oddziaływania wyładowań atmosferycznych. Linie niskoprądowe wymagające ochrony przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym są dzisiaj elementami licznych systemów teletechnicznych, wśród których najbardziej znane są instalacje telefoniczne, transmisji danych, teleinformatyczne, sieci komputerowe, sygnalizacji (alarmu włamania i napadu, alarmu pożaru itp.), kontroli dostępu, telewizji (dozorowej CCTV, kablowej), radiofonii, telemechaniki, telemetrii,

telematyki oraz systemów automatyki i sterowania.

Niestety, wiele z dostępnych na rynku urządzeń SPD, często produkowanych w państwach azjatyckich, jest bardzo niskiej jakości i nie spełnia wymagań obowiązujących norm, co stwarza realne zagrożenie pojawienia się szkód w chronionych instalacjach, a w ich konsekwencji – innych problemów natury ekonomicznej, strategicznej czy prawnej, a nawet związanych z zagrożeniem życia istot żywych. Ma to związek z wprowadzaniem na rynek krajowy SPD niepoddanych procesowi badania zgodności z normą PN-EN 61643-21 zharmonizowaną z Dyrektywą 2006/95/WE – Niskonapięciowy sprzęt elektryczny (LVD). Poza oczywistym aspektem związanym z łamaniem tym samym prawa przez nieuczciwych producentów inną, wynikającą z takiego stanu rzeczy niezwykle istotną kwestią jest wprowadzanie w błąd projektantów takich instalacji z uwagi na deklarowanie przez producentów nieprawdziwych parametrów oferowanych SPD, podawanych w ich kartach katalogowych wyłącznie na podstawie parametrów elementów składowych oferowanych ograniczników (diod, warystorów, odgromników), bez przeprowadzenia odpowiednich, wymaganych prawem badań.

W artykule przedstawiono argumentację dla zasadności przeprowadzania badań ograniczników przepięć, których potrzeba wynika z odpowiednich przepisów i norm, a także zamieszczono wskazówki dla projektantów, inspektorów i inwestorów dotyczące głównych parametrów SPD, na które należy zwr-

cać uwagę przy doborze elementów zabezpieczających.

ogólne bezpieczeństwo produktów a harmonizacja przepisów technicznych w Unii Europejskiej

Zgodnie z regulacjami prawnymi Wspólnoty Europejskiej każdy produkt wprowadzany na teren Europejskiego Obszaru Gospodarczego powinien spełniać zasadnicze wymagania dotyczące bezpieczeństwa produktów. W przypadku Rzeczypospolitej Polskiej jest to uregulowane ustawą z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów [1], której przepisy wdrażają postanowienia dyrektywy 2001/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 grudnia 2001 r. w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów [2]. Zgodnie z jej zapisami „Domniemywa się, że produkt spełniający wymagania wynikające z norm krajowych państw członkowskich Unii Europejskiej, będących transpozycją norm europejskich uznanych przez Komisję Europejską za zgodne z przepisami dotyczącymi ogólnego bezpieczeństwa produktów, do których odniesienia Komisja Europejska opublikowała w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, jest produktem bezpiecznym w zakresie wymagań objętych tymi normami”.

W związku z tym, w myśl zapisów ustawy [1] „Prezes Polskiego Komitetu Normalizacyjnego ogłasza dwa razy w roku, według stanu na dzień 30 czerwca i 31 grudnia każdego roku, w drodze obwieszczenia, w Dzienni-

ku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski”, numery i tytuły Polskich Norm, będących transpozycją norm europejskich, uznanych przez Komisję Europejską za zgodne z przepisami dotyczącymi ogólnego bezpieczeństwa produktów, do których odniesienia Komisja Europejska opublikowała w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej”. Oznacza to w praktyce, iż każdy produkt przed wprowadzeniem na rynek powinien być rzetelnie przebadany zgodnie z wymaganiami stosownych norm wymienionych w tym wykazie i oznaczony skrótem „CE” pochodzącym od francuskiego określenia *Conformité Européenne*, co oznacza zgodny z dyrektywami Wspólnoty Europejskiej. Tylko taki wyrób ma prawo być wprowadzony na rynek dowolnego państwa członkowskiego Wspólnoty Europejskiej.

Niestety, zbyt często spotykamy się ostatnio z sytuacją, gdy producent lub dystrybutor wydaje deklarację na zgodność produktu z normami zharmonizowanymi pomimo braku przeprowadzonych badań lub gdy urządzenia wyprodukowane np. na rynku azjatyckim są wprowadzane na rynek krajowy pod własną marką podmiotu krajowego. Jeśli dodatkowo są one oznaczone znakiem China Eksport Iudząco podobnym do oryginalnego znaku CE, to niedoświadczonemu użytkownikowi często trudno jest się zorientować w niezgodności takich produktów z dyrektywami Wspólnoty Europejskiej. Producenci, którzy nie przeprowadzają wymaganych prawem badań, mogą pozwolić sobie na oferowanie swoich produktów po znacznie niż-

streszczenie

W artykule przedstawiono zagrożenia dla instalacji telekomunikacyjnych i sygnałowych, jakie może stwarzać stosowanie ograniczników przepięć o niezwykłych parametrach technicznych. Opisano prawidłowe parametry ograniczników, jakie określa się na podstawie szczegółowych badań wymaganych przez odpowiednie normy międzynarodowe, i porównano z danymi podawanymi przez niepewnych producentów. Przedstawione przykłady dowodzą potrzeby przeprowadzania badań ograniczników przepięć w celu potwierdzenia parametrów, które często określane są przez producentów jedynie na podstawie danych katalogowych zastosowanych komponentów składowych. Właściwości ogranicznika przepięć mogą być zweryfikowane jedynie na podstawie szczegółowych testów kompletnej konstrukcji ogranicznika przepięć.

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

www.prenumerata.elektro.info.pl



RST CCTV BNC-I



RST NET PoE

**OGRANICZNIKI RST SĄ PRODUKOWANE
W POLSCE I PRZEBADANE ZGODNIE
Z NORMA PN-EN 61643-21**



RST AL DC



Seria ograniczników produkcji RST gwarantuje kompleksową ochronę przed przepięciami systemów ochrony obiektów, w tym: AKPiA, SSWiN, KD, SAP oraz CCTV

Skontaktuj się z nami i dobierz niezawodną ochronę dla dowolnego systemu

rst.pl
ochronakamer.pl

 85 741 08 80

 85 741 08 40

✉ rst@rst.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

**Doskonałe
rozwiązanie
dla układów
kogeneracyjnych
To inteligentne
sterowanie**

InteliSys Gas & InteliVision 12Touch to rozwiązanie idealne dla Ciebie

- > Gotowy do użycia pakiet rozwiązań dla gazowych układów kogeneracyjnych
- > Łatwe w użyciu narzędzie do konfiguracji, kalibracji oraz eksploatacji
- > Produkty pozytywnie wpływają na poprawę bezpieczeństwa i efektywność całej instalacji
- > Oszczędność czasu i środków podczas konfiguracji i uruchomienia
- > Wygodna obsługa urządzeń dzięki dobrze zaprojektowanemu interfejsowi
- > Skuteczne rozwiązywanie problemów w przypadku awarii dzięki efektywnym funkcjom diagnostycznym

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

IDEAL TS –

profesjonalna aparatura modułowa do zastosowań komercyjnych i domowych

IDEAL TS

Ideal Technical Solutions to nowa, profesjonalna marka, która oferuje duży wybór innowacyjnych produktów z zakresu elektrycznej aparatury modułowej. Specjalizuje się między innymi w: aparaturze mocy, aparaturze zabezpieczającej, aparaturze kontrolno-sterującej, w ofercie ma także obudowy i rozdzielnice. Dzięki przemyślanym rozwiązaniom oraz wysokiemu poziomowi technicznemu urządzenia marki IDEAL TS gwarantują niezawodną pracę przez długie lata. Dodatkowo firma zapewnia obsługę i wsparcie inżynierskie na najwyższym poziomie przez cały cykl życia produktu, włączając w to usługi posprzedażowe, doradztwo techniczne oraz do 5 lat gwarancji.

Podstawowy asortyment marki to aparatura modułowa z zakresu wyłączników nadprądowych (MCB), wyłączników różnicowoprądowych (RCCB), wyłączników różnicowoprądowych z członem nadprądowym (RCBO) oraz rodzina ochronników przeciwprzepięciowych opartych na technologii warystorowej. Uzupełniają go aparaty łączeniowe (rozłączniki izolacyjne), sterujące (styczniki modułowe) i sygnalizacyjne (wskaźniki obecności napięcia, przełączniki czasowe) oraz aparatura z zakresu bezpieczników topikowych D02.

ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Wyłączenie zasilania obwodu, w którym wystąpił prąd upływu, to wymóg dla instalacji elektrycznych w zakresie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Określone jest jako ochro-



Wyłączniki różnicowoprądowe IDEAL TS

na uzupełniająca (w sytuacji dotyku bezpośredniego).

Samo zjawisko powstawania prądów upływu jest związane z użytkowaniem nieosłoniętych, uszkodzonych, źle lub niezgodnie podłączonych elementów aparatury modułowej. Prąd upływu występuje zawsze wskutek niedoskonałości izolacji. Zadaniem wyłącznika różnicowoprądowego jest wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości przez prądy upływowe.

Prąd elektryczny o wartości 10mA przepływający przez ciało człowieka stwarza poważne zagrożenie. Jest to wartość określana umownie jako granica samouwolnienia. Przepływ prądu przez ciało człowieka może mieć negatywne skutki dla funkcji życiowych – oddychania czy pracy serca. Prawdopodobnie dobrany wyłącznik typu RCCB może wykryć mały prąd przepływający do ziemi i zredukować ryzyko porażenia prądem elektrycznym, powodując samoczynne wyłączenie zasilania. W tabeli 1. przedstawiono skutki przepływu prądu elektrycznego przez ciało człowieka.

50mA	Skutek śmiertelny
30mA	Możliwość wystąpienia fibrylacji komór serca
10mA	Granica samouwolnienia
0,5–4mA	Początek wyczuwania

Tab. 1. Wartości prądów upływu i skutek oddziaływania na ciało ludzkie



Wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadmiarowo-prądowym

IDEAL TS ma ofertę wyłączników różnicowoprądowych spełniających wymagania ochrony przeciwporażeniowej. Są to rodziny KRD6 – wyłączniki różnicowoprądowe oraz KRO6 – wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadmiarowym.

wyłączniki RCCB (KRD6)

W rodzinie produktów KRD6 znajdują się aparaty 2-polowe (do obwodów jednofazowych) oraz 4-polowe (do obwodów trójfazowych). Zakres prądów znamionowych wynosi od 16 do 100A, natomiast znamionowe prądy różnicowe dla tej rodziny wynoszą od 10 do 300mA. Dodatkowo do oferty wprowadzone zostały aparaty typu AC – przeznaczone do ochrony odbiorników zasilanych napięciem sinusoidalnym oraz typu A – przeznaczone do zasilania obwodów, w których występuje prąd wyprostowany pulsacyjny. Dzięki temu wyłączniki różnicowoprądowe IDEAL TS można wykorzystywać zarówno w instalacjach domowych, jak i komercyjnych.

wyłączniki RCBO z członem nadmiarowo-prądowym (KRO6)

W rodzinie produktów KRO6 znajdują się aparaty 2-polowe. Aparaty te

oprócz realizacji wcześniej omówionej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym stanowią zabezpieczenie instalacji o charakterystyce B lub C w zakresie przeciążeń oraz zwarc. Zakres prądów znamionowych wynosi od 6 do 25A, natomiast znamionowy prąd różnicowy wynosi 30mA. W rodzinie tych produktów wyłączniki różnicowoprądowe występują w dwóch typach: AC oraz A.

Wybierając produkty marki IDEAL TS użytkownicy zyskują pewność: bezpieczeństwa, bezawaryjnego użytkowania oraz jakości spełniającej wymagania norm europejskich. Aby poznać pełną ofertę nowej aparatury modułowej IDEAL TS, wystarczy odwiedzić stronę www.ideal-ts.pl. Znajdą tam Państwo również kontakt do ekspertów z działu wsparcia technicznego nowej marki aparatury modułowej.

reklama



IDEAL TECHNICAL SOLUTIONS
41-922 Radzionków, ul. Objazdowa 1-3
tel. 32 388 74 00, faks 32 388 74 99
idealts@ideal-ts.pl
www.ideal-ts.pl

system zarządzania energią SENTRON Powermanager

Witold Kolaj – Siemens Sp. z o.o.

W ciągu ostatnich 15 lat ceny energii elektrycznej w Polsce wzrosły niemal dwukrotnie. Fakt ten spowodował znaczne zwiększenie wpływu efektywności energetycznej na konkurencyjność zakładów produkcyjnych. Wychodząc naprzeciw temu wyzwaniu, firma Siemens wprowadziła do oferty kompletny system zarządzania energią SENTRON Powermanager, będący doskonałym narzędziem do skutecznego zarządzania energią zgodnie z międzynarodową normą ISO50001.

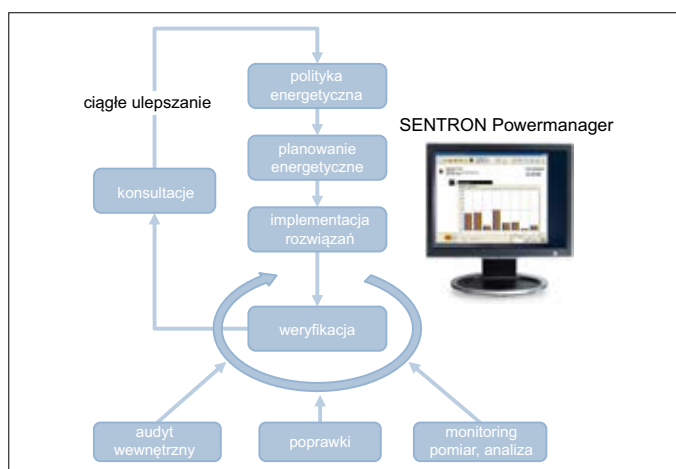
monitoring zużycia i jakości energii

Podstawą zarządzania jakimkolwiek procesem jest posiadanie odpowiedniej wiedzy na jego temat. Zarządzanie energią należy więc rozpocząć od implementacji sprawnego systemu monitoringu jej zużycia. Zgodnie z normą ISO50001 zarządzanie energią polega na lokalizacji przyczyn wysokiego zużycia na podstawie zgromadzonych danych pomiarowych. Ich znajomość pozwala wyciągać konstruktywne wnioski i wprowadzać odpowiednie modyfikacje w zakładzie produkcyjnym. Ciągły monitoring potwierdza ponadto skuteczność wprowadzonych zmian.

Firma Siemens oferuje w tym zakresie gotowe rozwiązanie – SENTRON Powermanager. Zgodność sy-

stemu z normą ISO50001 została potwierdzona uzyskaniem w 2011 r. certyfikatu organizacji TÜV Rheinland. SENTRON Powermanager to nie tylko aplikacja komputerowa. To gotowe rozwiązanie złożone z urządzeń pomiarowych, sieci komunikacyjnych oraz instalowanego na dowolnym komputerze systemu typu EMS. SENTRON Powermanager wspiera zarówno najprostsze wersje systemu operacyjnego Windows, takie jak 7 lub 8.1, jak i wersje serwerowe – Windows Server 2008 lub 2012.

Podstawowymi funkcjami systemu są: zbieranie danych z urządzeń poprzez sieci komunikacyjne, wizualizacja, archiwizacja oraz generowanie raportów. Zbierane dane pomiarowe mogą być przedstawiane w formie tabelarycznej, trendów lub tworzonych przez użytkownika własnych ekranów synoptycznych.



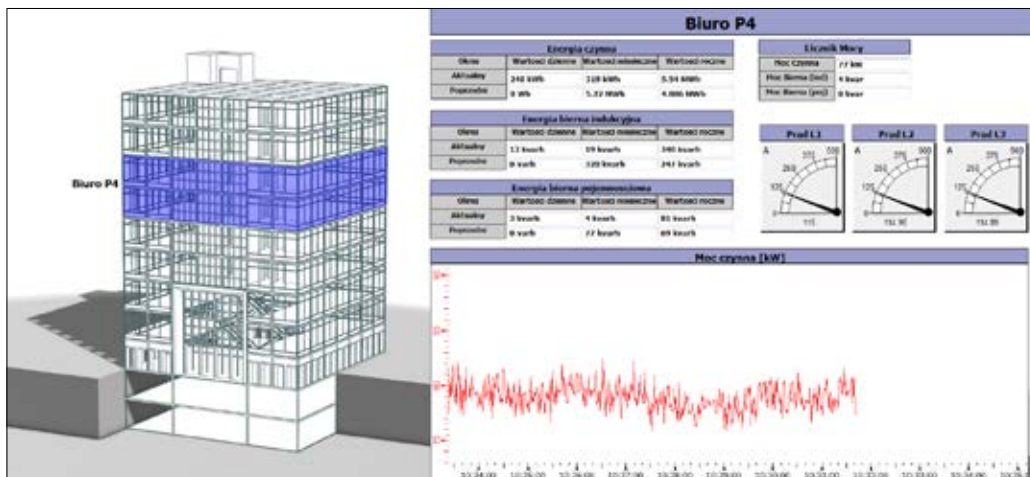
Rys. 1. Zarządzanie energią zgodnie z ISO 50001

System SENTRON Powermanager jest oparty całkowicie na standardach otwartych. Oznacza to, że do systemu można podłączać urządzenia innych producentów, a urządzenia pomiarowe Siemens można stosować w innych systemach. Jest to możliwe dzięki oparciu komunikacji na otwar-

tym protokole Modbus, który jest najczęstszym standardem wykorzystywanym do akwizycji danych energetycznych.

Wbudowane centrum raportowe bazuje całkowicie na środowisku MS Excel. Umożliwia ono generowanie gotowych raportów dotyczących zużycia kosztów oraz jakości energii. Raporty generowane są na podstawie szablonów konfigurowanych w aplikacji MS Excel, dzięki czemu ich wygląd można w pełni dostosować do potrzeb użytkownika, a konfiguracja wymaga jedynie znajomości oprogramowania Excel. Generowane raporty mogą być automatycznie wysyłane drogą mailową.

Równie ważnym czynnikiem wpływającym na koszty jest niska jakość dostarczanej energii, która często przekłada się na przestoje w produkcji. System SENTRON Powermanager jest wyposażony w moduł do



Rys. 2. Przykładowy ekran synoptyczny systemu SENTRON Powermanager

detekcji, alarmowania i archiwizacji wszelkich zdarzeń nieprawidłowych wraz ze stemplem czasowym, co często okazuje się niezbędne w procesie ubiegania się o odszkodowanie.

urządzenia pomiarowe

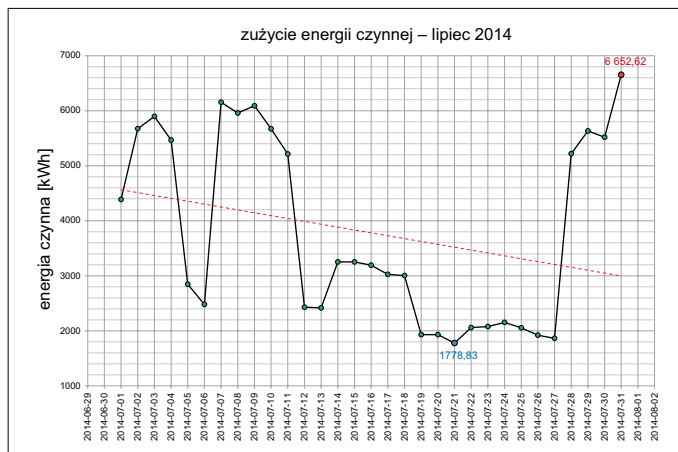
Otwartość systemu Powermanager pozwala na łatwe podłączenie każdego urządzenia wspierającego protokół Modbus. Dla urządzeń z rodziny SENTRON system ma gotowe biblioteki, dzięki czemu ich integracja jest jeszcze prostsza i ogranicza się do ustawienia adresu konkretnego urządzenia. Bogate portfolio urządzeń pomiarowych SENTRON PAC pozwala dopasować odpowiedni miernik do wymagań stawianych poszczególnym punktom pomiarowym. Rodzinę urządzeń PAC tworzą: PAC1500, PAC3100, PAC3200, PAC4200, PAC5100 oraz PAC5200.

PAC1500 to licznik energii znajdujący zastosowanie zarówno w infra-

strukturze, jak i w przemyśle. Urządzenie to realizuje pomiar wszystkich podstawowych wielkości elektrycznych: napięcie, prądów, mocy i energii. Jego modułowa budowa i możliwość montażu na szynie TS pozwalają na zastosowanie w miejscach o ograniczonej przestrzeni – np. w skrzynkach odpływowych. Licznik PAC1500 jest również dostępny w wersji z certyfikacją MID.

Pozostałe urządzenia z rodziny PAC to analizatory parametrów sieci, przeznaczone do montażu panelowego. Dzięki dużemu wyświetlaczowi idealnie zastępują wszelkie konwencjonalne analogowe przyrządy wskazówkowe, jednocześnie udostępniając funkcje inteligentne.

PAC3100 i PAC3200 to mierniki służące do ilościowego pomiaru zużycia energii. Podobnie jak PAC1500 realizują pomiar wszystkich podstawowych wielkości pomiarowych. PAC3100 jest wyposażony w dwa wejścia i dwa wyjścia cyfrowe, dzięki cze-



Rys. 3. Przykładowy raport zużycia energii systemu SENTRON Powermanager

mu idealnie nadaje się do akwizycji stanu i sterowania aparaturą zabezpieczeniową. PAC3200 wspiera dodatkowo protokoły komunikacyjne takie jak PROFINET lub PROFIBUS, umożliwiając jednocześnie połączenie z systemem zarządzania produkcją SCADA oraz z systemem zarządzania energią EMS.

PAC4200 to analizator o dużej dokładności pomiarowej klasy 0.2S,

mający pamięć wewnętrzną. Znajduje zastosowanie zarówno do pomiaru zasilania, jak i odbiorów rozdzielnic. Urządzenie to nadaje się do pomiaru wielkości elektrycznych pod kątem ilościowym, jak również jakościowym, umożliwiając pomiar m.in. współczynnika THD oraz poszczególnych harmonicznych. Ponadto wszystkie zdarzenia takie jak zaniki zasilania, przepięcia itp.

reklama



*Śpij spokojnie,
to tylko burza*

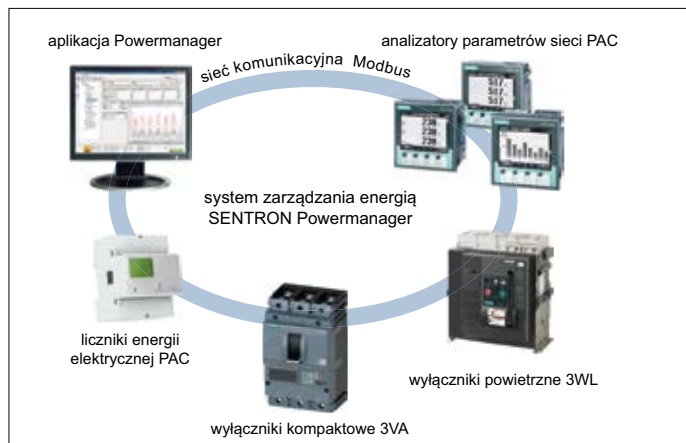


**Polski Producent
Osprzętu Odgromowego**

- ◆ UCHWYTY, ZŁĄCZA
- ◆ ŚRUBY, PRĘTY
- ◆ MASZTY I IGLICE
- ◆ INNE

Błyskawica Sp.J.
55-200 Oława
Ścinawa Polska 76
tel./fax 71 313 39 03, 71 302 84 94

www.blyskawica.com.pl

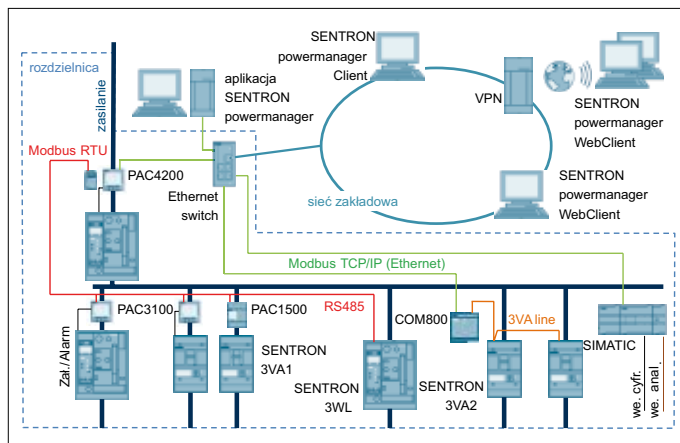


Rys. 4. Urządzenia pomiarowe SENTRON

zapisywane są w pamięci urządzeń wraz ze stemplem czasowym. PAC4200 przechowuje również profil mocy 15-minutowych do 40 dni wstecz. Taka funkcjonalność może okazać się bardzo przydatna w przypadku braku komunikacji z systemem nadrzędnym. Profil obciążenia z okresu zerwanej komunikacji może zostać pobrany i zapisany

w bazie danych po kolejnym nawiązaniu połączenia.

Analizatory PAC5100 oraz PAC5200 są przeznaczone do pomiaru energii pod kątem jakościowym. PAC5200 jest zgodny z międzynarodową normą EN 50160 dotyczącą jakości energii. Ma wbudowany generator raportów zgodnych z tą normą, kontrolujących jakość zasilania całego zakładu.



Rys. 5. Topologia systemu SENTRON Powermanager oparta na standardzie RS-485

Wykorzystując fakt, iż każdy odbiór wymaga zabezpieczenia, firma Siemens wprowadziła nowe podejście w procesie opomiarowania – pomiar wbudowany w aparaturę zabezpieczeniową. Dzięki temu, stosując odpowiednie wersje wyłączników powietrznych SENTRON 3WL lub kompaktowych SENTRON 3VA, można całkowicie pominąć zastosowanie analizatorów i przekładników. Takie podejście znacznie zmniejsza wymagane miejsce, czas i ilość pracy podczas montażu, jednocześnie udostępniając w sieci komunikacyjnej pełną diagnostykę wyłącznika.

topologia systemu

System SENTRON Powermanager umożliwia realizację dwóch topologii opartych na sieci RS-485 lub Ethernet. Użytkownik ma możliwość dopasowania odpowiedniej struktury do swoich potrzeb.

W strukturze opartej na sieci RS-485 na odbiorach stosowane są mierniki PAC3100, które mają wbudowany port przeznaczony do tego standardu. Na zasilaniu rozdzielnic stosowany jest analizator PAC4200, który pracuje jako bramka komunikacyjna – udostępnia ona w sieci Ethernet informacje o urządzeniach podłączonych w standardzie RS-485. Prostota sieci RS-485 pozwala pominąć wszystkie dodatkowe urządzenia komunikacyjne, a jej niewątpliwą zaletą jest znacznie niższy koszt.

W strukturze opartej na sieci Ethernet na odbiorach stosowane są mierniki PAC3200. Wszystkie urządzenia połączone są z systemem nadrzędnym za pośrednictwem przełączników sieci Ethernet. Zaletą takiej struktury jest szybkość i niezawodność, przez co znajduje ona zastosowanie głównie w warunkach przemysłowych.

podsumowanie

SENTRON Powermanager w połączeniu z urządzeniami pomiarowymi z rodziny SENTRON jest gotowym, a zarazem otwartym systemem przeznaczonym do inteligentnego zarządzania energią. Dzięki wymianie danych po standardzie OPC DA może pracować jako oddzielna aplikacja lub jako moduł zintegrowany z innymi systemami SCADA lub BMS. Przygotowane biblioteki urządzeń pomiarowych SENTRON ułatwiają integrację całego systemu i pozwalają zaoszczędzić aż 90% czasu wdrożenia.

reklama

SIEMENS

Siemens Sp. z o.o.
Energy Management
Low Voltage & Products
03-821 Warszawa
ul. Żupnicza 11
tel. 22 870 88 14
elektrotechnika.pl@siemens.com
www.siemens.com

SIEMENS



Totally Integrated Power - SENTRON

Nowy wyłącznik kompaktowy 3VA

Doskonały w wymagających aplikacjach przemysłowych

Wspiera procesy inżynierskie

Wyłączniki kompaktowe 3VA to kompletny system, który zapewnia wsparcie na każdym etapie inwestycji, od projektowania, poprzez montaż i uruchomienie, aż do niezawodnej eksploatacji.

Przeznaczony do wyjątkowych zadań

Doskonale wykonuje zadania specjalne w projektach przemysłowych i infrastrukturalnych. Wyłącznik kompaktowy 3VA2 oferuje wysoką zdolność zwarciovą, zróżnicowane i bogate wyzwalnacze elektroniczne, doskonałą selektywność i wiele możliwości komunikacyjnych.

Skraca czas projektowania i konfiguracji

Redukuje czas projektowania oraz konfiguracji dzięki bogatej bazie danych CAX dostępnej online.

Mierzy energię i parametry sieci

Zwiększa wiedzę o jakości dostarczanej energii przez zintegrowanie funkcji pomiarowych.

Zapewnia ciągłość zasilania

Funkcje zabezpieczeniowe oraz doskonała selektywność wpływają na bezpieczeństwo i niezawodność systemu zasilania.

[siemens.pl/LMV](https://www.siemens.pl/LMV)

wybrane zagadnienia selektywności w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia

dr hab. inż. Antoni Klajn – prof. Politechniki Wrocławskiej

Selektywność, określana również jako „wybiórczość”, jest rozumiana przez kolejne uruchamianie się poszczególnych stopni zabezpieczeń występujących w torze zasilania w razie wystąpienia awarii. W pierwszej kolejności rozpoczyna działanie pierwszy stopień zabezpieczeń, a w przypadku jego nieskuteczności włączają się kolejne stopnie zabezpieczeń występujące bliżej źródła zasilania.

Problem selektywności dotyczy sieci oraz instalacji odbiorczych rozdzielczych. Wśród sieci rozróżniamy:

- 1) sieci promieniowe,
- 2) sieci rozgałęzione (wielostronnie zasilane).

W instalacjach elektroenergetycznych funkcję zabezpieczeń nadprądowych przeważnie pełnią:

- 1) bezpieczniki przeznaczone do wymiany przez osoby niewykwalifikowane, do zastosowań domowych i podobnych [1, 2, 3, 4, 5],
- 2) bezpieczniki przeznaczone do wymiany przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głów-

nie do zastosowań w przemyśle [1, 2, 3, 4, 6],

- 3) wyłączniki [1, 2, 3, 7, 8]:

a) które są wyposażone w wyzwalacze bez możliwości dokonywania zmiany nastaw (do zastosowań domowych i podobnych); wyłączniki te są przeznaczone do obsługi przez osoby nieposiadające kwalifikacji do obsługi urządzeń elektrycznych;

b) wyłączniki do zastosowań przemysłowych (wyłączniki silnikowe, wyłączniki przemysłowe o budowie otwartej i kompaktowej), które są wyposażone w wyzwalacze możliwości dokonywania zmiany nastaw; aparaty te są

przeważnie nastawialnymi wyzwalaczami termobimetalowymi i elektromagnetycznymi lub zintegrowanymi wyzwalaczami elektronicznymi; wyłączniki te są przeznaczone do obsługi przez personel posiadający kwalifikacje do obsługi urządzeń elektrycznych.

Do podstawowych kryteriów użytkowania selektywnego działania zabezpieczeń nadprądowych zalicza się:

- stopniowanie prądów zadziałania (selektywność prądowa),
- stopniowanie czasu działania (selektywność czasowa),
- równoczesne stosowanie kombinacji zarówno prądów, jak i czasów

zadziałania (selektywność prądowo-czasowa).

Analiza selektywności zabezpieczeń nadprądowych jest przeprowadzana na ogół na podstawie:

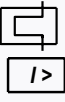
- 1) charakterystyk prądowo-czasowych (charakterystyka I-t),
- 2) charakterystyk poszczególnych stopni zabezpieczenia,
- 3) charakterystyk lub wartości całki Joule'a, jeśli ma miejsce ograniczanie prądu zwarciovego przez bezpiecznik/bezpiecznik lub bezpiecznik/wyłącznik.

selektywność w instalacjach rozdzielczych promieniowych

Większość obwodów instalacji elektroenergetycznych jest w instalacjach rozdzielczych promieniowych. W analizie charakterystyk prądowo-czasowych (I-t) rozważa się za-

streszczenie

Selektywność w instalacjach elektroenergetycznych jest istotnym problemem. Artykuł przedstawia zagadnienie selektywności w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia, z powszechnie stosowanymi urządzeniami z zabezpieczeniem nadprądowym. Rozważane są podstawowe charakterystyki zabezpieczeń nadprądowych lub spodziewany prąd przeciążenia i prąd zwarciovowy.

Lp.	Nazwa zabezpieczeń nadprądowych	Funkcja w obwodzie	Symbole graficzne	
			w schemacie elektrycznym	w schemacie blokowym
1.	Bezpiecznik	Ochrona od a) przeciążeń przewodów lub odbiornika b) zwarcia		
2.	Wyłącznik z a) wyzwalaczem termobimetalowym (przeciążeniowym) b) wyzwalaczem elektromagnetycznym (zwarciovym)	Ochrona od a) przeciążeń przewodów lub odbiornika b) prądów zwarciovych		
3.	Wyłącznik z a) wyzwalaczem termobimetalowym b) wyzwalaczem elektromagnetycznym z nastawialną zwłoką czasową	Ochrona od a) przeciążeń przewodów lub odbiornika b) selektywna prądów zwarciovych		

Tab. 1. Niektóre symbole zabezpieczeń nadprądowych w torach niskiego napięcia

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– **po zamówieniu prenumeraty**
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

WYŁĄCZNIKI RÓŻNICOWOPRĄDOWE KRD

IDEAL^{TS}



KRD6-4

Wyłączniki różnicowoprądowe KRD

- aparaty 2-polowe (1P+N)
- aparaty 4-polowe (3P+N)
- szerokie portfolio produktów
- zakres prądów znamionowych od 16A do 100A
- prądy upływu od 10mA do 300mA
- 2 rodzaje czułości aparatów: AC i A
- dla zastosowań w instalacjach komercyjnych i domowych



TYP A

KRD6-2/16/10-A
KRD6-2/25/30-A
KRD6-2/40/30-A
KRD6-2/63/30-A
KRD6-2/25/300-A

TYP AC

KRD6-2/16/10
KRD6-2/25/30
KRD6-2/40/30
KRD6-2/63/30
KRD6-2/25/100
KRD6-2/25/300

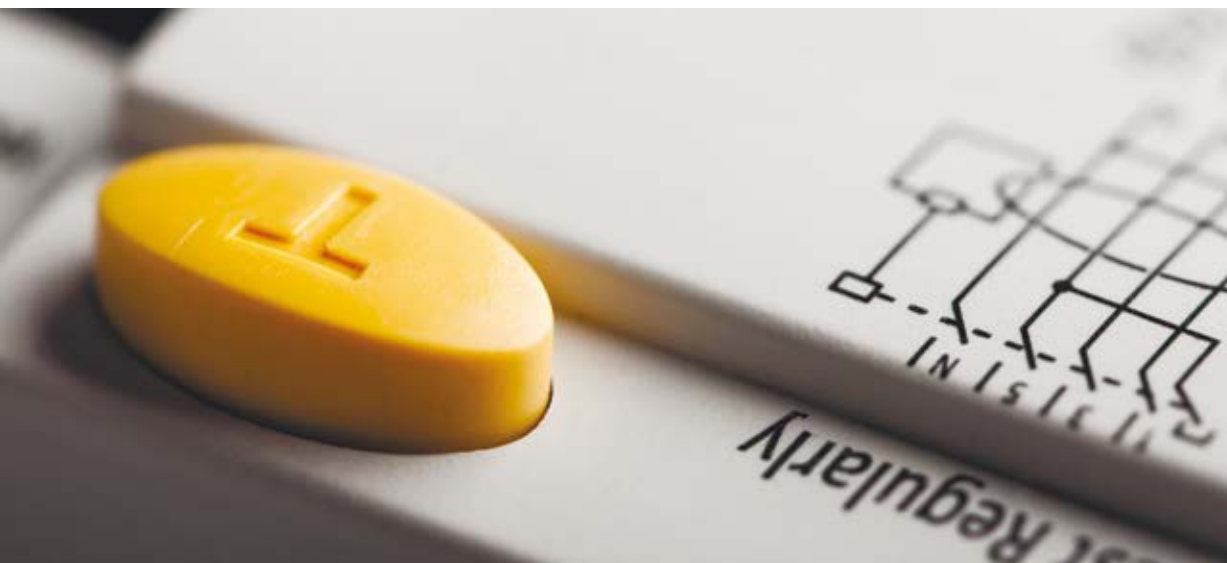


TYP A

KRD6-4/25/30-A
KRD6-4/40/30-A
KRD6-4/63/30-A
KRD6-4/100/30-A
KRD6-4/40/300-A

TYP AC

KRD6-4/25/30
KRD6-4/40/30
KRD6-4/63/30
KRD6-4/100/30
KRD6-4/40/300
KRD6-4/63/300



IDEAL TECHNICAL SOLUTIONS

tel.: +48 /32/ 388 74 00, fax: +48 /32/ 388 74 99

ul.: Objazdowa 1-3, 41-922 Radzionków

e-mail: idealts@ideal-ts.pl
www.ideal-ts.pl



zestawienie wyłączników mocy nn



Dystrybutor	Aniro Sp. z o.o. 87-100 Toruń, ul. Chrobrego 64 tel. 56 657 63 63, 56 657 63 64, faks 56 645 01 03 aniro@aniro.pl www.aniro.pl	
Producent	LS	
Oznaczenie katalogowe	TD, TS	AN, AS, AH
		
Parametry techniczne		
Typ	TD, TS	AN, AS, AH
Prąd znamionowy ciągły I_n , w [A]	16–1600	630–6300
Liczba biegunów, w [-]	3/4	3/4
Napięcie znamionowe łączeniowe ac U_n , w [V]	3f~690	3f~690
Napięcie znamionowe izolacji, w [V]	750	1000
Częstotliwość napięcia znamionowego, w [Hz]	50/60	50/60
Napięcie znamionowe łączeniowe dc, w [V]	500	
Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovy graniczny I_{cs} , w [kA]	50/65/85/100/150	65/70/85/100/120/150
Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovy eksploatacyjny I_{cs} , w [kA]	50/65/85/100/150	65/70/85/100/120/150
Prąd znamionowy załączalny zwarciovy I_{cm} , w [kA]	105–330	143–330
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp} , w [kV]	8	12
Trwałość mechaniczna/elektryczna, w [cyklach]	25 000/10 000	15000–30000/5000–10000
Typ zabezpieczenia	wersja rozłącznikowa DSU, wyzwalacz magnetyczny MTU, wyzwalacze termomagnetyczne FTU, FMU, ATU, wyzwalacze elektroniczne ETS, ETM, N, A, P, S	wyzwalacz elektroniczny N, A, P, S
Nastawy prądu przeciążeniowego I_r , w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	(0,8–1) $\times I_n$ (FMU, ATU), (0,4–1) $\times I_n$ (ETS), (0,4–1) $\times I_n$ (ETM) (2–12 s)	0,5–1 $\times I_n$ (0,5–20 s) (N, A) 0,4–1 $\times I_n$ (0,5–20 s) (P, S)
Nastawy prądu zwarciowego, w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	6–12 $\times I_n$ (MTU), 5–10 $\times I_n$ (ATU), 1,5–10 $\times I_n$ (ETS, ETM) (0,05–0,3 s)	1,5–10 $\times I_n$ (0,05–0,4 s)
Stopień ochrony obudowy (kod IP)	IP40	IP31
Opcjonalne wyposażenie	wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, styki pomocnicze, napędy silnikowe, napędy ręczne bezpośrednie i drzwikowe, kasety wtykowe, przylączka rozszerzające	wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, cewki zamykające, napędy silnikowe, styki pomocnicze, blokady mechaniczne
Wymiary zewnętrzne (wys. $\times$ szer. $\times$ gł.), w [mm]	od 140 $\times$ 90 $\times$ 107 (TD100/160) do 327 $\times$ 280 $\times$ 190 (TS1000-1600)	od 300 $\times$ 300 $\times$ 295 do 460 $\times$ 1015 $\times$ 375
Masa całkowita, w [kg]	od 1,5 do 16,8	od 32 do 230
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –5 do 40	od –5 do 40
Informacje dodatkowe		
Uwagi techniczne	wyzwalacz ETM – komunikacja RS-485 (Modbus), wyzwalacze elektroniczne N, A, P, S – pomiar prądu, napięcia, mocy, komunikacja RS-485 (Modbus), rejestracja zdarzeń	wyzwalacz ETM – komunikacja RS-485 (Modbus), wyzwalacze elektroniczne N, A, P, S – pomiar prądu, napięcia, mocy, komunikacja RS-485 (Modbus), rejestracja zdarzeń
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC 60947-2, IEC 60947-4, DNV, LR, BV, GL, RINA, CCC, EAC	IEC 60947-2, KEMA, EAC
Gwarancja, w [miesiącach]	24	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie wyłączników mocy nn



Powering Business Worldwide

Eaton Electric Sp. z o.o.
80-299 Gdańsk, ul. Galaktyczna 30
tel. 58 554 79 00, faks 58 554 79 09
pl-info@eaton.com
www.moeller.pl

Eaton

IZMX



NZM



IZMX16, IZMX40

200–4000

3/4

3f–690

1000

50/60

–

42/50/65/66/85/105

42/50/66/85/105

88–165

8

20 000/10 000

wyzwalacz elektroniczny Digitrip: ochrona standardowa A, ochrona selektywna V, ochrona uniwersalna U, ochrona uniwersalna z pomiarem mocy P

wyzwalacze elektroniczne A, V, U, P (0,5–1)×I_n (2–24 s)

(2–12)×I_n (A), (2–10)×I_n (V, U, P) (100–500 ms)
(2–12)×I_n (V, U, P)

IP41 (z pokrywą ochronną IP55)

kasety dla wyłączników wysuwnych, styki pomocnicze, elektromagnesy złączające, wyzwalacze wzrostowe i podnapięciowe, napędy silnikowe, blokady mechaniczne, człony ziemnozwarciowe, styki sygnalizacji wyzwolenia, moduły komunikacyjne, liczniki cykli łączeń

od 426×318×372 (IZMX16) do 426×640×372 (IZMX40)

od 15 (IZMX16) do 45 (IZMX40)

od –25 do 70

w standardzie osłony komór gaszeniowych „U” i „P” mają wyświetlacze alfanumeryczne LCD, „P” umożliwia odczyt prądów, napięcie, mocy, harmonicznych i współczynnika mocy dzięki przekładnikom napięciowym

IEC/EN 60947-2, American Bureau of Shipping,
Lloyd's Register

12

NZM 1, 2, 3, 4

16–1600

3/4

3f–690 (ac)/750 (dc)/1000 (ac)

690/1000

50/60

750

25/36/50/85/100/150

25/36/50/85/100/150

53–330

6/8

10 000–20 000/3000–10 000

wyzwalacz termomagnetyczny (ochrona instalacji i kabli A, silników M), wyzwalacz elektroniczny (ochrona instalacji i kabli AE, ochrona silników ME, ochrona selektywna VE)

(0,8–1)×I_n (A, M)
(0,5–1)×I_n (AE, ME, VE)

(8–10)×I_n/(6–10)×I_n (A), (10–14)×I_n/(8–14)×I_n (M)
(8–10)×I_n/(6–10)×I_n (AE), (8–10)×I_n/(6–10)×I_n (VE)

IP20 (opcja IP40/IP66)

styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe, napędy zdalne, blokady mechaniczne, bloki różnicowoprądowe, człony ziemnozwarciowe, moduł do diagnostyki i parametryzacji DMI, wtykowe – NZM1, NZM2, wysuwne – NZM3, NZM4, moduł pomiarowo-komunikacyjny XMC

od 90×145×68 (NZM1) do 210×401×138 (NZM4)

od 1 (NZM1) do 21 (NZM4)

od –25 do 70

dotychczasowy moduł DMI, SmartWire-DT do zdalnego odczytu danych, program narzędziowy do komunikacji NZM z komputerem PC, Profibus DP, NZM... (2.3.4)-AE/ME/VE... – standard diagnostyka (10 ostatnich zdarzeń)

IEC/EN 60947, VDE 0660, UL, CSA, GOST-R, SABS, CCC,
LR, GL, DNV

12



Energia pod kontrolą

reklama

ETISURGE

Ograniczniki przepięć SN
serii INZP...

Zakres napięć od 4kV do 42kV
Osłona silikonowa
w technologii HTV
Technologia warystorowa



ETITEC

Ograniczniki przepięć nn serii ETITEC A...

Technologia warystorowa, boczny zacisk PE
Wyposażone w widoczny odłącznik oraz różne zaciski kablowe
U_n = 280V, 440V, 500V, 660V



ETITEC

Ograniczniki przepięć niskiego napięcia

Zabezpieczają przed skutkami przepięć pochodzących
od wyładowań atmosferycznych i przepięć łączeniowych
Dostępne wszystkie stopnie ochrony T1, T2, T3, (wg PN-IEC61643-11)
Wykonanie warystorowe oraz warystorowo - iskiernikowe

infolinia: 801 501 571

www.etipolam.com.pl

zestawienie wyłączników mocy nn

			 GE Industrial Solutions
Dystrybutor	EFEN Sp. z o.o. 41-106 Siemianowice Śląskie Aleja Młodych 26-28 tel. 32 201 09 42, 32 220 00 63 faks 32 220 00 64 efen@efen.com.pl, www.efen.com.pl	ETI Polam Sp. z o.o. 06-100 Pułtusk Al. Jana Pawła II 18 tel. 23 691 93 00, faks 23 691 93 60 etipolam@etipolam.com.pl www.etipolam.com.pl	GE Power Controls SA 00-869 Warszawa ul. Towarowa 25A, I piętro tel. 22 520 53 53 pc.poland@ge.com www.gepowercontrols.com/pl
Producent	TERASAKI	ETI	GE Industrial Solutions
Oznaczenie katalogowe	TemBreak 2 MCCB	ETIPOWER/ETIBREAK	EntelliGuard
			
Parametry techniczne			
Typ	TB2	EP, EB, EB2	EG L/EG G (gabaryt: 1, 2, 3)
Prąd znamionowy ciągły I_n , w [A]	20–2500	20–6300	400–6400
Liczba biegunów, w [-]	3/4	3/4	3/4
Napięcie znamionowe łączeniowe ac U_o , w [V]	690	3f~690	3f~690/1000
Napięcie znamionowe izolacji, w [V]	1000	1000	1000
Częstotliwość napięcia znamionowego, w [Hz]	50/60	50/60	50/60
Napięcie znamionowe łączeniowe dc, w [V]	do 1000	do 1000	1000 (wersja rozłącznikowa)
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy graniczny I_{cu} , w [kA]	25–200	25–200	50/65/85/100/150
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy eksploatacyjny I_{cs} , w [kA]	19–150	16–150	50/65/85/100/150
Prąd znamionowy załączalny zwarcioowy I_{cm} , w [kA]	5–20	5–135	105–330
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp} , w [kV]	8	8 (12 dla EP)	12
Trwałość mechaniczna/elektryczna, w [cyklach]	do 30 000/do 30 000	do 30 000	do 20 000/10 000
Typ zabezpieczenia	wyzwalacz termomagnetyczny/ elektryczny	wyzwalacz elektroniczny/ termomagnetyczny	elektryczne GT (do wyboru > 40 wersji)
Nastawy prądu przeciążeniowego I_r , w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	$(0,4-1) \times I_n$ (5–21 s)	$(0,4-1) \times I_n$ (5–21 s)	$(0,2-1) \times I_n$ (0,13–25 s)
Nastawy prądu zwarcioowego, w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	$(2,5-10) \times I_r$ (0,1/0,2 s)	$(1-13) \times I_n$ (0,05–0,2 s)	$(1,5-12) \times I_r$ (30–940 ms) $(2-15) \times I_e$
Stopień ochrony obudowy (kod IP)	IP30	IP30	IP30/IP54 z osłoną
Opcjonalne wyposażenie	napędy ręczne i silnikowe, blokady, styki pomocnicze, wyzwalacze zanikowe i wzrostowe, wykonanie wtykowe/wysuwne	napędy ręczne i silnikowe, blokady, styki pomocnicze, wyzwalacze zanikowe i wzrostowe, wykonanie wtykowe/wysuwne	napędy, wyzwalacze: ST/CC/CCC/UV/UVTD, styki; blokady: mechaniczne, linkowe, montaż fabryczny lub w miejscu eksploatacji
Wymiary zewnętrzne (wys.xszer.xgł.), w [mm]	–	–	od 442×342×328 do 442×737×328 (stacjonarne 3P) od 444×345×453 do 444×743×453 (wysuwne 3P)
Masa całkowita, w [kg]	–	–	od 30 do 275
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –5 do 50 (opcja od –20 do 65)	od –5 do 50	od –20 do 70
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	napęd o bezpośrednim rozłączaniu (IEC 60204-1)	dla serii EB2 napęd o bezpośrednim rozłączaniu (IEC 60204-1)	wyzwalacze GT z funkcjami: RELT, ZSI, pakietem pomiarowym i diagnostyką, komunikacja Modbus, Profibus, bezpłatne oprogramowanie do monitorowania
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	BV, DNV, Lloyd's, ABS	CE, IEC 60947-2	CE, IEC 60947-2, IEC 60947-3, Dekra, Lloyd's, GOST, CCC
Gwarancja, w [miesiącach]	24	12	12/24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie wyłączników mocy nn



GE Power Controls SA
00-869 Warszawa
ul. Towarowa 25A, I piętro
tel. 22 520 53 53
pc.poland@ge.com
www.gepowercontrols.com/pl

GE Industrial Solutions

EntelliGuard – mini



Schneider Electric Polska Sp. z o.o.
02-673 Warszawa
ul. Konstruktorska 12
tel. 801 171 500, 22 511 84 64, faks 22 511 83 00
poland.helpdesk@schneider-electric.com
www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Masterpact



Compact NSX



EG T (gabaryt 0)	Masterpact NT/NW	NSX < 630 A
400–1600	630–6300	16–630
3/4	3/4	3/4
3f–690	3f–690/1150	3f–690
1000	1000/1250	800/1000
50/60	50/60	50/60
–	–	–
50/65	42–150	25–200
50/65	42–150	25–200
105	88–330	do 330
12	12	8
do 20 000/10 000	10 000–25 000/1250–10 000	15 000–50 000/2000–50 000
elektroniczne GT (do wyboru > 40 wersji)	wyzwalacz elektroniczny Micrologic	wyzwalacz magnetyczny (MA), termomagnetyczny (TMD), elektroniczny (Micrologic)
$(0,2-1) \times I_n$ (0,13–25 s)	$(0,4-1) \times I_n$ (0,5–24 s)	$(0,4-1) \times I_n$ (0,5–16 s)
$(1,5-12) \times I_r$ (30–940 ms) $(2-15) \times I_e$	$(0,6-10) \times I_n$ (0,02–0,5 s)	$(0,6-10) \times I_n$ (0,02–0,5 s)
IP30/IP54 z osłoną	IP30 (opcja IP40/IP54)	IP40 (opcja IP56)
napędy, wyzwalacze: ST/CC/CCC/UV/UVTD, styki, blokady: mechaniczne, linkowe, montaż fabryczny lub w miejscu eksploatacji	styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, napędy zdalne, blokady mechaniczne, zestawy przyłączy, moduły pomiarowe i komunikacyjne	styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, napędy zdalne, blokady mechaniczne, zestawy przyłączy, moduły komunikacyjne
442×210×328 (stacjonarne 3P) 444×250×453 (wysuwne 3P)	od 301×276×195 do 479×1016×395	od 105×161×86 do 185×255×110
od 30 do 100	od 14 do 300	od 2,05 do 8,13
od –20 do 70	od –35 do 70	od –25 (opcja –35) do 70
wyzwalacze GT z funkcjami: RELT, ZSI, pakietem pomiarowym i diagnostyką; komunikacja Modbus, Profibus, bezpłatne oprogramowanie do monitorowania, nastawiania i testowania	wyzwalacze Micrologic E z modulem pomiarowy (prąd, napięcie, moc, energię) i diagnostycznym (10 ostatnich zdarzeń, stan zużycia styków głównych)	wyzwalacze Micrologic E z modulem pomiarowy (prąd, napięcie, moc, energię) i diagnostycznym (10 ostatnich zdarzeń, stan zużycia styków głównych)
CE, IEC 60947-2, IEC 60947-3, Dekra	IEC 60947-1 i -2, IEC 68230 typ 2, UL 489, ANSI, UL 1066, CCC, GOST, ABS, BV, DNV, GL	IEC 60947-2, IEC 60947-4, UL 508/CSA 22-2, CCC, NEMA, ABS, BV, DNV, GL
24	18	18

zestawienie wyłączników mocy nn

Schneider
Electric

SIEMENS

Dystrybutor	Schneider Electric Polska Sp. z o.o. 02-673 Warszawa ul. Konstruktorska 12 tel. 801 171 500, 22 511 84 64, faks 22 511 83 00 poland.helpdesk@schneider-electric.com www.schneider-electric.com	Siemens Sp. z o.o. 03-821 Warszawa ul. Żupnicza 11 tel. 022 870 90 00 faks 022 870 90 09 siemens.pl@siemens.com www.siemens.pl
Producent	Schneider Electric	Siemens A.G.
Oznaczenie katalogowe	EasyPact CVS	wyłączniki kompaktowe 3VA



Parametry techniczne		
Typ	CVS	3VA
Prąd znamionowy ciągły I_n , w [A]	16–630	11–630
Liczba biegunów, w [-]	3/4	1/2/3/4
Napięcie znamionowe łączeniowe ac U_o , w [V]	3f~440	3f~400/3f~690
Napięcie znamionowe izolacji, w [V]	690	800
Częstotliwość napięcia znamionowego, w [Hz]	50/60	50/60
Napięcie znamionowe łączeniowe dc, w [V]	–	do 500
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy graniczny I_{cu} , w [kA]	36–50	do 150
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy eksploatacyjny I_{cs} , w [kA]	36–50	do 150
Prąd znamionowy załączalny zwarcioowy I_{cm} , w [kA]	do 105	do 154 (dla rozłączników 250 A)
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp} , w [kV]	8	8
Trwałość mechaniczna/elektryczna, w [cyklach]	15 000–30 000/4000–30 000	do 20 000/12 000
Typ zabezpieczenia	wyzwalacz termomagnetyczny (TMD), elektroniczny (ETS)	wyzwalacz termicznomagnetyczny, elektroniczny lub bez w wersjach rozłącznikowych
Nastawy prądu przeciążeniowego I_r , w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	(0,7–1) $\times I_n$ (0,5–1) $\times I_n$	(0,4–1) $\times I_n$ (do 25 s)
Nastawy prądu zwarcioowego, w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	stałe/(1–10) $\times I_n$	(1,25–12,5) $\times I_n$ (do 1 s)
Stopień ochrony obudowy (kod IP)	IP40 (opcja IP56)	IP20/IP40
Opcjonalne wyposażenie	styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, napędy zdalne, blokady mechaniczne, zestawy przyłączy	blokady mechaniczne dla 2 wyłączników, osprzęt do zdalnego sterowania, komunikacja Profibus, Modbus, licznik energii, wyświetlacz LCD, dziennik wyzwoleń, podświetlane LED napędy, wersje wtykowe i wysuwne, RCD do 630 A
Wymiary zewnętrzne (wys.xszer.xgł.), w [mm]	od 105×161×86 do 185×255×110	od 111×75×93
Masa całkowita, w [kg]	od 1,8 do 7,1	od 0,36 do 12
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –25 (opcja –35) do 70	od –25 do 70
Informacje dodatkowe		
Uwagi techniczne	wyzwalacze Micrologic E z modułem pomiarowym (prąd, napięcie, moc, energia) i diagnostycznym (10 ostatnich zdarzeń, stan zużycia styków głównych)	darmowe oprogramowanie, wyłącznik z rotacyjnymi stykami głównymi, ELISA – specjalna charakterystyka do wkładek bezpiecznikowych, selektywność 1:2,5
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC 60947-2	IEC 60947-2, IEC 60947-3, CCC, CQC, VDE, GOST, EAC, DNV, GL, LR
Gwarancja, w [miesiącach]	18	12/24

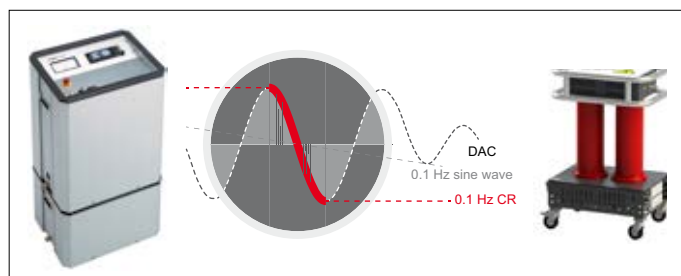
Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

próby napięciowe VLF oraz inteligentna diagnostyka kabli SN i WN

Megger

Firma Megger już od kilku lat ma w ofercie serie systemów do prób napięciowych i diagnostyki kabli SN i WN. Systemy dla kabli SN oparte są na kilku rodzajach źródła napięcia: VLF (wolnozmiennie) CR 0.1 Hz (prostokąt), Sin 0.1 Hz, jak i napięcie DAC (fala oscylacyjna – tłumiona), jak również napięcie stałe DC. Dzięki takiemu zestawieniu możliwe jest wykonywanie prób napięciowych zgodnie z polskimi i międzynarodowymi normami, np. PN-HD 620/621. Dodatkowo do każdego z tych napięć może być sprzężona diagnostyka WNZ (wyładowań niezupełnych) oraz określony współczynnik stratności dielektrycznej tgδ.

Użytkownik może sam wybrać, jakie napięcie stosować lub z jakim ma najlepsze doświadczenie. Dodatkowo inteligentna diagnostyka WNZ pozwala na sprawdzenie osłabionych miejsc w kablach energetycznych i ich lokalizację za pomocą automatycznej analizy TDR. W odróżnieniu od innych systemów diagnostycznych dostępnych na rynku analiza TDR urządzeń firmy Megger oparta jest na kryterium energii przenoszonej przez wyładowania niezupełne w kablu. Dzięki temu możliwe jest bardzo selektywne odfiltrowanie szumów i zakłóceń zewnętrznych, np. w postaci ulotu na końcach głowic kablowych. Jest to



ważne szczególnie w przypadku krótkich kabli polietylenowych o niskiej tłumienności, gdzie trudno rozróżnić wyładowania niezupełne z bliskiego i dalekiego końca kabla.

Ważną cechą systemów do prób napięciowych i diagnostyki jest możliwość ich różnorodnej konfiguracji. Modułowa budowa zapewnia skonfigurowanie systemu do poziomu takiego, jaki jest wymagany przez klienta, lub takiego, jaki potrzebny jest na dany front robót. W tabeli 1. przedstawiono opcje systemu TDM 45.

W zależności od potrzeb klient może również rozbudować już posiadany system, np. VLF 0.1 Hz CR, do np. diagnostyki WNZ.

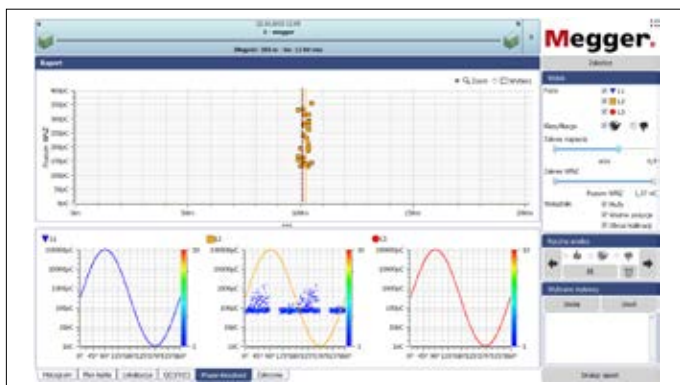
Duża obciążalność systemów VLF 0.1 Hz CR pozwala na badania kabli do 20km (typowy kabel o izolacji polietylenowej, napięciu 8,7/15 kV oraz przekroju poprzecznym $S = 240 \text{ mm}^2$).

Systemy TDM lub TDS NT pozwalają na wykonanie monitorowanej próby napięciowej i jednocześnie stwierdzenie, czy dana mufa lub głowica została poprawnie zainstalowana. Takie działania pozwala na oszczędność czasu, gdyż w jednym urządzeniu dostępne są zarówno urządzenie do próby napięciowej, jak i urządzenie do diagnostyki.

Systemy firmy Megger mogą działać jako urządzenie przenośne. Niska waga i kompaktowe kształty pozwalają na bezproblemowe przewożenie w samochodzie typu kombi. Oczywiście systemy takie integrowane są także z wozami pomiarowymi typu Classic, Variant oraz Centrix.

Dodatkowo unikalna funkcja kluczowanego napięcia krokowego DC pozwala wraz z zestawem ESG NT (odbiornik galwanometryczny) na punktową lokalizację uszkodzeń powłoki kabla.

reklama



Przykład: diagnostyka kabla SN 12/20 kV – WNZ zlokalizowane na mufie przejściowej na odległości 100 m (faza L2)

Wybierz konfigurację dostosowaną do twoich potrzeb. W razie potrzeby w każdym momencie system może być rozbudowany o dodatkowy moduł bez potrzeby zwracania go do serwisu!	TDM 45-P	TDM 45-P-TD	TDM 45-P-PD*	TDM 45-P-TD-PD*	TDM 4540-P	TDM 4540-P-TD	TDM 4540-P-PD	TDM 4540-P-TD-PD
Próby napięciowe VLF – krótkie kable	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Próby napięciowe VLF – długie kable	–	–	–	–	✓	✓	✓	✓
Moduł Tan delta	–	✓	–	✓	–	✓	–	✓
Pomiar wyładowań niezupełnych	–	–	✓	✓	–	–	✓	✓
	Set 1		Set 2		Set 3		Set 4	

* Pomiar wnz tylko z wykorzystaniem Sin

Tab. 1. Opcje systemu TDM 45

Megger Sp. z o.o.
(dawniej Seba Polska)
05-500 Stara Iwiczna
ul. Słoneczna 42A
tel. 22 715 83 33, faks 22 715 83 32
info.pl@megger.com
seba.pl@sebakmt.com
www.sebakmt.com
www.megger.com.pl

automatyka SZR w rozwiązaniach Elektrometal Energetyka SA

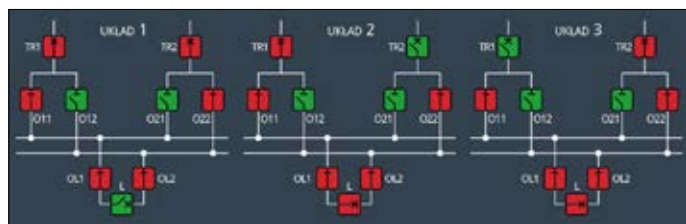
Dariusz Rybak – Elektrometal Energetyka SA

Elektrometal Energetyka SA ma w ofercie innowacyjny sterownik polowy e²TANGO. To rozwiązanie uniwersalne programowo i sprzętowo, zaawansowane technicznie, które może poszczycić się 10 zgłoszeniami do Urzędu Patentowego oraz dużym uznaniem użytkowników. Powstało w wyniku prac inżynierów z olbrzymią wiedzą praktyczną i wieloletnim doświadczeniem w branży. Pomysły i idee, które znalazły w nim zastosowanie, to odpowiedź na problemy, z którymi co dzień borykają się klienci. Dzięki nim powstał wyjątkowo przyjazny i intuicyjny w codziennej obsłudze sterownik polowy e²TANGO, którego użytkowanie nie wymaga prowadzenia wcześniejszych, zaawansowanych szkoleń.

Wychodząc naprzeciw potrzebom użytkowników, Elektrometal Energetyka SA w zakresie automatyki EAZ oprócz serii nowoczesnych sterowników polowych e²TANGO oferuje również sterowniki automatyki Samoczynnego Złączenia Rezerwy e²TANGO SZR. Sterowniki powstały na bazie rozwiązania e²TANGO i są dostępne w różnych konfiguracjach dla sieci nn, SN i WN. Standardowe wykonanie zapewnia realizację automatyki w rozdzielniach 1- lub 2-sekcyjnych. W e²TANGO SZR stosowane są te same panele operatorskie

co w sterownikach e²TANGO, dzięki czemu na dużym – 6- lub 7-calowym, kolorowym ekranie możemy przedstawić nie tylko synoptykę układu, ale również pomiary i stany pracy automatyki. Dodatkowe informacje mogą być prezentowane za pomocą wielokolorowych diod sygnalizacyjnych ze zmiennymi opisami.

Poza standardowymi rozwiązaniami układów pracy automatyki SZR, Elektrometal Energetyka SA oferuje również możliwość opracowania wersji specjalnych, dostosowanych do indywidualnych



Elektrometal Energetyka SA świadczy usługi dla elektroenergetyki. Zakres działalności firmy to nie tylko produkcja nowoczesnych rozdzielnic SN, aparatury łączeniowej SN i cyfrowych terminali zabezpieczeniowych, ale również bogate usługi pozwalające maksymalizować operatywność i minimalizować koszty. Oferuje innowacyjną propozycję integrowania najlepszych, sprawdzonych rozwiązań, które dostosowywane są do indywidualnych wymagań.

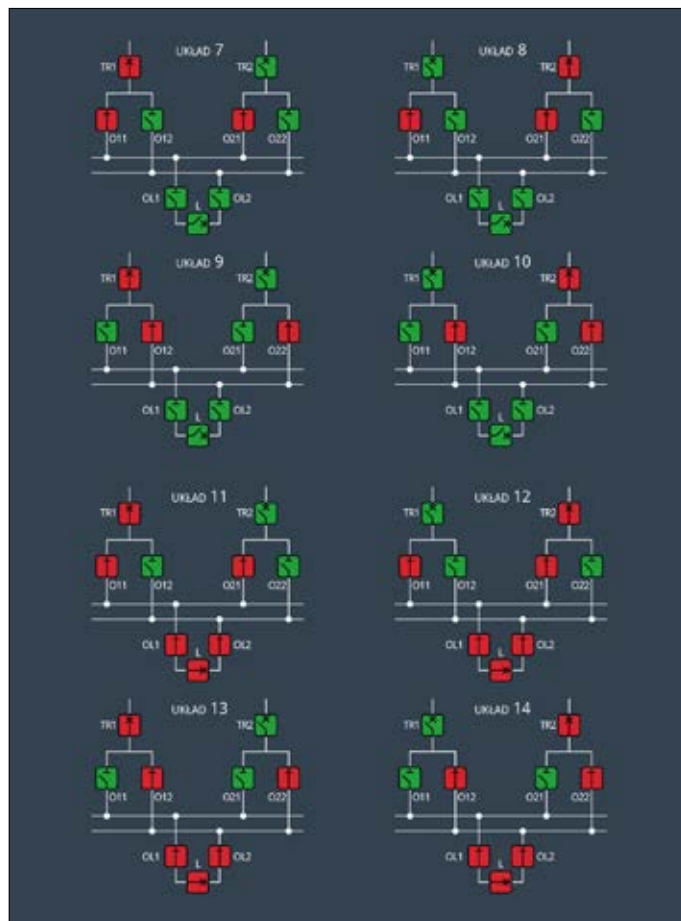
napięciu przewodowym po stronie wysokiego napięcia. Ze względu na stany wyłączników i odłączników wyróżniono 14 układów pracy automatyki SZR. Każdy inny układ stanów powoduje zablokowanie automatyki.

W przypadku układów 1–3 transformator 1 podłączony jest do systemu 1, transformator 2 podłączony do systemu 2, odłączniki pola łącznika szyn są zamknięte. W przypadku układów 4–6 transformator 1 jest podłączony do systemu 2, transformator 2 podłączony jest do systemu 1, odłączniki pola łącznika szyn są zamknięte. Dla układów 1–6 realizowana jest automatyka utajona i jawna.

W sytuacji, gdy oba wyłączniki transformatorów są zamknięte, a wyłącznik łącznika szyn jest otwarty, sterownik kontroluje napięcia na obu systemach. W przypadku zaniku napięcia na jednym z systemów otwierany jest wyłącznik pola zasilającego tego systemu i zamykany wyłącznik łącznika szyn. Otwarcie jednego z wyłączników pól zasilających powoduje bezzwłoczne zamknięcie wyłącznika pola łącznika szyn – SZR szybki.

W przypadku układu rezerwy jawnej (zamknięte jeden z wyłączników transformatorów i wyłącznik pola łącznika szyn) napięcia na obu systemach są równe. Priorytetowo traktowany jest pomiar napięcia z systemu zasilanego własnym transformatorem. W przypadku wykrycia nieprawidłowości w tym pomiarze (lub wykrycia sygnału zadziałania zabezpieczeń obwodów pomiaru) używany jest pomiar z sąsiedniego systemu. W przypadku zaniku napięcia na systemach kontrolowane jest napięcie po stronie wysokiego napięcia wyłączzonego transformatora. Jeśli napięcie to jest prawidłowe, wyłączniki transformatorów są przełączane z jednoczesnym wysłaniem impulsu na zamknięcie wyłącznika strony górnej transformatora. Otwarcie wyłącznika transformatora powoduje bezzwłoczne zamknięcie wyłącznika sąsiedniego transformatora – SZR szybki.

Gdy oba transformatory podłączone są do jednego z systemów, drugi system albo pozbawiony jest napięcia, albo połączony przez zamknięte wyłącznik i odłączniki pola łącznika szyn do systemu



Rys. 4. Układy 7...14

zasilanego przez transformator, realizowana jest rezerwa jawna. Kontrolowane jest napięcie na systemie zasilanym przez transformator. W przypadku zaniku napięcia kontrolowane jest napięcie po stronie górnej wyłączzonego transformatora. Jeśli napięcie to jest prawidłowe, wyłączniki transformatorów są przełączane z jednoczesnym wysłaniem impulsu na zamknięcie wyłącznika strony górnej. Otwarcie wyłącznika transformatora powo-

duje bezzwłoczne zamknięcie wyłącznika sąsiedniego transformatora – SZR szybki.

Przedstawione rozwiązanie jest jednym z wielu opracowań opartych na sterowniku e²TANGO SZR. Możliwości urządzenia pozwalają na realizację nawet najbardziej złożonych algorytmów sterowania, również z uwzględnieniem obciążeń na podstawie pomiarów prądu poszczególnych zasilaczy. W tabeli 1. przedstawiono podstawowe możliwości sprzętowe sterownika e²TANGO SZR.

Pomiar napięć	9 napięć – zakres pomiaru 120 V (strona wtórna), 230 VAC pomiar bezpośredni
Pomiar prądów	3 prądy zakres pomiaru 10 A (strona wtórna)
Napięcie zasilania	110, 220, 230 VAC/DC
Wejścia dwustanowe	do 168 wejść 24 VAC/DC, 110/220 VAC/DC
Wyjścia dwustanowe	do 38
Interfejsy komunikacyjne	2 sloty – RS485/światłowód szklany/światłowód plastikowy/Canbus/Profibus, dodatkowo – Ethernet, USB
Protokoły transmisji	Modbus RTU, Modbus TCP, IEC 61870-5-103, DNP3.0, Canbus, Profibus

Tab. 1. Podstawowe funkcje sprzętowe sterownika e²TANGO SZR

reklama



Elektrometal Energetyka SA

Elektrometal Energetyka SA
02-830 Warszawa, ul. Mazura 18A
tel. 22 350 75 50
faks 22 350 75 51
eaz@elektrometal-energetyka.pl
www.elektrometal-energetyka.pl

techniczne możliwości integracji informacji dla celów symulacji działania prosumentów w mikrosieci

dr inż. Eugeniusz M. Sroczan – Politechnika Poznańska

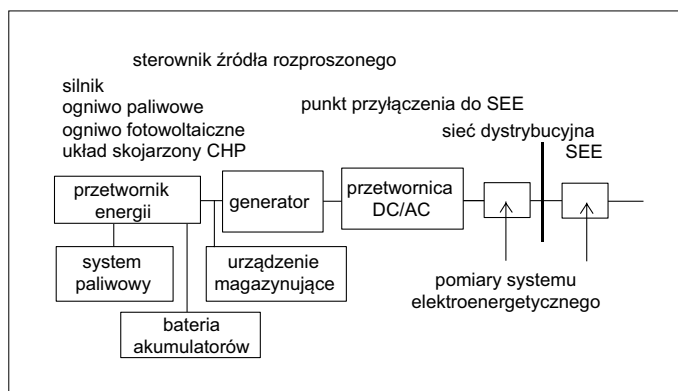
cele symulacji oddziaływania prosumentów w mikrosieci

Cechą współczesnej cywilizacji jest przenikanie się trzech strumieni: materiałów, energii i informacji. Społeczeństwo informacyjne charakteryzuje się powszechnym wykorzystywaniem (i generowaniem) informacji przesyłanych elektronicznie – w sposób, którego nie można, przy dzisiejszych technologiach, zrealizować bez energii elektrycznej.

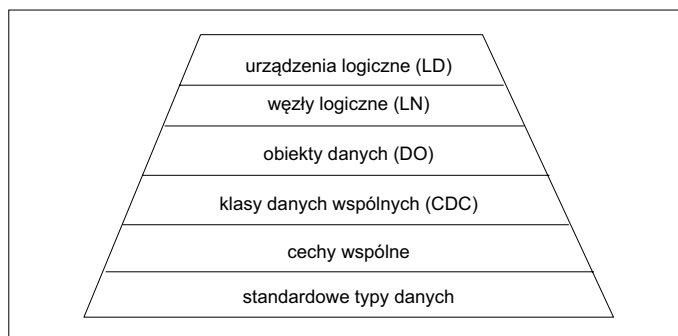
Dostęp do źródła energii elektrycznej warunkuje realizację większości procesów technologicznych w prze-

myśle, transporcie, wszelkich usługach, a także umożliwia egzystencję ludzi w gospodarstwach domowych. Energię elektryczną dostępną w instalacjach domów uzyskuje się z sieci niskiego napięcia istniejącej na danym obszarze, która z kolei zasilana jest z sieci systemu elektroenergetycznego (SEE), który łączy elektrownie systemowe.

Przetwarzanie energii pierwotnej w elektrowniach wiąże się z dostawą paliw z własnych zasobów albo z importu. W pierwszym przypadku można niektóre rodzaje energii pozyskiwać w miejscu jej występowania. Powstaje wówczas podsystem SEE zwa-



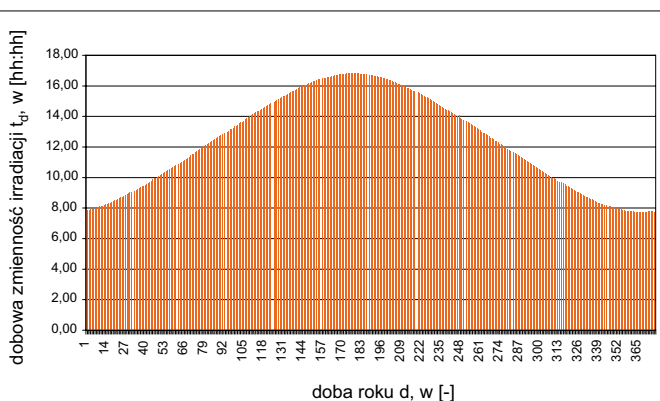
Rys. 1. Struktura systemu ICT dla DER według normy [5]



Rys. 2. Poziomy uogólnienia informacji zbieranych z obiektu

streszczenie

Zmienność obciążenia wywołana pracą odbiorników i źródeł energii elektrycznej (ciepłej) znajdujących się w gestii prosumentów wpływa na poziom mocy rezerwowanej w elektrowniach systemu elektroenergetycznego (SE). Inteligentne instalacje, jako zbiór urządzeń odbiorczych i układów automatycznego sterowania pracą odbiorników energii, umożliwiają pozyskanie informacji o stanie pracy zasilanych urządzeń, podobnie jak układy SCADA instalowane u odbiorców przemysłowych i w sieciach energetycznych. Integracja informacji, wykorzystująca standaryzowane układy transmisji, umożliwi optymalizację skutków wywołanych zmiennością mocy zapotrzebowanej z SE przez mikrosieć oraz moc wprowadzaną do SE przez prosumentów. Techniki symulacji pozwalają ocenić korzyści wynikające z integracji pozyskiwanych informacji.



Rys. 3. Zmienność dobowej operacji Słońca dla określonej szerokości geograficznej

ny mikrosiecią (MS albo MG – *micro-grid*), którą zasilą agregat źródeł wytwórczych (również prosumenckich), tworzący układ generacji rozproszonej GR albo DG – *dispersed (distributed) generation* [2, 8].

Pojawienie się źródeł wytwarzających energię elektryczną w miejscach jej dotychczasowego poboru stwarza problem istotny dla systemu sieciowego oraz elektrowni systemowych – systemowych źródeł energii elektrycznej. Optymalizacja parametrów pracy źródeł i systemu sieci jest utrudniona ze względu na rosnący rozmiar zadania wywołany koniecznością uwzględnienia zmiany wartości oraz kierun-

ku przepływu mocy w torze zasilania, wywołanych tą przyczyną strat energii i tym samym wzrostem kosztu generacji energii elektrycznej w skali systemu, niezależnie od wzrostu ceny wywołanego koniecznością zakupu, przez operatora, energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (OZE).

W dalszych rozważaniach rozpatruje się elektrownie wiatrowe (EWt) oraz fotowoltaiczne (EFW).

Narzędzia do symulacji procesu zarządzania generacją rozproszoną w mikrosieci powinny uwzględniać:

- zasady ekonomicznego rozdziału obciążenia na poziomie źródeł instalowanych w MS,

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– **po zamówieniu prenumeraty**
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

filtry harmonicznych dla przekształtnikowych układów napędowych

ELHAND Transformatory Sp. z o.o.

Artykuł przedstawia zagrożenia i straty związane z występowaniem harmonicznych w prądzie zasilającym przekształtniki z wejściem 6-pulsowym. Filtry pozwalają zachować wysoką jakość napięcia sieci zasilającej, redukuje straty mocy, a tym samym koszty eksploatacji oraz zwiększają niezawodność i sprawność przekształtnikowych układów napędowych.

znaczenie impedancji szeregowych przy zasilaniu układów 6-pulsowych

Pobór prądów harmonicznych przy zasilaniu układów 6-pulsowych (5h, 7h, 11h, 13h, ...) jest różny w zależności od impedancji zwarcia w punkcie przyłączenia oraz elementów indukcyjnych występujących w torze prądowym.

Względna impedancja takiego układu wynosi:

$$Z [\%] \cong \frac{I_N \cdot (X_{TR} + X_D) \cdot \sqrt{3}}{U_N} \cdot 100 \quad (1)$$

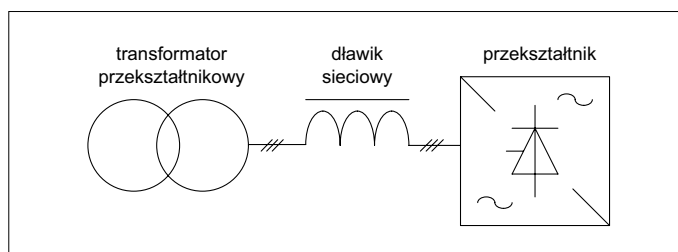
gdzie:

I_N , U_N – prąd i napięcie znamionowe,
 X_{TR} – reaktancja transformatora,
 X_D – reaktancja dławika.

Od wypadkowej impedancji całego obwodu zasilania zależą wartości poszczególnych harmonicznych prądu oraz całkowity współczynnik

odkształceń THDi. W wielu przypadkach moc transformatora zasilającego jest wielokrotnie większa od mocy zasilanego odbiornika, a to oznacza, że impedancja transformatora jest dla tego obciążenia proporcjonalnie wielokrotnie mniejsza.

Znaczenie rzeczywistej impedancji obwodu jest ogromne, a prawidłowa analiza zawartości harmonicznych w prądzie wejściowym przekształtnika ma szczególne znaczenie przy doborze i wymiarowaniu cieplnym elementów magnetycznych z nim współpracujących. Często wśród użytkowników takich układów panuje przekonanie, że każdy transformator przekształtnikowy lub dławik wejściowy rozwiąże wszystkie problemy związane z występowaniem harmonicznych, ale jak się okazuje, niestety tak nie jest. Prawidłowo dobrany transformator przekształtnikowy czy dławik wejściowy ograniczy



Rys. 1. Schemat typowego układu przekształtnikowego

w pewnym stopniu oddziaływanie przekształtnika na sieć i inne odbiorniki, ale jest to tylko niezbędne minimum. Nawet zastosowanie 5-procentowej impedancji ograniczy całkowity współczynnik THDi tylko do około 35%. Stosowanie bardzo dużych impedancji nie jest praktykowane ze względu na duży spadek napięcia, a w rezultacie spadek mocy układu.

Zbyt duże odkształcenie prądu obciążenia powoduje, że straty dodatkowe w elementach magnetycznych mogą wzrosnąć nawet kilkakrotnie. Oznacza to zwiększone wydzielanie

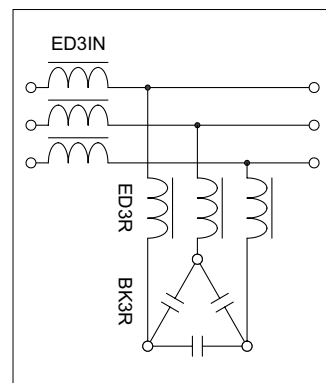
ciepła i wzrost temperatury ich pracy, a w efekcie skrócenie żywotności.

filtry harmonicznych

Istnieje wiele metod eliminacji i ograniczania harmonicznych w prądzie wejściowym przekształtników. Ale począwszy od prostych dławików szeregowych, aż po skomplikowane układy aktywne, każda z technik filtrowania ma różne koszty, straty mocy i różną skuteczność tłumienia harmonicznych. Do urządzeń, które charakteryzują się bardzo dużą efektywnością tłumienia harmonicznych

Numer harmonicznej	Procentowa wartość efektywnej impedancji						
	0,5%	1%	1,5%	2%	3%	4%	5%
5 h	78%	60%	51%	46%	39%	35%	32%
7 h	58%	36%	28%	23%	17,5%	14,5%	12,5%
11 h	18%	13%	11%	9%	7,5%	6,5%	6%
13 h	10%	8%	6,5%	6%	5%	4,3%	4%
17 h	7,5%	5%	4%	3,6%	3%	2,5%	2,3%
19 h	6%	4%	3,3%	3%	2,3%	2%	1,8%
23 h	5%	3%	2,6%	2%	1,5%	1,3%	1,1%
25 h	2,3%	2%	1,6%	1,3%	1,1%	1%	0,9%
THDi	100%	72%	60%	55%	44%	39%	35%

Tab. 2. Zniekształcenia harmoniczne prądu na wejściu układu 6-pulsowego w zależności od efektywnej impedancji zwarcia obwodu



Rys. 2. Schemat obwodowy filtra harmonicznych ElhandHF



Fot. 1. Wejściowy filtr harmoniczných ElhandHF (400kW)

oraz bardzo wysoką sprawnością, na pewno można zaliczyć pasywne filtry ElhandHF. Filtry te powstały z wykorzystaniem zintegrowanych połączeń indukcyjności szeregowej oraz równoległej gałęzi rezonansowej (rys. 2.). Optymalna struktura filtru i właściwe dopasowanie parametrów poszczególnych jego części pozwalają skutecznie ograniczyć harmoniczne generowane przez przekształtniki,

bez względu na strukturę i parametry sieci w punkcie przyłączenia. Równoległa gałąź filtru to odpowiednie zestawienie indukcyjności i pojemności o niskiej impedancji wypadkowej dla określonej częstotliwości harmonicznej. Natomiast szeregową indukcyjność poprawia skuteczność filtrowania oraz ogranicza wpływ zakłóceń i zagrożeń powstających od stro-

ny sieci. Tłumienność filtru jest tak dopasowana, że nawet w przypadku małej impedancji sieci nie ma potrzeby stosowania dodatkowych dławików. Filtr ogranicza wartość współczynnika THDi na wejściu układu 6-pulsowego do poziomu poniżej 5%, przy pełnym obciążeniu. Straty mocy w filtrze nie przekraczają 1% w odniesieniu do mocy układu napędowego. Filtry te przewyższają

inne pasywne techniki filtrowania nie tylko pod względem bardzo wysokiej sprawności ale i pod względem utrzymania niskiego współczynnika THDi w szerokim zakresie zmian obciążenia oraz przy niesymetrii napięcia zasilającego. Wysoka sprawność oraz stałość parametrów niezależnie od obciążenia została uzyskana dzięki unikalnej konstrukcji rdzeni wieloszczelinowych, która pozwoliła na stworzenie całej rodziny wysokosprawnych filtrów harmoniczných ElhandHF.

literatura

1. J. Przybylski, Z. Szulc, Wpływ struktury obwodu wejściowego przemiennika częstotliwości na efektywność energetyczną układu napędowego, „Maszyny Elektryczne. Zeszyty Problemowe”, nr 73/2005.
2. A. Pozowski, Nowe trendy ochrony sieci zasilających przed wyższymi harmonicznymi prądu i na-

pięcia przy zasilaniu z przemienników częstotliwości. „Maszyny Elektryczne, Zeszyty Problemowe” nr 79/2008.

3. PN-EN 61378-1:2000 *Transformatory przekształtnikowe. Transformatory do zastosowań przemysłowych*.
4. M. Łukiewski, J. Czornik, Dławiki Wieloszczelinowe w Technologii ElhandCutCore.
5. Materiały i opracowania własne, ELHAND Transformatory Sp. z o.o., Lubliniec.

reklama

elhand
TRANSFORMATORY

ELHAND Transformatory Sp. z o.o.
42-700 Lubliniec, ul. Klonowa 60
tel. 34 34 73 100
faks 34 34 70 207
info@elhand.pl
www.elhand.pl

reklama

SUMERA
motor
AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE

POLSKI PRODUCENT AGREGATÓW PRĄDOTWÓRCZYCH

SUMERA MOTOR Sp.J.
ul. Krakowska 5
34-120 ANDRYCHÓW
tel. 33 870 40 60
fax 33 870 40 61
biuro@sumeramotor.pl

- zakres mocy 3–400 kVA
- 50 lat doświadczenia
- komponenty najwyższej światowej klasy
- bardzo konkurencyjne ceny
- mobilny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny
- całość poparta systemem jakości ISO 9001



▣ Aktualna oferta na: www.sumeramotor.pl



oprogramowanie Switchboard Configurator firmy EATON

firma EATON opublikowała aktualizację oprogramowania SBC wspierającego dobór i wycenę rozdzielnic elektrycznych

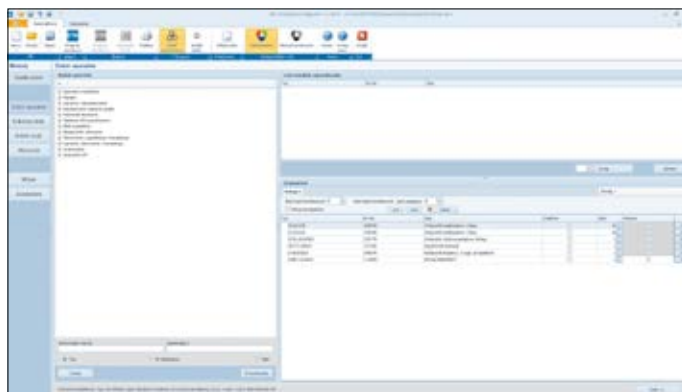
EATON ELECTRIC Sp. z o.o.

Program funkcjonuje na rynku od października 2010 roku. Podczas pracy z SBC użytkownik może wybrać jedną z dwóch metod doboru rozdzielnic: tryb szybki lub standardowy. Pierwsza, uproszczona ścieżka konfiguracji, to wybór jednego z ponad 500 przygotowanych wcześniej zestawień. Za pomocą kilku niezbędnych filtrów tekstowych i graficznych można łatwo, skutecznie i niezwykle szybko wybrać odpowiednią rozdzielnicę.

Lista dostępnych pozycji to grupa typowych, najpopularniejszych rozwiązań znajdujących się w ofercie handlowej firmy EATON. Efektem wyboru jest wizualizacja przedstawiona w module *Widok*, a także lista komponentów dostępna w module *Zestawienie*. Czynności związane z doбором rozdzielnic zostały ograniczone do niezbędnego minimum. Użycie trybu szybkiego to dobry pomysł dla wszystkich tych, którzy chcą uzyskać informację w krótkim czasie i bez konieczności podawania dużej ilości danych. Druga droga projektowania rozdzielnic to działanie w trybie standardowym. W tym trybie istnieje opcja wybrania rozdzielnic wraz z zainstalowanymi wewnątrz aparatami. Rozwiązanie końcowe jest obliczane na bieżąco i może być łatwo modyfikowane przez użytkownika. Projektowanie rozdzielnic rozpoczyna zakładka *Dobór urządzeń*, w której ustala się aparaty, jakie będą zamontowane w rozdzielnic. Tutaj podaje się również dodatkowe parametry istotne dla konfiguracji rozdzielnic, m.in.: podział na sekcje, wybór sposobu i miejsca montażu aparatów, określenie liczby kaset licznikowych itp. Dzięki dobrym założeniom program proponuje rozwiązanie, które jest bliższe oczekiwaniom użytkownika.

Kolejnym krokiem jest praca z modelem *Schemat jednokreskowy*. Wy-

brane wcześniej urządzenia pokazywane są w przygotowanych tabelach projektowych. Rysunek może być zmieniany za pomocą narzędzi typu CAD i wyeksportowany do plików w formacie DWG lub do formatu PDF. Następnie można przejść do wybrania konkretnej rozdzielnic. Program, na podstawie podanych wcześniej informacji, dokonuje wstępnych obliczeń. Wynikiem jest lista rozwiązań spełniających warunki brzegowe. Filtry dostępne w module *Dobór rozdzielnic* służą ograniczeniu liczby zaproponowanych konfiguracji i zapewniają szerokie możliwości określenia wymagań dla projektowanej rozdzielnic. W module *Akcesoria* przewidziano dodawanie lub zmianę niektórych elementów wyposażenia rozdzielnic. Do dyspozycji są zarówno filtry graficzne, jak i tekstowe. Wartości domyślne wyświetlane w tym module to typowe rozwiązania, najczęściej wybierane przez klientów firmy EATON. Przejście do modułu *Widok* umożliwia kontrolę rozmieszczenia urządzeń w projektowanej rozdzielnic. Wizualizacja przedstawiona jest w pełni funkcjonalnym środowisku typu CAD. W trybie widoku umożliwiono zmiany związane z doбором i konfiguracją rozdzielnic (zmiana wysokości, szerokości, dodanie maskownicy lub przedziału kablowego



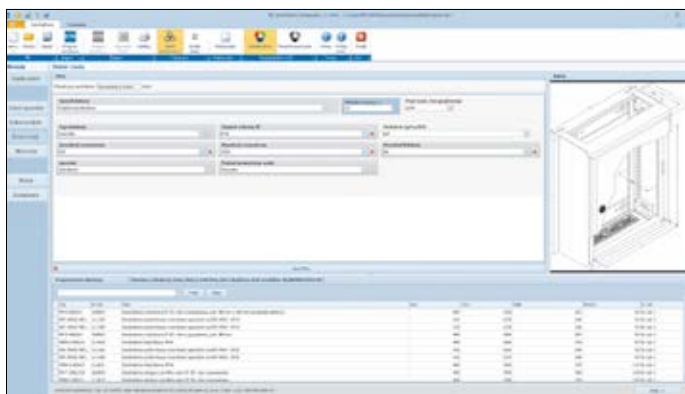
Rys. 1. Dobór aparatów – w trybie doboru standardowego

itp.). Dodano także szereg narzędzi CAD do zmiany warstwy wizualnej. Opcja *Edycja CAD* pozwala na dowolne modyfikacje na poszczególnych warstwach rysunku. Należy jednak pamiętać, że program, po włączeniu tej funkcji, nie kontroluje już logiki doboru i umiejscowienia poszczególnych elementów wchodzących w skład rozdzielnic. Urządzenia, które nie zostały zainstalowane w szafie, lub takie, które zostały dodane już po wygenerowaniu widoku rozdzielnic, trafiają do podręcznego schowka, skąd mogą być przeniesione na rysunek. Wybrane urządzenia wraz z obliczoną rozdzielnicą są widoczne w module *Zestawienie*.

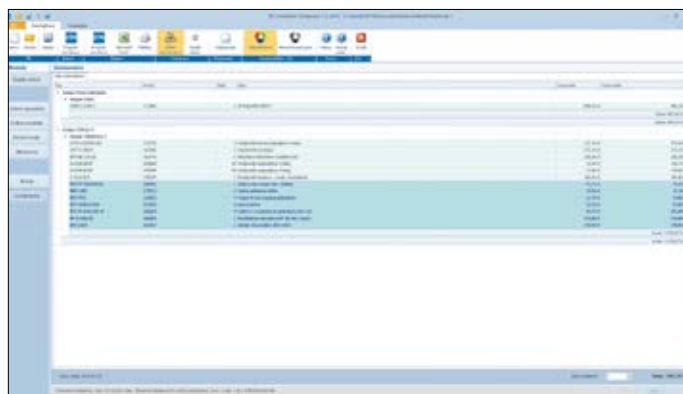
Elementy składające się na obudowy są oddzielone od aparatów zamontowanych wewnątrz rozdzielnic. Wprowadzono również dodatkowy podział ułatwiający orientację

w przypadku, gdy rozdzielnica składa się z wielu sekcji. Aby uzyskać dostęp do cen produktów, należy zainstalować program cennikowy. Dodatkowo zmiany związane z edycją listy elementów mogą być przeprowadzone również w cenniku, do którego można wyeksportować wyniki konfiguracji.

Nowa wersja obejmuje znaczną liczbę ulepszeń funkcji programu SBC. Główne poprawki i ulepszenia dotyczyły schematu elektrycznego oraz zmiany modułu CAD, dzięki czemu operacje w module *Widok* działają znacząco szybciej. Oprócz aktualizacji bazy produktowej (m.in. szafki IKA, Bussman, dodano brakujące akcesoria dla szaf, zastąpiono niedostępne wkładki patentowe) oraz zmiany wizualnej programu dodano informację o niedostępnych produktach podczas wczytywania



Rys. 2. Dobór rozdzielnicy – zawężenie kryteriów doboru rozdzielnicy



Rys. 3. Zestawienie elementów w programie SBC SwitchBoard Configurator

projektu pochodzącego z wcześniejszych wersji programu. Istnieje nowa możliwość wyboru układu sieci zasilającej. Poprawiono jakość eksportu do pdf (eksport samego schematu, wszystkich arkuszy jednocześnie, eksport całego projektu z możliwością wyboru poszczególnych modułów).

W module dotyczącym schematu można zauważyć większą kompatybilność z widokiem elewacji (dot. opisów urządzeń) oraz stabilniejsze działanie. Ponadto w Module: *Zestawienie – Opcja: Publikuj* poprawiono skalowanie widoku elewacji. W nowej wersji możliwy jest eksport w różnych formatach po wyborze opcji „Export to” lub „E-Mail as”. W module: *Schemat elektryczny – Opcja: Zmień oznaczenia* pojawiła się możliwość dodania edycji opisów aparatów na

schemacie. Zmiana oznaczenia jest widoczna zarówno na schemacie elektrycznym, jak i na widoku szafki. W module: *Schemat elektryczny – Opcja: Eksport CAD* lub *Eksport PDF* pojawiła się możliwość wydrukowania wszystkich stron arkusza schematu elektrycznego jednocześnie, po wcześniejszym eksporcie schematu do programu typu CAD lub po wybraniu opcji „Eksport PDF”. Zmieniona została również tabela znajdująca się pod schematem elektrycznym dla obwodów elektrycznych oraz zmieniono ogólną tabelę projektową. Dodatkowo ulepszono proces opisu obwodów w tabeli schematu jednokresowego połączony z aparatem. Wraz z przeniesieniem aparatu, przenoszony jest również opis obwodu. Ulepszono wpisywanie tekstu do tabeli w schemacie elektrycznym. Po dwukrotnym klik-

nięciu w interesujące nas pole opisujące obwód elektryczny pojawi się okno umożliwiające wprowadzenie tekstu. Kolejną dużą zmianą jest pojawienie się możliwości wyboru układu sieci zasilającej danego projektu. Obecnie w programie istnieje możliwość dobrania wkładek bezpiecznikowych do wybranych podstaw bezpieczników.

Dobór i wycena rozdzielnicy w programie SwitchBoard Configurator przebiegają obecnie jeszcze szybciej i sprawniej niż dotychczas. Program SBC przedstawia rozwiązania zalecane przez firmę EATON. Otwarte środowisko CAD daje możliwość edycji wyników pracy i wykorzystania ich jako część dokumentacji elektrycznej. Najnowsze poprawki w głównej części dotyczyły usprawnienia procesu stworzenia dokumentacji powyko-

nawczej. Przy aktywnym połączeniu z internetem program aktualizuje się samodzielnie. Wszystkie uwagi dotyczące działania aplikacji mogą być zgłaszane pod adresem pl-programy@eaton.com. Ponadto na stronie internetowej można znaleźć filmy instruktażowe i listę najczęściej zadawanych pytań.

reklama

EATON

Powering Business Worldwide

EATON ELECTRIC Sp. z o.o.

80-299 Gdańsk
ul. Galaktyczna 30
tel. 58 554 79 00
faks 58 554 79 09
pl-info@eaton.com
www.eaton.pl/IT

reklama



FLIPO ENERGIA Sp. z o.o.
AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE

FLIPO ENERGIA Sp. z o.o.

Oficjalny autoryzowany **Master Dystrybutor firmy SDMO Industries**.
Specjalistyczna firma agregatowa na rynku zasilania gwarantowanego w Polsce.
Dostawy agregatów we wszystkich wersjach wyposażenia w zakresie mocy od 5 do 3300kVA.
Automatyka agregatu dopasowana do potrzeb klienta.

Oferujemy:

- projekty Systemów Zasilania,
- specjalistyczne uzgodnienia, dobór urządzeń i rozwiązań technicznych,
- kompletacja dostaw,
- usługi realizacji instalacji dedykowanych, wentylacji, wydechu spalin, zasilania paliwem,
- serwis gwarancyjny, opieka serwisowa



Biuro Handlowe

ul. Raszyńska 13, 05-500 Piaseczno
tel. 022 737 59 61
kontakt@flipoenergia.pl
serwis@flipoenergia.pl



statystyka pożarów w Polsce

w latach 2000–2015

mgr inż. Julian Wiatr

Tradycyjnie jak co roku w kwietniowym numerze prezentujemy statystykę pożarów budynków, których przyczyną była niesprawna instalacja elektryczna lub przyłączone do niej niesprawne urządzenia elektryczne. Ubiegłoroczne dane wykazywały znaczne obniżenie ocenianego wskaźnika, podczas gdy w 2015 roku odnotowano znaczący wzrost ocenianego wskaźnika w stosunku

do roku 2014. Prezentowane cyfry to wybrane statystyki ograniczone do oceny pożarów, których przyczyną była instalacja elektryczna w budynkach. Zostały one przygotowane na podstawie statystyk prowadzonych przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej (www.kgsp.gov.pl: 1.03.2016).

Podobnie jak liczba śmiertelnych porażen prądem elektrycznym w Pol-

sce, która jest wysoka w porównaniu ze statystykami niemieckimi, względna liczba pożarów powodowanych przez instalacje elektryczne lub niesprawne urządzenia elektryczne utrzymuje się na stałym, bardzo wysokim poziomie.

Przyczyny tego stanu są różne. Często winny jest czynnik ludzki, gdzie najczęstszą przyczyną są zaniedbania. Brak instytucji kontrol-

nych w kraju i prezentowane statystyki z minionych 16 lat, wskazują na potrzebę wzmocnionych kontroli w zakresie bezpieczeństwa elektrycznego. Właściwą instytucją do tego celu wydaje się być Państwowa Straż Pożarna, po spełnieniu pewnych wymagań formalnych, o których piszemy w kolejnym fotoreporcie z cyklu „elektryczne niechlujstwo” (s. 18).

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ogólna liczba pożarów	135 889	116 602	151 026	220 866	146 728	184 316	186 180	161 089	161 799	159 122	135 555	171 833	183 888	126 426	145 222	184 795
Pożary od instalacji i urządzeń elektrycznych	6970	6817	7260	7304	6807	7403	7718	6960	7033	6801	6903	6210	6423	5974	3726	6624
Względna liczba pożarów od instalacji i urządzeń elektrycznych	5,13%	5,85%	4,80%	3,31%	4,64%	4,02%	4,14%	4,32%	4,45%	4,27%	4,09%	3,55%	3,49%	4,73%	2,57%	3,59%
Średnio	4,18%															

Tab. 1. Względna liczba pożarów spowodowanych wadami instalacji elektrycznych lub wadami urządzeń grzewczych, nieprawidłową eksploatacją instalacji lub urządzeń grzewczych oraz elektrycznością statyczną na tle ogólnej liczby pożarów w latach 2000–2015

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Wady urządzeń elektrycznych (bez urządzeń grzewczych)	5613	5430	5907	5909	5533	6143	6454	5835	5914	5787	5864	5359	5480	5139	3009	5737
Nieprawidłowa obsługa urządzeń elektrycznych (bez urządzeń grzewczych)	755	702	695	624	574	566	602	552	551	472	492	387	443	395	319	429
Wady elektrycznych urządzeń grzewczych	329	386	367	357	369	363	362	361	350	373	343	291	304	296	258	327
Nieprawidłowa obsługa elektrycznych urządzeń grzewczych	241	261	233	242	207	249	266	192	192	150	188	134	161	125	121	131
Elektryczność statyczna	32	38	58	172	69	82	34	20	26	19	17	39	35	19	19	27
Razem	6970	6817	7260	7304	6807	7403	7718	6960	7033	6801	6903	6210	6423	5974	3726	6651

Tab. 2. Pożary spowodowane wadami instalacji elektrycznych lub wadami urządzeń grzewczych, nieprawidłową eksploatacją instalacji lub urządzeń grzewczych oraz elektrycznością statyczną w latach 2000–2015

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pożary budynków użyteczności publicznej	3119	2823	2896	2948	2820	2879	2871	2682	2700	2546	2467	2418	2406	2318	2227	2458
Pożary budynków mieszkalnych	23 207	23 134	24 508	25 545	25 059	26 382	26 677	26 454	27 214	27 491	28 274	27 521	29 130	27 491	27 352	29 548
Pożary budynków produkcyjnych	2539	2107	2331	2462	2321	2482	2488	2489	2367	2198	2211	2453	2360	2068	2323	2425
Pożary budynków magazynowych	1429	1116	1333	1461	1361	1258	1294	1266	1383	1197	1096	1253	1134	976	979	1117
Ogólna liczba pożarów budynków	27 755	29 180	31 068	32 416	31 561	33 001	33 330	32 891	33 664	33 432	34 048	33 645	35 030	32 853	32 881	35 541
Pożary od instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektryczności statycznej	6970	6817	7260	7304	6807	7403	7718	6960	7033	6801	6903	6210	6423	5974	3726	6651
Względna liczba pożarów od instalacji i urządzeń elektrycznych	25,11%	23,36%	23,36%	22,53%	21,56%	22,43%	23,15%	21,16%	20,89%	20,34%	20,27%	18,45%	18,34%	18,18%	11,33%	18,64%
Średnio	20,57%															

Tab. 3. Względna liczba pożarów spowodowanych wadami instalacji elektrycznych lub wadami urządzeń grzewczych, nieprawidłową eksploatacją instalacji lub urządzeń grzewczych oraz elektrycznością statyczną na tle ogólnej liczby pożarów budynków w latach 2000–2015

ręczny ostrzegacz pożarowy OP1

S.I. „Spamel”

W ofercie firmy Spamel znajdziemy takie produkty jak przycisk oddymiania, przycisk awaryjny czy ręczny ostrzegacz pożarowy. Asortyment obejmujący wyłączniki awaryjne został przygotowany tak, by spełniał normy bezpieczeństwa obowiązujące w naszym kraju oraz w Europie. Na szczególną uwagę zasługuje ręczny ostrzegacz pożarowy OP1.

Ręczny ostrzegacz pożarowy OP1 przeznaczony jest do stosowania w systemach sygnalizacji pożaru. Wykonywany jest w dwóch wersjach: podtynkowej i nadtynkowej. Każda z wersji oferowana jest w dwóch typach: A i B. OP1 typ A w sytuacji alarmowej wymaga tylko zbitcia szybki, co powoduje zwolnienie przycisku. W OP1 typ B po zbitciu szybki należy wcisnąć przycisk z samoczynnym powrotem. W każdej obudowie mogą być zainstalowane trzy łączniki SP22-10 (zwierny) lub SP22-01 (rozwierny). Dodatkowo w każdym wykonaniu może być zamontowana dioda, którą można podłączyć do łącznika lub



Ręczny ostrzegacz pożarowy OP1

bezpośrednio do instalacji alarmowej danego obiektu.

Uruchomienie i wysłanie sygnału następuje przez zbitcie szybki (typ A) lub po zbitciu szybki i wciśnięciu przycisku z samoczynnym powrotem (typ B). Kasowanie stanu alarmowego następuje przez wy-

dane techniczne

Napięcie znamionowe izolacji U_i – 500 V.

Prąd znamionowy ciągły $I_n = I_{th}$ – 10 A.

Prąd znamionowy łączeniowy I_e w kat. AC-15 – 2,5 A (230 V), 1,6 A (400/500 V).

Prąd znamionowy łączeniowy I_e w kat. DC-13 – 4 A (24 V), 1 A (110 V), 0,25 A (220 V).

Stopień ochrony – IP65.

Przekrój przewodów przyłączeniowych – $2 \times 1...2,5 \text{ mm}^2$ (jednodrutowych), $2 \times 0,75...1,5 \text{ mm}^2$ (linek).

akcesoria

Młoteczek z uchwytem PPOŻ-1200/P01

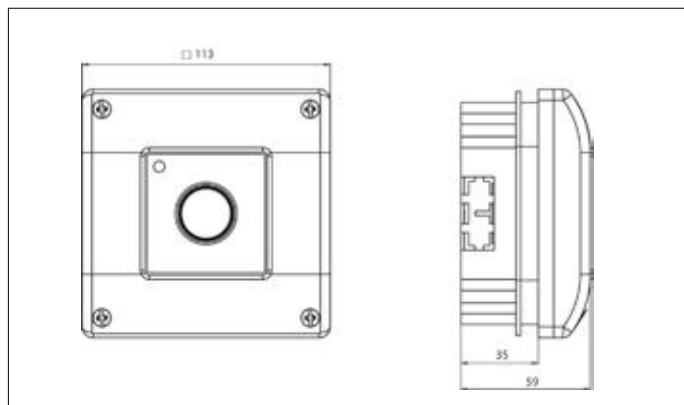
Szybka PPOŻ-5701/P01

Łącznik z torem zwiernym (10) kolor zielony NO

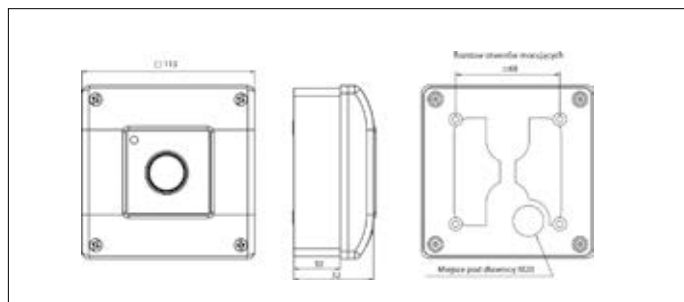
Łącznik z torem rozwiernym (01) kolor czerwony NC

Płytki pod rezystory

Etykieta płyty czołowej



ROP1 – wymiary wersji podtynkowej



ROP1 – wymiary wersji natynkowej

mianę elementu kruchego (szybki – symbol zamówienia PPOŻ-5701). Wyrób jest zgodny z normą PN-EN 54-11. Świadectwo dopuszczenia Nr 0654/2009. Certyfikat zgodności EC Nr 1438/CPD/0130.

Przy wyborze torów prądowych należy uwzględnić wybrany typ (A lub B):

Typ A

Tor zwierny: stan zwarcia (obwód zamknięty) występuje po zamontowaniu pokrywy z szybką – przycisk jest wciśnięty, stan rozwarcia (obwód otwarty) występuje po demontażu pokrywy z szybką lub po zbitciu szybki – przycisk jest niewciśnięty.

Tor rozwierny: stan zwarcia i rozwarcia odwrotnie do toru zwiernego.

Typ B

Tor zwierny: stan zwarcia (obwód zamknięty) występuje, gdy

przycisk jest wciśnięty, przed tym należy zdemonstrować pokrywę z szybką lub zbić szybkę i wcisnąć ręcznie przycisk, stan rozwarcia (obwód otwarty) występuje po zamontowaniu pokrywy z szybką, jak również po jej demontażu lub zbitciu szybki, ale bez wciskania przycisku – przycisk niewciśnięty.

Tor rozwierny: stan zwarcia i rozwarcia odwrotnie do toru zwiernego.

reklama



„Spamel”



S.I. „Spamel”

56-416 Twardogóra

ul. Wojska Polskiego 3

tel./faks 71 315 90 68

spamel@spamel.com.pl

www.spamel.com.pl

służebność przesyłu energii elektrycznej

mgr Przemysław Gogojewicz

Nieruchomość można obciążyć na rzecz przedsiębiorcy, który zamierza wybudować lub którego własność stanowią urządzenia, prawem polegającym na tym, że przedsiębiorca może korzystać w oznaczonym zakresie z nieruchomości obciążonej, zgodnie z przeznaczeniem tych urządzeń (służebność przesyłu).

służebność przesyłu energii elektrycznej

Dla określenia, czym jest służebność przesyłu, niezbędnym jest poczynienie kilku uwag o charakterze ogólnym i przesłedzenie dotychczasowej linii orzeczniczej w tej kwestii. Służebność przesyłu jest jednym z rodzajów ograniczonych praw rzeczowych, których istotą jest możliwość ingerencji w cudzą własność. Zgodnie z art. 285 §1 Kodeksu cywilnego nieruchomość można obciążyć na rzecz właściciela innej nieruchomości (nieruchomości władającej) prawem, którego treść polega bądź na tym, że właściciel nieruchomości władającej może korzystać w oznaczonym zakresie z nieruchomości obciążonej, bądź na tym, że właściciel nieruchomości obciążonej zostaje ograniczony w możliwości dokonywania w stosunku do niej określonych działań, bądź też na tym, że właścicielowi nieruchomości obciążonej nie wolno wykorzystywać określonego uprawnienia, które mu względem nieruchomości władającej przysługuje na podstawie przepisów o treści i wykonywaniu własności.

Jeżeli właściciel nieruchomości odmawia zawarcia umowy o ustanowienie służebności przesyłu, a jest ona konieczna dla właściwego korzystania z urządzeń, przedsiębiorca może żądać jej ustanowienia za odpowiednim wynagrodzeniem. Jeżeli przedsiębiorca odmawia zawarcia umowy o usta-

nowienie służebności przesyłu, a jest ona konieczna do korzystania z urządzeń, właściciel nieruchomości może żądać odpowiedniego wynagrodzenia w zamian za ustanowienie służebności przesyłu.

warto wiedzieć!

Służebność przesyłu przechodzi na nabywcę przedsiębiorstwa lub nabywcę urządzeń. Służebność przesyłu wygasa najpóźniej wraz z zakończeniem likwidacji przedsiębiorstwa. Po wygaśnięciu służebności przesyłu na przedsiębiorcy ciąży obowiązek usunięcia urządzeń, utrudniających korzystanie z nieruchomości. Jeżeli powodowałoby to nadmierne trudności lub koszty, przedsiębiorca jest obowiązany do naprawienia wynikłej stąd szkody.

Pytanie:

Czy w ramach służebności przesyłu jest możliwe działanie na nieruchomości sąsiada?

Odpowiedź:

Tak. Działanie takie jest możliwe w ramach tej instytucji. Istotą służebności jest właśnie możliwość ingerencji w cudzą własność. Nieruchomość można obciążyć na rzecz właściciela innej nieruchomości (nieruchomości władającej) prawem, którego treść polega bądź na tym, że właściciel nieruchomości władającej może korzystać w oznaczonym zakresie z nieruchomości obciążonej, bądź na tym, że właściciel nieruchomości obciążonej zostaje ograniczony w możliwości dokonywania w stosunku do niej określonych działań, bądź też na tym, że właścicielowi nieruchomości obciążonej nie wolno wykonywać określonych uprawnień, które mu względem nieruchomości władającej przysługują na podstawie przepisów o treści i wykonywaniu własności (służebność gruntowa).

Ustawodawca powtórzył stanowisko wypracowane wcześniej przez judykaturę, tworząc nowe ograniczone prawo rzeczowe w postaci służebności przesyłu. Stanowi ono jak gdyby kompilację służebności gruntowej i służebności osobistej.

Podobieństwem do służebności gruntowej jest związanie służebności z nieruchomością obciążoną, natomiast podobieństwem do służebności osobistej jest jej ustanowienie na rzecz przedsiębiorcy, a nie nieruchomości (dla jasności – służebność osobista może być ustanowiona tylko na rzecz osoby fizycznej).

Za twierdzeniem, że stanowi ono nową, odrębną od służebności gruntowej i osobistej służebność, przemawia ponadto fakt, że przepisy ją regulujące wyodrębnione zostały w dodanym do Działu III Tytułu III księgi drugiej – Rozdziału III.

Służebność przesyłu jest to zatem ograniczone prawo rzeczowe, którego istotą jest możliwość korzystania przez przedsiębiorcę z nieruchomości stanowiącej prywatną własność w precyzyjnie określonym zakresie – wybudowania i/lub korzystania z urządzeń określonych w art. 49 k.c. w sposób zgodny z przeznaczeniem tych urządzeń. Może ono przysługiwać jedynie przedsiębiorcy, którego własność stanowią lub który zamierza wybudować urządzenia określone w art. 49 k.c., a więc służące do przesyłu gazu, wody, prądu, pary itp. Przepis stanowi, że urządzenia te mogą służyć jedynie do „doprowadzania lub odprowadzania” płynów, pary, gazu energii elektrycznej, a więc ustawodawca wyłączył z tego zakresu urządzenia o przeznaczeniu wydobywczym, przechowawczym i innym (np. studnie głębinowe, zbiorniki kanalizacyjne, źródła alternatywnej energii). Takimi urządzeniami są przykładowo slu-

py napowietrznych linii wysokiego napięcia, rury gazownicze, ciepłownicze czy kanalizacyjne, kable, stacje trafo.

Pamiętać należy, że z chwilą przyłączenia takiego urządzenia do sieci staje się ono własnością przedsiębiorstwa. W konsekwencji przestaje być częścią składową nieruchomości i wchodzi w skład majątku przedsiębiorstwa. Warto podkreślić, że urządzenie przestaje być częścią składową nieruchomości, o ile zostały spełnione dwie przesłanki, a mianowicie istnieje relacja, która łączy to urządzenie z przedsiębiorstwem i urządzenie to służy w chwili dokonywania oceny jego statusu prawnego do starczaniu mediów.

Służebność przesyłu po jej ustanowieniu staje się składnikiem majątku przedsiębiorstwa w rozumieniu art. 55 (1) k.c. i może być razem z nim zbyta i przeniesiona na nabywcę. Jeżeli inaczej nie zostało ustalone w umowie lub postanowieniu sądu ustanawiającym służebność przesyłu – wygasa ona najpóźniej z zakończeniem likwidacji przedsiębiorstwa. Po jej wygaśnięciu na przedsiębiorcy ciąży obowiązek usunięcia urządzeń wskazanych w art. 49 k.c., utrudniających korzystanie z nieruchomości. Jeżeli powodowałoby to nadmierne trudności lub szkody, przedsiębiorca zobowiązany jest do naprawienia wynikłej stąd szkody.

Do służebności przesyłu odpowiednie zastosowanie mają przepisy dotyczące służebności gruntowych.

jak ustanowić służebność energii elektrycznej

Ustawodawca dał pierwszeństwo umownemu porozumieniu się właściciela gruntu z przedsiębiorcą do ustanowienia służebności przesyłu. Do jej ustanowienia niezbędne będzie zatem sporządzenie dwustronnej umowy.

Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– **po zamówieniu prenumeraty**
papierowej lub elektronicznej

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

 made in Poland 35 lat na rynku elhand TRANSFORMATORY ELHAND Transformatory Sp. z o.o. Lubliniec		 połska jakość www.elhand.pl	
O firmie	Transformatory	Filtry sinus	Dławiki
Jesteśmy polską firmą istniejącą na rynku od 1980 r. Zakres naszej produkcji obejmuje urządzenia, które mogą pracować w różnych strefach klimatycznych. Wyróżnia nas jakość wykonania poparta licznymi certyfikatami, użycie najnowocześniejszych technologii oraz możliwość dopasowania parametrów urządzeń do indywidualnych potrzeb Klienta.	Nisko - i średnionapięciowe w zakresach mocy od 50 VA do 3 MVA. Wykonania typowe oraz specjalne, zgodne ze specyfikacją Klienta, np. chłodzone wodą, zintegrowane z dławikiem, przekształtnikowe, zmiany liczby faz (w układzie Scotta lub układzie V) i inne.	Zastosowanie filtru ElhandSF™ eliminuje niekorzystne zjawiska występujące na wyjściu falownika, przywraca sinusoidalny kształt prądom i napięciom, przy równoczesnym ograniczeniu prądów płynących do obudowy silnika i przewodu ochronnego PE.	Sieciowe, silnikowe, kompensacyjne, wygładzające, ochronne, sprzęgające prądu stałego, bezrdzeniowe. Zakres mocy od 50 VAr do 250 KVAR.
 NIEZAWODNE ROZWIĄZANIA	 INDYWIDUALNE DORADZTWO TECHNICZNE	 NOWOŚĆ Filtry harmoniczných ElhandHF™ Skutecznie ograniczają wartość współczynnika THDi prądu pobieranego z sieci i pozwalają spełnić wymagania norm PN EN 61000-3-12 i IEEE 519 w tym zakresie. • oszczędność energii • alternatywa dla układów wielopulsowych • duża skuteczność łagodzenia i filtrowania harmoniczných prądu • kompatybilność napędu zgodna z normami IEEE 519 - 1992 i PN -EN 61000 - 3 - 12	

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

nowa dyrektywa ATEX

inż. Michał Świerżewski

Wobec licznych nieporozumień i zapytań dotyczących zwłaszcza problematyki dyrektywy ATEX, np. jak dostosować istniejącą instalację elektryczną w strefie zagrożonej wybuchem do wymagań dyrektywy ATEX, trzeba wyjaśnić, że dyrektywa jest jednym z aktów prawnych Unii Europejskiej. Należy ona obok rozporządzeń, decyzji, opinii i zaleceń do kategorii prawa wtórne- go w przeciwieństwie do aktów prawnych prawa pierwotnego, np. traktatów. Przeważnie dyrektywy są stosowane w ramach ujednolicenia porządku prawnego państw członkowskich w zakresie prawa pracy, ochrony środowiska, ochrony konsumenta czy prawa spółek. Oczywiście nie wyklucza to innej tematyki dyrektywy. Dyrektywy, i to należy podkreślić, kierowane są wyłącznie do państw członkowskich (do ich rządów), które są zobowiązane do ich implementacji (wdrożenia) do prawa krajowego w określonym terminie. Dyrektywy mogą być kierowane do wszystkich państw, grupy państw, a nawet do jednego państwa – członka Unii Europejskiej. Zatem państwo, do którego dyrektywa została skierowana, jest zobowiązane do wydania na podstawie tej dyrektywy stosownych przepisów krajowych o treści odpowiadającej dyrektywie. W przepisach wydawanych przez państwa członkowskie na podstawie dyrektywy musi być podane odwołanie do konkretnej dyrektywy, której wskazania mają realizować dane przepisy. Z tego powodu, że dyrektywa kierowana jest do państw członkowskich, a nie do ich obywateli, nie ustanawia bezpo-

średnio prawa obowiązującego obywateli, co odróżnia ją od rozporządzenia, które skutkuje bezpośrednio. Różnica ta jednak została zniesiona przez orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości, z którego wynika, że dyrektywa może wyjątkowo wywoływać bezpośrednie skutki prawne, jeżeli:

- mimo upływu terminu nie została wdrożona do krajowego systemu prawnego lub została źle zaimplementowana,
- jej postanowienia są dostatecznie ścisłe i bezwarunkowe.

Gdy obie te przesłanki są spełnione, to może wystąpić tzw. bezpośrednia skuteczność pionowa, co oznacza, że osoba ma prawo powołać się na postanowienia dyrektywy przed sądami krajowymi i organami administracji. Jednak bezpośrednia skuteczność dyrektyw w stosunkach między podmiotami prawnymi, czyli tzw. skuteczność pozioma, jest wykluczona.

Zgodnie z orzeczeniami ETS Dyrektywy, jako kierowane do państw członkowskich, nie mogą bezpośrednio nakładać obowiązków na jednostki.

Z powyższego wynika, że na pytanie postawione na początku nie może być odpowiedzi, bowiem: instalacje elektryczne w strefach potencjalnie zagrożonych wybuchem nie są przedmiotem dyrektywy, a ponadto dyrektywa nie jest aktem prawnym obowiązującym osoby prawne i fizyczne na terytoriach państw członkowskich. Można natomiast instalację modernizować i dostosowywać do wymagań norm zharmonizowanych.

dyrektywa 94/9/WE

Od roku 1994 w krajach Unii Europejskiej funkcjonowała dyrektywa ATEX 100a – 94/9/WE w sprawie *zblżenia ustawodawstw państw członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożo-*

nych wybuchem. Początkowo, w latach 1994–2003, zachowano okres dostosowawczy i stosowanie dyrektywy było dobrowolne. Pozwoliło to producentom urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym i systemów ochronnych oraz innym jednostkom gospodarczym tym zainteresowanym w krajach członkowskich Unii na przystosowanie się do nowych wymagań prawnych i na organizację, wymaganych dyrektywą, jednostek notyfikowanych.

Z chwilą wejścia Polski do Unii Europejskiej, polscy producenci nagle bez żadnego okresu przygotowawczego byli postawieni przed koniecznością przystosowania się do wymagań zorganizowanego już wówczas rynku elektrycznych urządzeń przeciwwybuchowych i, co było zupełną nowością, przeciwwybuchowych urządzeń nieelektrycznych. W tej sytuacji polscy producenci musieli ponieść bardzo wysokie koszty przystosowania się do wymagań rynku unijnego. W okresie obowiązywania dyrektywy 94/9/WE zmieniały się serie norm: od PN-83/E-08110 przez PN-EN 50014 do PN-EN 60079 i kolejne ich edycje. Oznaczało to konieczność zmian konstrukcji urządzeń i dopasowywania ich do nowych wymagań oraz zmian oznakowania, co pociągało za sobą znaczne koszty.

Obecna dyrektywa 94/9/WE będzie funkcjonować do 19 kwietnia 2016 r. Nowa dyrektywa 2014/34/UE wchodzi w życie z dniem 20 kwietnia br. Brak jest okresu przejściowego lub jednoczesnego funkcjonowania obydwu dyrektyw. Osoby i instytucje zainteresowane miały dość czasu na przygotowanie się i wdrożenie nowych wymagań od chwili uchwalenia nowej dyrektywy 26 lutego 2014 r. do daty wejścia jej w życie. Dyrektywa ATEX 100a umożliwiła: uporządkowanie rynku elektrycznych i nieelektrycznych urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, zorganizowanie sieci jednostek notyfikowanych w krajach Unii Eu-

ropejskiej, uświadomienie producentom urządzeń przeciwwybuchowych ich odpowiedzialności za bezpieczeństwo użytkowników oraz podniesienie jakości i poziomu bezpieczeństwa użytkowanych urządzeń.

nowa dyrektywa 2014/34/UE

Dziesięcioletni okres stosowania dyrektywy ATEX 100a pozwolił na zebranie doświadczeń i krytyczną ocenę przyjętego systemu. Podobnie jak inne akty prawne, dyrektywa ATEX była poddana przeglądowi. Ustalono, że konieczna jest zmiana dyrektywy w kierunku przystosowania jej do współczesnych wymagań dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa, lecz bez naruszania wymagań technicznych i procedur oceny zgodności, te aspekty wytrzymały bowiem próbę czasu. Aktywność państw członkowskich doprowadziła do powstania nowego dokumentu przyjętego 26 lutego 2014 r., jako Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34/UE w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej. Jej celem jest organizacja wspólnego rynku elektrycznych i nieelektrycznych urządzeń przeciwwybuchowych oraz nadzoru nad tym rynkiem w taki sposób, aby zapewnić przez znajdujące się w obrocie produkty spełnienie wysokich wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa osób, zwłaszcza pracowników i w uzasadnionych przypadkach zwierząt domowych.

Dyrektywa 2014/34/UE skierowana jest do rządów państw członkowskich i nakłada na nie obowiązek transponowania jej do krajowych systemów prawnych. Obowiązek zapewnienia, na swoim terytorium, zdrowia i bezpieczeństwa osobom, zwłaszcza pracownikom

streszczenie

W artykule przedstawiono najważniejsze wymagania nowej dyrektywy 2016/34/UE przyjętej 26 lutego 2014 r. Dyrektywa wchodzi w życie z dniem 20 kwietnia 2016 roku, bez pozostawienia okresu przejściowego lub jednoczesnego funkcjonowania dyrektywy 94/9/WE, która traci ważność w dniu 19 kwietnia 2016 roku.

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– **po zamówieniu prenumeraty**
papierowej lub elektronicznej

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

WODNIAK EX LED
PIERWSZA POLSKA OPRAWA PRZECIWWYBUCHOWA LED (ATEX)
Z CERTYFIKATEM CNBOP



Oprawy przemysłowe i przeciwwybuchowe
Osprzęt Ex



elektrometal

Elektrometal SA
ul. Stawowa 71
43-400 Cieszyń

tel. 33 857 54 62, 33 857 53 04
www.elektrometal.com.pl

wpływ spadków napięć w liniach zasilających na pracę urządzeń elektrycznych (część 1.)

dr inż. Grzegorz Hołdyński, dr inż. Zbigniew Skibko – Politechnika Białostocka

Odbiorcy energii elektrycznej żądają od przedsiębiorstw energetycznych, aby jakość zamówionej energii była właściwa. Jednym z parametrów ją determinujących jest utrzymywanie poziomu napięcia w określonych przepisami granicach i niedopuszczenie do zbyt częstych i dużych wahań napięcia. W praktyce bardzo często zdarza się jednak, że pracujące urządzenia (o mocach znamionowych rzędu kilkudziesięciu kW) powodują tak znaczące spadki napięć w liniach zasilających, że poprawna praca zarówno tych, jak i innych urządzeń jest niemożliwa.

Odbiorniki energii elektrycznej konstruowane są na odpowiednie napięcie znamionowe, przy którym ich skuteczność użytkowa jest najlepsza. Oczywiście mogą one pracować przy napięciach różniących się od znamionowego, lecz wtedy ich efektywność spada, przy jednoczesnym wzroście ich awaryjności. Wraz ze zmianą wartości napięcia, wynikającą (miedzy innymi) ze zmienności obciążenia zainstalowanych urządzeń, pojawia się zjawisko zwane migotaniem światła. Jest ono ściśle powiązane ze spadkiem napięcia w linii energetycznej zasilającej dane przedsiębiorstwo. W dzisiejszych czasach nie ma technologicznego problemu w utrzymaniu napięcia u odbiorców na poziomie bliskim znamionowemu. Wiąże się to jednak z odpowiednią konfiguracją układu zasilającego, co często związane jest ze znacznym wydatkiem finansowym, który nie każdy przedsiębiorca chce ponosić.

Spadek napięcia w pojedynczym odcinku linii elektroenergetycznej definiowany jest jako różnica algebraiczna napięć na początku (U_1) i końcu (U_2) linii. W przypadku spadku napięć fazowych określa się go jako spadek fazowy (ΔU_f), natomiast w przypadku różnicy warto-

ści międzyfazowych jest to spadek przewodowy (ΔU):

$$\Delta U_f = U_{1f} - U_{2f} \quad (1)$$

$$\Delta U = U_1 - U_2 \quad (2)$$

przy czym:

$$\Delta U = \sqrt{3}U_f \quad (3)$$

Uwzględniając rezystancję (R_L) i reaktancję linii (X_L) oraz kąt przesunięcia (φ) pomiędzy wektorami prądu i napięcia, wartość spadku napięcia można wyznaczyć, korzystając z zależności:

$$\Delta U_f = R_L I \cos \varphi + X_L I \sin \varphi \quad (4)$$

Zazwyczaj spadek napięcia wyrażany jest w procentach w stosunku do napięcia znamionowego:

- procentowy spadek napięcia przewodowego wyraża się wzorami:

$$\begin{aligned} \Delta U_{(\%) } &= \frac{\Delta U}{U_n} 100\% = \\ &= \frac{PR}{U_n^2} = \frac{PI}{U_n^2 s \gamma} 100\% = \\ &= \frac{\sqrt{3}U_n I \cos \varphi}{U_n^2 s \gamma} 100\% = \\ &= \frac{\sqrt{3}IR \cos \varphi}{U_n^2} 100\% \end{aligned} \quad (5)$$

- procentowy spadek napięcia fazowego można wyznaczyć z zależności:

$$\begin{aligned} \Delta U_{f(\%) } &= \frac{\Delta U_f}{U_f} 100\% = \\ &= \frac{PI}{U_n^2 s \gamma} 100\% = \\ &= \frac{\sqrt{3}U_n I \cos \varphi}{U_n^2 s \gamma} 100\% = \\ &= \frac{\sqrt{3}IR \cos \varphi}{U_n^2} 100\% \end{aligned} \quad (6)$$

gdzie:

$\Delta U_{(\%)}$, $\Delta U_{f(\%)}$ – procentowy spadek napięcia przewodowego/fazowego,

ΔU , ΔU_f – spadek napięcia przewodowego/fazowego,

I – prąd płynący w linii,

P – moc obciążenia linii,

U_n – napięcie znamionowe,

R – rezystancja linii,

γ – przewodność elektryczna właściwa materiału, z którego wykonany jest przewód,

s – pole przekroju przewodu,

l – długość linii,

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy obciążenia.

Wartości procentowego spadku napięcia fazowego i przewodowego są (jak wynika z zależności 5 i 6) sobie równe.

charakterystyka badanego zakładu

Badania przeprowadzono w dwóch zakładach produkcyjnych branży metalowej zasilanych z sieci niskiego na-

pięcia przyłączem kablowym. Odległość od stacji transformatorowej SN/nn dla zakładu 1 wynosi około 200 m, a dla zakładu 2 – 300 m (wyniki pomiarów w zakładzie 2 zostaną omówione w drugiej części artykułu). Z rozdzielnic niskiego napięcia zamontowanych w budynkach analizowanych zakładów przemysłowych zasilane są urządzenia odbiorcze, takie jak: prasy, wylączarki, suwnice, piaskarki, wentylatory, komputery oraz inne maszyny (o mocy do 10 kW) biorące udział w procesie produkcyjnym.

opis analizatora wykorzystanego do pomiarów

Do rejestracji zmian wartości wielkości elektrycznych wykorzystano przenośny analizator jakości zasilania MAVOWATT 240 firmy GOSSEN METRAWATT. Analizator przeznaczony jest do pomiarów i rejestracji parametrów pracy jednofazowej lub trójfazowej sieci elektroenergetycznej zgod-

streszczenie

W artykule przedstawiono analizę wpływu spadków napięcia na pracę urządzeń zainstalowanych w dwóch zakładach przemysłowych. Opisano wpływ pracy urządzeń o znacznych mocach znamionowych na pozostałe urządzenia zasilane z tej samej sieci niskiego napięcia.

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl



**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

• mufy i głowice SN • zaciski odgałęźne • opaski kablowe •

Nexans
Stawiamy na najlepsze połączenia...

systemy przyłączania głowic konektorowych • tulejki kablowe • przepusty trafo • mufy przejściowe •

narzędzia do obróbki kabli • produkty termokurczliwe • końcówki złączki kablowe prasowane i śrubowe

GPH **Euromold**
www.gph.pl www.euromold.pl

uproszczony projekt instalacji piorunochronnej wolno stojącego budynku magazynu mps

mgr inż. Julian Wiatr

podstawa opracowania

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: DzU z 2015 roku, poz. 1422).
2. Wieloarkuszowa norma PN-EN 62305-1; -2; -3; -4:2008; 2009 *Ochrona odgromowa*.
3. Katalog do projektowania linii napowietrznych nn, opracowanie Energo-projekt Poznań.
4. Projekt branży konstrukcyjno-architektonicznej oraz plan zagospodarowania terenu.

opis stanu istniejącego

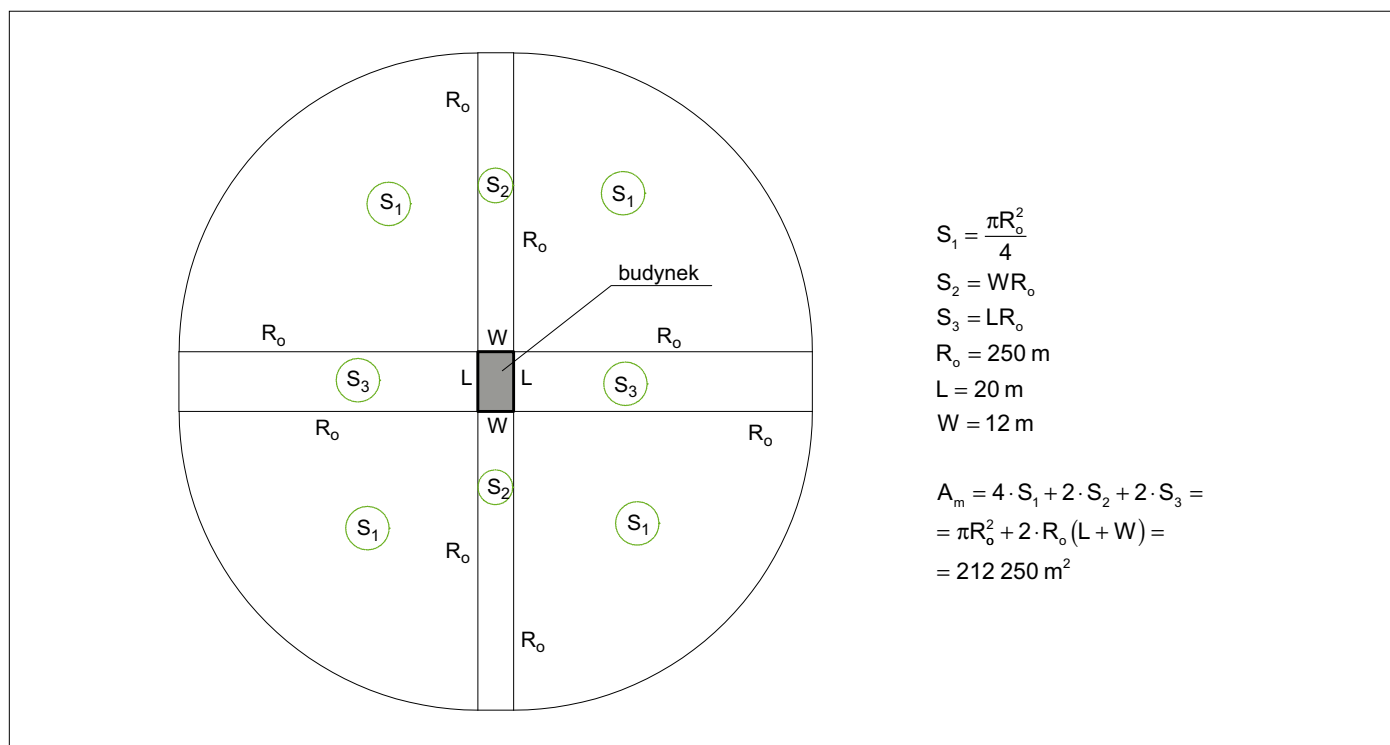
Projektowany budynek jest odosobnionym budynkiem magazynu paliw i smarów (mps). W budynku funkcjonuje wentylacja mechaniczna, dzięki czemu nie jest on kwalifikowany jako zagrożony wybuchem. Wymiary budynku wynoszą 20×12×4 m. Jest on położony na lotnisku, z dala od innych obiektów infrastruktury lotniskowej. Obiekty tego typu zgodnie z zaleceniami Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej wymagają co najmniej II poziomu ochrony odgromowej. Uderzenie pioruna w budynek może spowodować pożar, zagro-

żenie życia ludzkiego, wybuch lub przebicie instalacji elektrycznej. Projektowany budynek nie jest budynkiem zabytkowym, dlatego nie występuje ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego. Uderzenie pioruna w budynek może spowodować zagrożenie życia ludzkiego, wybuch lub pożar, uszkodzenie instalacji elektrycznej oraz awarię zainstalowanych w nim urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Źródłem zagrożeń może być również uderzenie pioruna w pobliżu budynku. Za otoczenie budynku należy uznać obrys w odległości 250 m od jego konturów. Nad stropem budynku wystają wentylatory dachowe. Nad wentylatorami tworzy się kula oparów produktów ropopochodnych o promieniu 1,5 m, tworząca strefę 2 zagrożenia wybuchem.

Zasilanie budynku jest realizowane linią kablową wyprowadzoną z rozdzielni stacji transformatorowej SN/nn, oddalonej od budynku o 400 m.

Na budynku brak jest jakichkolwiek anten. W pobliżu budynku nie występują żadne drzewa. Rezystywność gruntu w miejscu projektowanego posadowienia budynku ustalona w wyniku pomiaru metodą Wennera wynosi $\rho = 200 \Omega \cdot m$.

Budynek jest położony w terenie znajdującym się powyżej szerokości geograficznej $51^{\circ}30'$ (jako granicę uznaje się linię łączącą Głogów z Puławami), co pozwala na przyjęcie średniorocznej gęstości wyładowań piorunowych $N_g = 1,8 [1/km^2/rok]$.



Rys. 1. Otoczenie budynku

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa, ochrona przeciwporażeniowa

Polskie Normy w branży elektrycznej

Zestawienie norm zawiera wybrane Polskie Normy dotyczące ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej oraz ochrony przeciwporażeniowej, które zostały ogłoszone przez Polski Komitet Normalizacyjny oraz na podstawie informacji normalizacyjnych zamieszczonych w wersji elektronicznej miesięcznika „Wiadomości PKN – Normalizacja”.

Zakres Polskich Norm dotyczących automatyki ujęty jest kompleksowo w następujących grupach i podgrupach klasyfikacji ICS:

- ochrona odgromowa – podgrupa **91.120.40**,
- ochrona przeciwprzepięciowa – grupa i podgrupy: **13.260, 29.120.50, 91.140.50**,
- ochrona przeciwporażeniowa – grupy i podgrupa: **13.260, 31.160, 91.140.50**.

Z uwagi na ciągłą nowelizację i aktualizację Polskich Norm zalecamy zbadanie możliwości zastosowania najnowszego wydania tych norm oraz aktualnych projektów zamieszczonych w zestawieniu. Zachęcamy też do odwiedzenia strony internetowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego www.pkn.pl.

Polskie Normy dotyczące ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej

PN-EN 60099-4:2015-01 E Ograniczniki przepięć. Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego. Zastępuje **PN-EN 60099-4:2009 P**.

PN-EN 60099-9:2015-01 E Ograniczniki przepięć. Część 9: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do wysokonapięciowych stacji przekształtnikowych prądu stałego.

PN-EN 60127-2:2015-05 E Bezpieczniki topikowe miniaturowe. Część 2: Wkładki topikowe zamknięte. Zastępuje **PN-EN 60127-2:2006 P**.

PN-EN 60127-3:2015-08 E Bezpieczniki topikowe miniaturowe. Część 3: Wkładki topikowe subminiaturowe. Zastępuje **PN-EN 60127-3:2006 P**.

PN-EN 60127-6:2015-05 E Bezpieczniki topikowe miniaturowe. Część 6: Podstawy zespolone do wkładek topikowych miniaturowych. Zastępuje **PN-EN 60127-6:2006 P**.

PN-EN 60143-3:2015-11 E Kondensatory energetyczne do szeregowej kompensacji mocy biernej. Część 3: Bezpieczniki wewnętrzne. Zastępuje **PN-EN 60143-3:2002 E**.

PN-EN 60794-4-10:2015-03 E Kable światłowodowe. Część 4-10: Wymagania grupowe. Przewody odgromowe ze światłowodami (OPGW) do linii energetycznych. Zastępuje **PN-EN 60794-4-10:2007 E**.

Projekt PN-prEN 60127-5 E Bezpieczniki topikowe miniaturowe. Część 5: Wytyczne do oceny jakości wkładek topikowych miniaturowych. Zastąpi **PN-EN 60127-5:2002 E**.

Projekt PN-prEN 60898-2 E Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 2: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego i prądu stałego. Zastąpi **PN-EN 60898-2:2008 P**.

Projekt PN-prEN 61643-351 E Elementy do niskonapięciowych urządzeń ograniczających przepięcia. Część 351: Wymagania eksploatacyjne i metoda badań przepięciowych transformatorów izolacyjnych (LIT) dla sieci telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych.

Projekt PN-prHD 60364-5-534 E Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami. Zastąpi **PN-HD 60364-5-534:2012 P**.

Polskie Normy dotyczące ochrony przeciwporażeniowej

PN-EN 61481-1:2015-04 E Prace pod napięciem. Uzgadniacze faz. Część 1: Uzgadniacze faz typu pojemnościowego dla napięć powyżej 1 kV prądu przemiennego. Zastępuje **PN-EN 61481:2004 P**.

PN-EN 61481-2:2015-04 E Prace pod napięciem. Uzgadniacze faz. Część 2: Uzgadniacze faz typu rezystancyjnego dla napięć od 1 kV do 36 kV prądu przemiennego. Zastępuje **PN-EN 61481:2004 P**.

PN-EN 61482-1-2:2015-04 E Prace pod napięciem. Odzież ochronna przed zagrożeniami termicznymi spowodowanymi łukiem elektrycznym. Część 1-2: Metody badań. Metoda 2: Określanie klasy ochrony przed łukiem elektrycznym materiałów i odzieży przy zastosowaniu wymuszonego i ukierunkowanego łuku elektrycznego (komora probiercza). Zastępuje **PN-EN 61482-1-2:2010 P**.

PN-HD 62640:2015-10 E Urządzenia różnicowoprądowe z lub bez zabezpieczenia nadprądowego do gniazd wtyczkowych do użytku domowego i podobnych zastosowań.

Projekt PN-prEN 60990 E Metody pomiaru prądu dotykowego i prądu w przewodzie ochronnym. Zastąpi **PN-EN 60990:2002 P**.

Jerzy Nowotczyński, Krystyna Nowotczyńska

Adolf Jan Morawski

(1895–1940)



Fot. www.muzeumkatynskie.pl

Syn Apolinarego i Zofii z Bogdaszewskich, urodził się 17 czerwca 1895 r. w Krzynowłodze Wielkiej (powiat przasnyski). W 1914 r. zdał maturę w średniej Szkole Handlowej we Włocławku, a w 1915 r. rozpoczął studia na Wydziale Elektrotechnicznym Politechniki Warszawskiej. W 1918 r. przerwał studia, wstępując jako ochotnik do Wojska Polskiego. Otrzymał przydział do Sekcji Radiotelegraficznej Ministerstwa Spraw Wojskowych, a w październiku 1919 r. zadanie szkolenia oficerów artylerii w dziedzinie radiotelegrafii. W styczniu 1921 r. dostał bezterminowy urlop z wojska na ukończenie studiów i wrócił na uczelnię. Uzyskując dyplom inżyniera elektryka w 1922 r., znalazł się wraz z Januszem Groszkowskim i Stanisławem Kończyńskim w grupie pierwszych absolwentów Wydziału Elektrotechnicznego Politechniki Warszawskiej.

doświadczenie zawodowe

Po odbyciu praktyki zawodowej w czeskiej elektrowni w Morawskiej Ostrawie oraz służby wojskowej w pułku łączności w Zegrzu pod Warszawą, w 1924 r. w randze porucznika przeszedł do rezerwy i podjął pracę zawodową. Został początkowo inżynierem ruchu i eksploatacji w Elektrowni Okręgowej w Zagłębiu Krakowskim SA w Sierszy Wodnej koło Trzebinii – jednej z największych wówczas elektrowni w Polsce. Następnie był tam kierownikiem zakładu rozdzielczego sieci elektrycznych, prokurentem, a w latach 1930–1936 zastępcą dyrektora. Przeprowadził wówczas elektryfikację wielu miejscowości, fabryk i zakładów przemysłowych w Zagłębiu Krakowskim. Zajmował się również zagadnieniami taryfikacji opłat za energię elektryczną w przemyśle i mieszkalnictwie.

Od 1925 r. Adolf Morawski prowadził badania w dziedzinie sieci i urządzeń elektrycznych oraz elektryfikacji, zarówno w aspekcie technicznym, jak i gospodarczym z uwzględnieniem obronności kraju. Odbił w tym celu specjalne podróże do głównych ośrodków elektryfikacyjnych w: Czechosłowacji, Austrii, Włoszech, Szwajcarii i Niemczech. Owocem tych badań była obszerna, pierwsza z tej dzie-

dziny w Polsce, książka pod tytułem „Sieci elektryczne i współpraca elektrowni”. Pracę tę, liczącą ponad 600 stron z licznymi wykreśkami, szkicami i fotografiami, wydało w 1936 r. Stowarzyszenie Elektryków Polskich (SEP). Prowadził ponadto liczne wykłady i odczyty na temat elektryfikacji, między innymi w 1933 r. na kursie dokształcającym dla inżynierów elektryków na Politechnice Warszawskiej. Pracę naukowo-dydaktyczną na Politechnice Warszawskiej rozpoczął, prowadząc wykłady i ćwiczenia z urządzeń elektrycznych na VII i VIII semestrze Wydziału Elektrycznego. Początkowo na zajęcia przyjeżdżał z Sierszy Wodnej, ale w grudniu 1936 r. przeniósł się na stałe do Warszawy i rozpoczął pracę jako stały doradca techniczny w Fabryce Aparatów Elektrycznych Kazimierz Szpotański i Spółka. W 1937 r. został mianowany profesorem nadzwyczajnym PW i objął Katedrę Urządzeń Elektrycznych, którą kierował do wybuchu wojny w 1939 r.

działalność stowarzyszeniowa

Prof. Morawski był działaczem wielu organizacji społecznych, technicznych i gospodarczo-przemysłowych. W SEP był członkiem kilku komisji specjalistycznych, między innymi Komisji Przepisowej Oddziału Zagłębia Węglowego w Sosnowcu (później w Katowicach), a od 1935 r. przy Zarządzie Głównym SEP w Warszawie. Działał również jako przewodniczący Komisji Przepisów Budowy i Ruchu oraz w Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej SEP, a także jako przewodniczący Grupy Elektryfikacyjnej SEP. Ponadto prof. Morawski był stałym delegatem Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego SEP do prac Komitetu Studiów Wyłączników Olejowych (wysokiego napięcia) przy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI) w Genewie i Paryżu. Był także współautorem projektów nowych norm elektrycznych, ustanowionych przez Polski Komitet Normalizacyjny. Prof. Morawski był doradcą, rzeczoznawcą i konsultantem technicznym wielu przedsiębiorstw przemysłowych oraz instytucji, początkowo na terenie tzw. Centralnego Okręgu Przemysłowego, a od 1936 r. w Warszawie, między innymi w pierw-

szej w Polsce fabryce lokomotyw w Chrzanowie, w Hucie Cynkowej Giesche w Trzebinii, w kopalni „Artur” w Sierszy, w fabryce Portland-Cementu „Firlej” w Górcie, w Hucie Batory, w Związku Elektrowni Polskich w Warszawie oraz w Izbie Przemysłowo-Handlowej i Związku Rewizyjnym Samorządu Terytorialnego w Warszawie. Na początku 1938 r. prof. Morawski został powołany, z ramienia Ministerstwa Przemysłu i Handlu, na stanowisko kierownika Komisji Technicznej budowy nowej elektrowni w Nisku na terenie tzw. Centralnego Okręgu Przemysłowego.

okres wojny

Na początku 1939 r. na życzenie Biura Elektryfikacji tego ministerstwa został mianowany przewodniczącym podkomisji Polskiego Komitetu Energetycznego, która miała za zadanie opracowanie generalnego projektu elektryfikacji Polski na najbliższe dziesięciolecie. Rozpoczęte prace w tym zakresie przerwał wybuch II wojny światowej.

W końcu sierpnia 1939 r. prof. Morawski, jako porucznik rezerwy, został zmobilizowany do wojska i wcielony do pułku łączności. Wziął udział w kampanii wrześniowej 1939 r. Następnie internowany przez Armię Czerwoną, został osadzony w obozie jenieckim w Koziełsku i zamordowany w kwietniu 1940 r. w Katyniu. W 1986 r. na ścianie kościoła Św. Karola Boromeusza na Cmentarzu Powązkowskim w Warszawie, w miejscu pamięci „Poległym i Pomordowanym na Wschodzie”, została umieszczona tablica z jego nazwiskiem. Był jednym z czterech pracowników lub współpracowników fabryki Szpotańskiego, którzy zginęli w Katyniu. Nazwiska wszystkich pomordowanych przez NKWD w Katyniu, Miednoje i Starobielsku zostały zamieszczone na tablicach pamiątkowych Muzeum Katyńskiego w Warszawie.

Literatura

XXI tom Polskiego Słownika Biograficznego, Sylwetki profesorów Politechniki Warszawskiej, Pracownia Historyczna BGPW.

Oprac. Karol Kuczyński

ACEL

Gdańsk, ul. Twarda 6c, tel. 58/340-14-45
www.ancel.com.pl


AMPER sp. j.

Bolesławiec, ul. Wróblewskiego 7e, tel. 75/732-61-54


ASTE Sp. z o.o.

Gdańsk, Kowale, ul. Magnacka 25, tel. 58 340 69 00
www.aste.pl

BARGO Sp. z o.o.,

Dziekanów Polski, ul. Kolejowa 223, tel. 22/751-29-29
www.bargo.pl


COSIW-SEP

Warszawa, ul. Świętokrzyska 14,
 tel. 22/336-14-19, 336-14-20, 336-14-21
www.cosiw.sep.com.pl

ELECTRIC

Gdańsk, ul. Grunwaldzka 481, tel. 58/344-73-54

ELEKTRO-PARTNER- HURTOWNIE ELEKTRYCZNE

Ząbkowice Śl., ul. Niepodległości 24, tel. 74/815-40-00

ELGED – HURTOWNIA ARTYKUŁÓW ELEKTRYCZNYCH

Inowrocław, ul. Metalowców 7, tel. 52/356-55-40

FH EL-INSTAL

Bartoszyce, ul. Szewców 7

HURTOWNIA ELEKTROTECHNICZNA ELMAT

Żary, ul. Hutnicza 1

Sieć hurtowni Elektrotechnika „MORS” Sp. z o.o.

Gdynia, ul. Hutnicza 35, tel. 58/785-99-99

ELMI

www.elmi.net.pl

Giżycko, ul. Smętka 6A, tel. 87/428-47-88
 Rynkowa 6, 11-400 Kętrzyn, tel. 89/752-20-68

PPH ELNOWA

Bydgoszcz, ul. Szubińska 17, tel. 52/375-45-71


ELPIE Sp. z o.o.

www.elpie.com.pl

Lublin, ul. Inżynierska 3, tel. 81/744-26-51
 Chełm, ul. Mickiewicza 7A, tel./faks 82/564-86-91
 Zamość, ul. Hrubieszowska 63, tel./faks 84/639-84-95
 Puławy, ul. Włostowska 3, tel./faks 81/886-41-50
 Biała Podlaska, ul. Handlowa 1, tel./faks 83/342-07-61
 Hrubieszów, ul. Polna 1, tel./faks 84/697-23-56


euroKABEL-prorom Sp. z o.o.

Starachowice, ul. Kościelna 98A


ZAKŁAD ENERGETYCZNY TORUŃ ENERGOHANDEL Sp. z o.o.

www.energohandel.com.pl

Toruń, ul. Wschodnia 36b, tel. 56/659-57-75
 Włocławek, ul. Duninowska 8, tel. 54/233-29-25
 Brodnica, ul. 18 Stycznia 40, tel. 56/697-53-67
 Grudziądz, ul. M. Curie-Skłodowskiej 6/7, tel. 56/642-18-80
 Rypin, ul. Pisaki 31, tel. 54/423-13-90
 Radziejów Kujawski, ul. Brzeska 19, tel. 54/285-34-48
 Toruń, ul. P.Fr.Skarba 7/9, tel. 56/659-56-35

FERT KSIĘGARNIA BUDOWLANA

Kraków, ul. Kazimierza Wielkiego 54A, tel. 12/294-73-99

FHU MAKRO

Bochnia, ul. Proszkowska 40A, tel. 14/611-15-75
 Kraków, ul. Królewska 2, tel. 12/292-80-51
 Wieliczka, ul. Narutowicza 24, tel. 12/278-59-74


Polska Grupa Elektryczna FORUM-RONDO Sp. z o.o.

Morszków, 08-304 Jabłonna Lacka

APARATEX, ul. Prądzynskiego 1, 63-400 Ostrów Wielkopolski

AREL, ul. Lubelska 29c, 10-406 Olsztyn

BANASIAK, Boleszczyń 77, 62-731 Przykona

BIELMAT, ul. Warszawska 56, 43-300 Bielsko-Biała

BTS 2, ul. Poznańska 43, 18-402 Łomża

CANDELA, ul. Dworcowa 8, 48-250 Głogówek

CONNECT, Aleja Legionów 47, 08-400 Garwolin

DELTA, ul. Zemborzycka 112 B, 20-445 Lublin

DOKO, ul. Lidzbarska 2, 87-300 Brodnica

ELAN, ul. Marynarki Polskiej 71, 80-557 Gdańsk

ELBRON, ul. Juliusza Słowackiego 34c, 43-300 Bielsko-Biała

ELBUD Sp. z o.o., ul. Armii W.P. 173, 07-202 Wyszków

EL-DAR, ul. Przytycka 25a, 26-600 Radom

ELECTRO-UNIT, ul. Ewarysta Estkowskiego 1, 63-400 Ostrów Wielkopolski

ELEKTRA Stargard, ul. Sadowa 6, 73-110 Stargard

Szczeciński

ELEKTRA, ul. Powstańców Wielkopolskich 14; 06-500 Mława

ELEKTROHURT, ul. Wrzesińska 20, 61-021 Poznań

ELEKTROMAX, ul. Warszawska 27a, 62-300 Września

ELEKTROMONT, ul. Grunwaldzka 111-115; 85-401 Bydgoszcz

ELEKTRO-HAL, ul. Droga Owidzka 1, 83-200 Starogard

Gdański

ELEKTRO-PARTNER, ul. Wrocławska 42, 57-200 Ząbkowice Śląskie

ELEKTROS, ul. 10-go Marca 6, 59-700 Bolesławiec

ELEKTROTECH, ul. Wrocławska 53-59, 62-800 Kalisz

ELEKTRYK, ul. Ząbkowska 26, 17-300 Siemiatycze

ELEKTRYK HURT, ul. Jastrzębska 78, 44-300 Wodzisław

Śląski

ELGOR, ul. Sikorskiego 41, 77-100 Bytów

ELHURT, ul. Strumykowa 2, 58-200 Dzierżonów

ELKABEL, ul. Zemborzycka 112, 20-445 Lublin

ELMAX HURT, ul. Elizy Orzeszkowej 15 B, 43-100 Tychy

ELMAT, ul. Kwiatkowskiego 2, 37-450 Stalowa Wola

ELMEHURT, ul. Okrężna 2b, 87-800 Włocławek

ELMEX, ul. Żelazna 7a, 10-420 Olsztyn

ELMET, ul. Prof. Ludwika Chmaja 4, 35-021 Rzeszów

ELMONTER, ul. Kosowska 5, 08-300 Sokołów Podlaski

EL-SAM, ul. Lokalna 5, 07-410 Ostrołęka

ELTOM, ul. Dworcowa 20a, 89-600 Chojnice

ELTRON, ul. Główna 24, 18-100 Łapy

ELUS, ul. Kościarska 1a, 83-300 Kartuzy

HURT DETAL SZULC, ul. Sejneńska 57, 16-400 Suwałki

IMPULS, ul. Gen. Bema 19, 68-100 Żagań

INSTALATOR, ul. Krakowska 147A, 38-400 Krosno

JALEX, ul. Świdzka 22, 05-400 Otwock

JANTESSA, ul. Warszawska 51, 05-092 Łomianki

JUPRO-TAIM, ul. Wodna 19, 62-500 Konin

KRAK-OLD, ul. Wysłouchów 17/15, 30-611 Kraków

KWANT, ul. Graniczna 6a, 33-200 Dąbrowa Tarnowska

LUMIER, ul. Traktorowa 109, 91-203 Łódź

ŁĄCZNIK, ul. Tadeusza Rugego 9, 60-688 Poznań; adres do

korespondencji to ŁĄCZNIK Oborniki 64-600 ul. Staszica 1d

MAPEX, ul. Św. Jana 48; 95-200 Pabianice

MARCUS, ul. Zofii Nałkowskiej 5, 58-200 Dzierżonów

MERKURION, ul. Królewska 14, 05-827 Grodzisk Mazowiecki

PEX-POOL, ul. Fredry 3, 39-200 Dębica

POLMARK, 33-150 Wola Rzędzińska 589c

SEPIX, ul. Ogrodowa 23, 76-200 Słupsk

inmedio
IN MEDIO

SALONY SPRZEDAŻY PRASY IN MEDIO

NOWA FRANCE Sp. z o.o.

Poznań, ul. Złotowska 30, tel. 61/864-57-01

KSIEGARNIA TECHNICZNA DOMU WYDAWNICZEGO MEDIUM

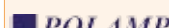
Warszawa, ul. Karczewska 18, tel. 22/810-21-24

KSIEGARNIA „QUO VADIS”

Elbląg, ul. 1 Maja 35, tel. 55/232-57-91

Platforma Handlowa ELENET

e-hurtownia ELENET, www.elektrotechnika.net.pl


POLAMP Sp. z o.o.

www.polamp.com

Giżycko, ul. Przemysłowa 1, tel. 87/429-89-00

Giżycko, ul. Armii Krajowej 7, tel. 87/428-32-68

Elk, ul. Suwalska 82B, tel. 87/621-62-18

SKLEP INTERNETOWY: www.POLAMPY.pl


ROMI SP. Z O.O.

www.romisj.pl

02-234 Warszawa, ul. Działkowa 37

tel/faks +48 22 846 22 62, tel/faks +48 22 857 31 83

tel/faks +48 22 847 01 77


RUCH SA

SIEĆ SPRZEDAŻY RUCH W CAŁYM KRAJU


SEP

www.sep.org.pl

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Oddziały SEP w całym kraju


SOLAR Polska Sp. z o.o.

www.solar.pl

Łódź, ul. Rokicińska 162, tel. 42/677 58 00 (centrala),
 42/677 58 32 (sklep)

Gliwice, ul. Ligocka 15, tel. 32/270 60 10, 14

Jastrzębie-Zdrój, ul. Podhalańska 31, tel. 32/471 31 21

Katowice, ul. Pułaskiego 20, tel. 32/346 16 45, 46

Kępno, ul. Poznańska 4, tel. 62/782 14 18, 19

Konin, ul. Poznańska 47, tel. 63/249 11 70

Kraków, ul. Radzikowskiego 35, tel. 12/638 91 00

Lublin, ul. Witosa 3, tel. 81/745 59 00

Poznań, ul. Czechosłowacka 108, tel. 61/832 62 58

Radlin, ul. Rybnicka 125, tel. 32/456 02 87, 32/456 03 10

Rybnik, ul. Podmiejska 81, tel. 32/739 17 07

Szczecin, ul. Heyki 3, tel. 91/485 44 00

Tarnów, ul. Przemysłowa 4F, tel. 14/629 80 20

Wałbrzych, ul. Armii Krajowej 1, tel. 74/880 01 14, 17

Wrocław, ul. Krakowska 141-155, tel. 71/377 19 00


SPE

www.spe.org.pl

STOWARZYSZENIE POLSKICH ENERGETYKÓW

Oddziały SPE w całym kraju.

empik

Punkty sieci empik w całej Polsce.

elektro.info można kupić w całej Polsce


KONTAKT W SPRAWIE DYSTRYBUCJI

KATARZYNA ZARĘBA

TEL. 22 512 60 83

E-MAIL: KZAREBA@MEDIUM.MEDIA.PL

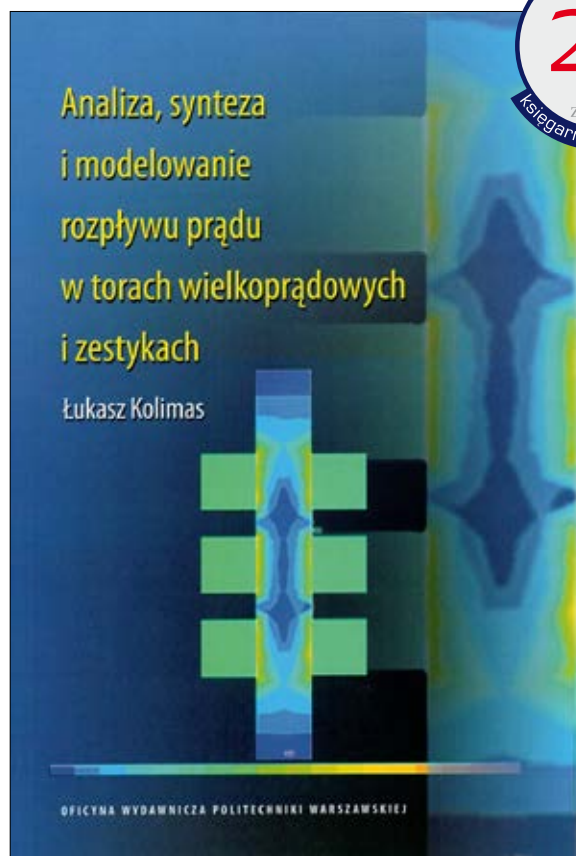
analiza, synteza i modelowanie rozptyłu prądów w torach wieloprądowych i zestykach

dr inż. Łukasz Kolimas

Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej opublikowała w 2015 roku książkę autorstwa dr. inż. Łukasza Kolimasa, pracownika naukowego Politechniki Warszawskiej, pt. „Analiza, synteza i modelowanie rozptyłu prądów w torach wieloprądowych i zestykach”. W książce zostały opisane podstawowe zjawiska fizyczne występujące podczas przepływu prądów roboczych i zwarciovych w torach wieloprądowych i układach stykowych średniego i wysokiego napięcia. Przedstawiona analiza zjawisk fizycznych występujących w torach wysokoprądowych i zestykach SN i WN ma za zadanie ułatwienie pracy konstruktorom i projektantom przewodów szynowych. Szczególna uwaga została zwrócona na następujące zagadnienia:

- szczenie styków,
- rozptyw prądu w równoległych torach wieloprądowych,
- zjawiska oddziaływań elektrodynamicznych i mechanicznych w układach stykowych,
- wpływ rezystancji przejścia na zestyk,
- rozkładu temperatury w torze wieloprądowym i zestyku,
- konstrukcji wybranych aparatów elektrycznych.

Prezentowana książka została podzielona na sześć rozdziałów. W pierwszym rozdziale zostały przedstawione dotychczasowe osiągnięcia w zakresie torów wieloprądowych. W drugim autor opisał



zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu elektrycznego przez tory wieloprądowe i zestyki. Przedstawiony został bilans cieplny, naturalne drogi oddawania ciepła oraz przeprowadzona została analiza rozptyłu prądu elektrycznego w torach wieloprądowych z uwzględnieniem różnych ich kształtów. W trzecim rozdziale zamieszczono opis analizy teoretycznej wpływu kształtu styków na rezystancję przejścia i rozkładu temperatury oraz badań laboratoryjnych, których

celem była ocena wpływu siły docisku na rezystancję przejścia i wartość prądów, przy których powstają szczenie styków.

W czwartym rozdziale autor skupił się na problematyce badania obciążalności torów prądowych i zestyków. Szczególna uwaga została zwrócona na zjawiska nagrzewania się torów wieloprądowych z zestykami.

W kolejnym, piątym rozdziale została opisana synteza układu stykowego i toru wieloprądowego. Zostały przedstawione przebieg procesu projektowania i wyboru układu stykowego wieloprądowego oraz kompleksowa realizacja modelowania tych układów. W ostatnim rozdziale zaprezentowano wnioski oraz praktyczne wskazówki.

Na końcu książki zamieszczono bogaty spis literatury, który dla dociekliwych czytelników stanowi

cenne wskazanie w celu poszerzenia wiedzy zawartej w prezentowanej publikacji. Treść książki jest bogato ilustrowana rysunkami i zdjęciami, które ułatwiają zrozumienie zawartych w niej treści. Jest ona przeznaczona głównie dla projektantów i konstruktorów przewodów szynowych, ale mogą z niej korzystać osoby zajmujące się eksploatacją oraz badaniem przewodów szynowych w laboratoriach badawczych.

Tekst mgr inż. Julian Wiatr

elchiro
H&P

www.ksiegarniatechniczna.com.pl



Księgarnia Techniczna



elektrotechnika
instalacje
budownictwo

ul. Karłowicza 18
04-112 Warszawa

tel.: 22 512 60 60
faks: 22 810 27 42

e-mail: eib@ksiegarniatechniczna.com.pl

www.ksiegarniatechniczna.com.pl

tak, zamawiam książkę w liczbie egz.,
w cenie + koszty przesyłki **13 zł**, płatności dokonam przy odbiorze.

imię nazwisko firma

zawód wykonywany NIP

kod miejscowość

ulica nr lok.

tel./faks e-mail

Informujemy, że składając zamówienie, wyrażacie Państwo zgodę na przetwarzanie wyżej wpisanych danych osobowych w systemie zamówień Grupy MEDIUM w zakresie niezbędnym do realizacji powyższego zamówienia. Zgodnie z Ustawą o ochronie danych osobowych z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. nr 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami) przysługuje Państwu prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania ich i poprawiania. Upoważniam Grupę MEDIUM do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

data Podpis

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych przez Grupę MEDIUM oraz inne podmioty współpracujące z Wydawnictwem z siedzibą w Warszawie przy ul. Karłowicza 18. Informujemy, że zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. nr 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami) przysługuje Państwu prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania i poprawiania ich, a także wniesienia umotywowanego sprzeciwu wobec ich przetwarzania. Podanie danych ma charakter dobrowolny.

czytelny podpis

Kupon należy nakleić na kartę pocztową i przesłać na adres: Grupa Medium, ul. Karłowicza 18, 04-112 Warszawa, lub przesłać faksem: 22 810 27 42

nagrodę ufundował e-sklep

PROFITTECHNIK
Narzędzia z gwarancją



**Do wygrania
skrzynka
narzędziowa Parat
(bez wyposażenia)**

1	2			3		4		5		6			7
8										9			
10					11			12					
								13					
	6												5
14									15				
				4						1			
				16									
17			18				7						
													8
20					21		22					23	
24					25								
26													
							2						

1	2	3	4	5	6	7	8

Poziomo: 1 urządzenie do przekazu i przesyłu sygnałów; 6 elektryczny wyrażany w omach; 8 tak mówi się potocznie o elektrycznym okablowaniu; 9 o ciągu krzesel w kinie; 10 emisja energii w formie strumieni cząstek lub fal elektromagnetycznych; 12 lakier rozpuszcza; 14 cofanie się, także cecha wektora, także określenie gwałtownej zmiany akcji; 15 znany cieszyński producent elektronarzędzi; 16 zakrzywiony pręt lub kawałek drutu używany do otwierania zamków bez pomocy klucza; 17 potocznie o wspomaganie układu kierowniczego w samochodzie; 19 przepływa przez Maków Mazowiecki i wpada do Narwi; 20 dekoracyjna osłona na lampę; 22 kwiat majowy; 24 zespół śpiewaczy; 25 pasmo górskie z połoninami; 26 litera grecka, która określa cząstkę promieniowania; 27 dział fizyki zajmujący się badaniem ruchu ciał pod działaniem sił.

Pionowo: 2 odprowadza wodę z dachu; 3 zachowanie ludzi z marginesu społecznego; 4 naród inaczej; 5 wieko zbiornika, także fiasko; 6 krawędź, obramowanie; 7 nadmiarowość; 10 oporność; 11 inna nazwa bursztynu; 13 po zżętych zbożu; 15 państwo nad Adriatykiem; 18 potocznie o sutej uczcie; 21 łowi ryby; 22 mityczny władca Teb; 23 myślał o niedzieli, a łeb jego ścięli.

(jasa)

Litery z pól ponumerowanych od 1 do 8 tworzą hasło. Rozwiązanie prosimy nadsyłać do 20 czerwca br. na adres redakcji (kupon zamieszczamy obok). Do wygrania skrzynka narzędziowa Parat (bez wyposażenia) ufundowana przez sklep internetowy ProfiTechnik.

PROFITTECHNIK
Narzędzia z gwarancją

Laureatem nagrody w krzyżówce z numeru 1-2/2016, zestawu precyzyjnych pęset Knipex, została pani **Taida Demska** z Ciechocinka. Gratulujemy!

imię: nazwisko:
zawód wykonywany: nr lok.
ulica:
telefon: e-mail:
kod pocztowy: miejscowość:
hasło krzyżówki:
Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych przez Grupę MEDIM oraz inne podmioty współpracujące z Wydawnictwem z siedzibą w Warszawie przy ul. Karcewskiej 18. Informujemy, że zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (DzU Nr 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami) przysługuję Pani/Panu prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania i poprawiania ich, a także wniesienia umotywowanego sprzeciwu wobec ich przetwarzania. Podanie danych ma charakter dobrowolny.
Data: Podpis:
Kupon należy nakleić na kartę pocztową i przesłać na adres: 04-112 Warszawa, ul. Karcewska 18 lub przesłać faksem na numer: 22 810-27-42
Wyrażam zgodę na zapisanie mnie do newslettera.

Prostota w skomplikowanym świecie

Dynamiczny zasilacz UPS Rotabloc firmy IEM Power Systems™ jest prostym i niezawodnym rozwiązaniem do ochrony obiektów krytycznych przed niską jakością zasilania lub jego całkowitą utratą.

Zasilacz Rotabloc bazuje na prostej technologii wirującej masy, co czyni go najbardziej niezawodnym, energooszczędnym i tanim rozwiązaniem zabezpieczania zasilania dla krytycznych aplikacji, takich jak: centra danych, finanse, instytucje rządowe, telekomunikacja, ochrona zdrowia, szkolnictwo i ważne projekty badawcze.

Dostępny w szerokim zakresie mocy pojedynczej jednostki, od 320 kW do 1600 kW, zasilacz Rotabloc jest wysoce elastycznym rozwiązaniem, które może zostać skonfigurowane, aby sprostać wymaganiom danego obiektu, zapewniając maksymalną dostępność oraz niski współczynnik TCO.

IEM Power Systems™ umożliwia całkowitą integrację systemu, pozwalając na redukcję kosztów, zmniejszenie ryzyka projektu oraz zwiększenie niezawodności.

Nasze systemy pracują na całym świecie, wykonując prostą czynność – gwarantują ciągłe zasilanie wysokiej jakości ważnych usług dla skomplikowanego świata.

Dystrybutor na Polskę:
Inventpower Sp. z o.o.

Dla dodatkowych informacji odwiedź
www.inventpower.com,
zadzwoń +48 22 350 7101
lub napisz biuro@inventpower.com



The background of the advertisement is a close-up of a blue denim work pocket. Inside the pocket, several items are visible: a pair of wire cutters with yellow handles, a black and blue handheld heat gun, a white LED light bulb, and a white cable with four colored conductors (blue, brown, green, and red) protruding from the top. The nkt instal lumen logo is in the top left corner.

nktinstal **lumen**

BEZPIECZNY SYSTEM OŚWIETLENIOWY

www.nktcables.pl

Jesteś fachowcem i wiesz dobrze, że przewód fazowy neutralny powinien być **oznaczony kolorem niebieskim**

nkt cables oferuje przewód **nkt instal lumen YDYpżo 4x1,5 mm² 450/750V** z żyłą neutralną w kolorze niebieskim. Czterożyłowy przewód wypustu oświetleniowego pozwala na bezproblemowe i technicznie poprawne zastosowanie łączników wieloobwodowych oraz na rozbudowane systemy oświetleniowe. Także, jeżeli takie rozwiązanie jest planowane w przyszłości.

nkt cables