

elektro

nn

7/8

lipiec-sierpień
2015 (136)



NDN[®]
www.ndn.com.pl

SPRZĘT KONTROLNO-POMIAROWY

- profesjonalne multimetry graficzne z rejestracją
- wielofunkcyjne testery instalacji elektrycznych
- oscyloskopy z izolacją kanałów

- zastosowanie toru obejściowego do zasilania napędów łączników SN
- praca przekładników napięciowych w czasie występowania zaników i zapadów napięcia zasilania
- rozdzielnice SN

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: 3.69; punkt MINSW: 5



MEDIUM
GRUPA



Gira eNet

Nowy dwukierunkowy system radiowy

www.gira.com/enet

GIRA



Prosta modernizacja instalacji elektrycznej

Gira eNet jest nowym dwukierunkowym systemem radiowym do inteligentnego zarządzania nowoczesną instalacją elektryczną. dla inteligentnych sieci i kontroli nowoczesnej instalacji elektrycznej. Funkcje, takie jak sterowanie oświetleniem i żaluzjami można łatwo wyposażyć w elementy radiowe tworzące wspólna sieć. Już istniejące przełączniki można łatwo zamienić na radiowe, bez rozkuwania ścian i układania przewodów. Do obsługi systemu

służą wyłączniki i ściemniacze radiowe, nadajniki ściennie oraz piloty.

Rys. od lewej: System Gira eNet radiowy wyłącznik/ściemniacz, pojedynczy, System 2000; Gira eNet radiowy sterownik żaluzji, pojedynczy; Gira eNet radiowy nadajnik ścienny, potrójny; Gira E2, biały z połyskiem



Wygodna obsługa za pomocą Gira G1

W połączeniu z serwerem Gira eNet, nowy G1 może służyć do centralnego zarządzania systemem Gira eNet. Doskonały dotykowy wyświetlacz multi-touch zapewnia komfortową obsługę wszystkich funkcji za pomocą dotyku palca lub gestu.

Rys.: Gira G1, biały [dostępny od 11/2014]

eNet jest łatwy w obsłudze jak telefon komórkowy

W domu, w pracy czy w podróży: za pośrednictwem serwera Gira eNet i bramki telefonicznej możliwe jest sterowanie całym systemem za pomocą iPhone, iPad i smartfonów z systemem Android. Natomiast serwer eNet pozwala na wykorzystanie komputera do zarządzania całym systemem radiowym.

Rys.: nowy interfejs do bramki telefonicznej Gira w smartfonie [dostępny od 12/2014]

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, linijkę typu bargraf.

DIS 2, 3, 4 – pomiar sygnałów technologicznych

NOWOŚĆ!

- 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



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



POSIADAMY RÓWNIEŻ PRZETWORNIKI, DETEKTORY PROGOWE, SEPARATORY PĘTLI I SYGNAŁÓW STYKOWYCH ORAZ MIERNIKI CYFROWE DO STREFY ISKROBEZPIECZNEJ (CERTYFIKAT ATEX)



s. 63



s. 34



s. 55

■ od redakcji	6	Karol Kuczyński	
■ pisać dla nas	8	■ zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry	39
■ po godzinach	10	Grzegorz Ortyl	prezentacja
■ e.nowości	12	■ Totally Integrated Power – SIVACON 8PS – zintegrowane rozwiązanie dla bezpiecznego i efektywnego dostarczania energii – nowy system szynoprzewodów typu LI z rodziny Sivacon 8PS	55
■ e.informuje	14	Damian Żabicki	
■ e.fotoreportaż	20	■ zastosowanie przewodów szynowych do rozdziału energii w instalacjach nn	56
■ e.normy	78	Michał Kaczmarek, Dariusz Brodecki	
■ z kart historii	79	■ analiza pracy przekładników napięciowych w czasie występowania zaników i zapadów napięcia zasilania	58
■ e.dystrybucja	80	Radiolex	prezentacja
■ e.recenzja	81	■ najcieńsze klimatyzatory do szaf sterowniczych na rynku!	63
■ e.krzyżówka	82	POLLIN	prezentacja
		■ automatyczne przełączniki faz AZF dla zwiększenia niezawodności zasilania	64

napędy i sterowanie

Jerzy Szymański	
■ napięcie zaburzeń wspólnych trójfazowych falowników i metody jego ograniczania w napędach z przemiennikami częstotliwości	24
Janusz Proniewicz	prezentacja
■ o projekcie systemu rejestracji zakłóceń elektrycznych, czyli klient nasz pan	28
Stanisław Kiszło, Krzysztof Stasiewicz	
■ zastosowanie toru obejściowego do zasilania napędów łączników SN	30

instalacje elektroenergetyczne

Bartosz Głodek	prezentacja
■ złącza wysokoprądowe – rodzaje i zastosowanie	34
Karol Kuczyński	
■ rozdzielnice SN – wykonania górnicze i inne wybrane rozwiązania	36

ochrona przeciwpożarowa

Waldemar Jaskółowski	
■ cel i zakres badań kabli elektrycznych pod względem ich reakcji na ogień	66

ochrona przeciwporażeniowa

Julian Wiatr	
■ ochrona przeciwporażeniowa urządzeń elektrycznych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru – zagadnienia wybrane	71



INSTYTUT ENERGETYKI INSTYTUT BADAWCZY

ul. Mory 8, 01-330 Warszawa

Jednostka notyfikowana Komisji Europejskiej pod nr 1452 w zakresie dyrektyw:
2006/95/WE, 89/106/EWG, 92/42/EWG, 97/23/WE

Istniejący od 1953 r. jest jednym z największych w Polsce instytutów prowadzących badania w zakresie technologii energetycznych. Instytut jest nowoczesnym centrum badawczo-wdrożeniowym podległym Ministerstwu Gospodarki. Wykonuje między innymi badania i ocenę urządzeń przeznaczonych dla energetyki.

Posiadający laboratoria badawcze i zatrudniający liczną kadrę naukowców, doświadczonych inżynierów i odpowiedzialny personel badawczy.

LABORATORIUM WIELKOPRĄDOWE

tel./fax: 22 836 80 16, e-mail: ewp@ien.com.pl, www.ien.com.pl/ewp



LABORATORIUM URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH

tel./fax: 22 836 73 35, e-mail: eur@ien.com.pl, www.ien.com.pl/eur



PRACOWNIA ODDZIAŁYWAŃ ŚRODOWISKOWYCH I OCHRONY PRZECIWPRZEPięCIOWEJ

tel./fax: 22 836 88 18, e-mail: eos@ien.com.pl, www.ien.com.pl/eos



ZESPÓŁ DS. CERTYFIKACJI

tel.: 22 345 12 23, e-mail: grazyna.wieczorek@ien.com.pl
www.ien.com.pl/dzc



Laboratoria Wielkoprądowe i Urządzeń Rozdzielczych wykonują prace badawcze dla potrzeb energetyki, posiadają uznawalność wyników badań w Systemach Certyfikacji GOST R i ENERGOSERT, uprawnienia wydane przez MGIP oraz są członkami klubu POLLAB (EUROLAB).

Pracownia Oddziaływań Środowiskowych wykonuje pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego, zakłóceń radioelektrycznych i poziomu hałasu między innymi na stanowiskach pracy.

Certyfikaty zgodności wydawane przez Zespół ds. Certyfikacji są uznawane zarówno przez krajowych odbiorców, jak i przez odbiorców w Europie i na świecie.



Badania wykonujemy wg norm: PN, IEC, ANSI, GOST, VDE, CENELEC



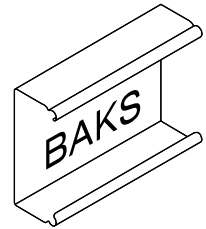
Drodzy Czytelnicy

Witam Państwa w wakacyjnym numerze „elektro.info” z nadzieją, że na jego lekturę mimo letniego wypoczynku znajdą Państwo chwilę czasu. We wrześniu natomiast czekają nas dwa prestiżowe wydarzenia branżowe. W dniach 15–17 września w Bielsku-Białej odbędą się 28. targi ENERGETAB 2015, natomiast w dniach 23–25 września, w Szklarskiej Porębie, Politechnika Wrocławska organizuje XX Jubileuszową Konferencję Naukowo-Techniczną „Bezpieczeństwo elektryczne ELSAF 2015”. Już dzisiaj serdecznie zapraszam do udziału w obydwu imprezach branżowych, które „elektro.info” tradycyjnie objęło patronatem medialnym.

W wakacyjnym numerze znajdą Państwo kilka ciekawych artykułów merytorycznych poświęconych napędom elektrycznym oraz innej tematyce z zakresu sieci i instalacji elektrycznych. **Jerzy Szymański**, pracownik naukowy Uniwersytetu Humanistyczno-Technicznego w Radomiu, opisał problematykę zaburzeń wspólnych trójfazowych falowników napięcia oraz metody ich ograniczania (s. 24). **Stanisław Kiszło** oraz **Krzysztof Stasiewicz**, pracownicy Instytutu Energetyki – Zakład Doświadczalny w Białymstoku, opisali problematykę bypassowego zasilania napędów łączników SN (s. 30). **Damian Żabicki** opisał możliwości wykorzystania przewodów szynowych do rozdziału energii elektrycznej w instalacjach nn (s. 56). **Waldemar Jaskółowski**, pracownik naukowy Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, omówił cel i zakres badań przewodów i kabli elektrycznych pod względem ich reakcji na ogień (s. 66). W jaki sposób zachowują się przekładniki napięciowe w czasie występowania zaników i zapadów napięcia, dowiedzą się Państwo z artykułu **Michała Kaczmaraka** oraz **Dariusza Brodeckiego**, pracowników naukowych Politechniki Łódzkiej (s. 58). Czytelników zainteresowanych rolą rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń ppoż. w procesie budowlanym zapraszam do mojego artykułu z cyklu „Elektryczne niechłujstwo” (s. 20). Z tematyką ochrony przeciwpożarowej związany jest kolejny artykuł poświęcony zagadnieniom ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru (s. 71), stanowiący treść jednego z dwóch referatów przygotowanych przeze mnie na konferencję ELSAF 2015. W numerze publikujemy również przegląd oferty rynkowej w zakresie rozdzielnic SN (s. 39) przygotowany przez **Karola Kuczyńskiego**. Nie zabrakło informacji o zmianach w normalizacji oraz nowościach na rynku elektrotechnicznym. Zamieściliśmy również relacje z minionych imprez branżowych, w których uczestniczyła nasza redakcja, oraz krzyżówkę z atrakcyjną nagrodą. W imieniu zespołu redakcyjnego życzę Państwu miłego wypoczynku i zapraszam do lektury oraz odwiedzenia naszego stoiska targowego w Bielsku-Białej podczas 28. targów ENERGETAB. Miłej lektury.

Julian Więtr

KORYTKA KABLOWE KFL..., KFJ...



SYSTEM KORYTEK KABLOWYCH SZYBKIEGO MONTAŻU KLIK

System korytek zatrzaskowych, perforowanych znajduje

zastosowanie: w instalacjach elektrycznych montowanych na konstrukcjach stalowych uziemionych, w instalacjach elektrycznych o napięciu do 1kV, w instalacjach hydraulicznych, pneumatycznych itp.

- w środowisku pracy C1, C2 według normy PN-EN ISO 12944-2/2001
- w instalacjach wymagających stabilnej ciągłości elektrycznej

(ciągłość elektryczna została potwierdzona przez Instytut Energetyki)

• ZALETY SYSTEMU

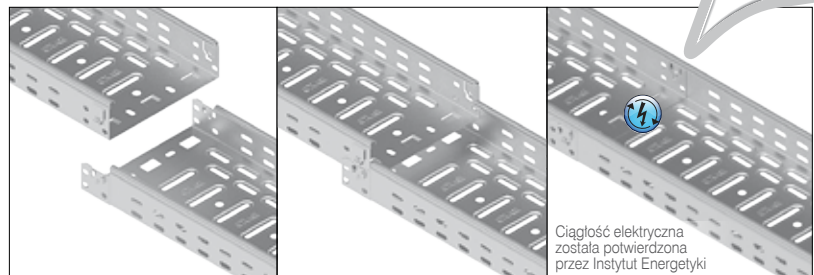
- **Kilkakrotnie zwiększona wydajność układania tras kablowych.**
- proste i szybkie połączenie, a do tego dokładne i stabilne, wystarczy zatrzasknąć „KLIK”
- **Podwyższone parametry wytrzymałościowe** uzyskaliśmy dzięki głębokim przetłoczeniom perforowanych otworów w dnie korytek
- **Gęsta perforacja z przetłoczeniami** zapewnia znakomitą wymianę ciepła oraz umożliwia montaż korytka na wspornikach firmy BAKS w dowolnym miejscu
- **Optymalna ochrona kabli** - kształt przetłoczeń wzdłużnych i poprzecznych zapobiega uszkodzeniu przewodów podczas ich układania (przeciągania)
- **Otwory Ø11, umieszczone centralnie** umożliwiają podwieszanie korytka na jednym pręcie [korytka o szerokości 50 ÷ 100 mm]
- **Dodatkowa możliwość skręcenia koryt śrubami** (w przypadku trudnych warunków środowiskowych, dużego zawilgocenia, drgań konstrukcji lub narażenia instalacji na uderzenie mechaniczne (np. przy niskim podwieszeniu nad ciągami komunikacyjnymi) połączenie zatrzaskowe należy wzmocnić min. 1 kpl. śrub SGK6x12)

**W DOBREJ CENIE
POŁĄCZENIE**

• DANE TECHNICZNE

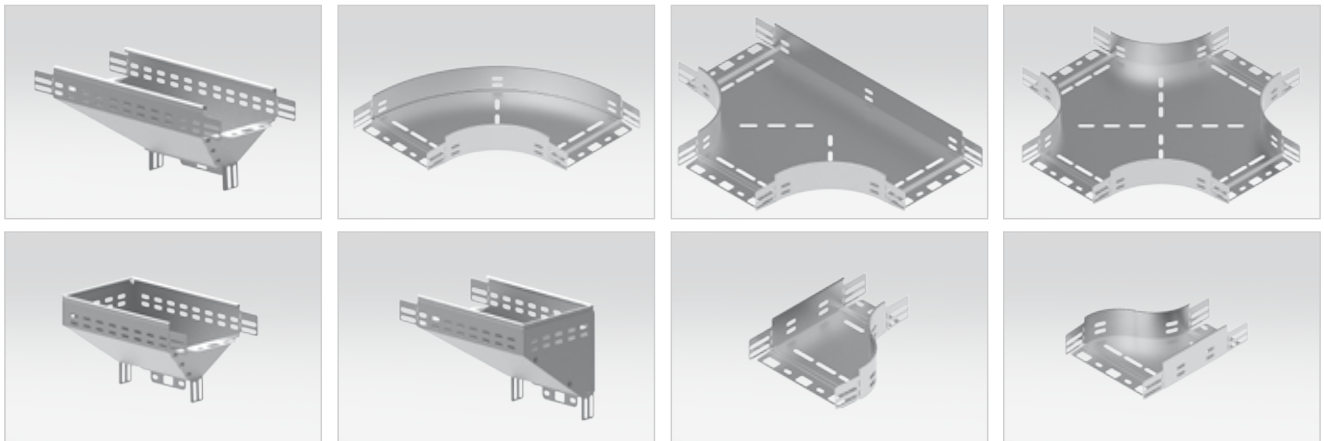
wysokość	60 mm
szerokość	50 ÷ 300 mm
grubość blachy	0,7 ÷ 1,0 mm
długość	2; 3 m
materiał	Stal cynkowana metodą Sendzimira PN-EN 10346:2011

Korytka KFL..., KFJ... w systemie spełniają funkcję **E-90**, zgodnie z wytycznymi Aprobaty Technicznej AT- 0605-270/2010/2015
szczegółowe informacje dostępne na stronie www.baks.com.pl



Ciągłość elektryczna została potwierdzona przez Instytut Energetyki

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





dr inż. Stanisław Kiszło

Absolwent Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej. W Instytucie Energetyki Warszawa – Zakład Doświadczalny w Białymstoku pracuje od 1983 roku na różnych stanowiskach. Obecnie zatrudniony jest na stanowisku zastępcy dyrektora Zakładu w Białymstoku.

Jest autorem i współautorem prowadzonych w IE-ZD prac badawczo-rozwojowych i naukowych oraz kierownikiem merytorycznym tych prac. Od kilku lat zajmuje się zagadnieniami związanymi z automatyzacją linii średnich napięć. Prowadzi nowe prace w zakresie łączników SN, elektromechanicznych napędów i sterowników stosowanych w inteligentnych sieciach dystrybucji energii elektrycznej. Jest autorem i współautorem licznych publikacji w miesięcznikach branżowych oraz wielu wzorów użytkowych i patentów. Jest wieloletnim członkiem Rady Naukowej Instytutu Energetyki w Warszawie.



mgr inż. Krzysztof Stasiewicz

Absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej (1985). Od 1987 roku był wykładowcą i pracownikiem inżynierjno-technicznym w Instytucie Fizyki Filii Uniwersytetu Warszawskiego w Białymstoku, gdzie zajmował się układami elektronicznymi i konstruowaniem aparatury pomiarowej, głównie na potrzeby Pracowni Fizyki Magnetyków. Od 1992 współwłaściciel Zakładu Produkcyjno-Usługowego Urządzeń Elektronicznych MAKS w Białymstoku, obecnie MAKS s.c., przedsiębiorstwa produkującego urządzenia elektroniczne dla energetyki. Współautor patentu dotyczącego eliminacji wpływu elektrycznych pól zakłócających na pracę wskaźników obecności średniego napięcia oraz współautor kilku artykułów poświęconych zastosowaniom elektroniki w elektroenergetyce. Zainteresowania zawodowe: nowoczesne systemy sterowania i zasilania łączników z wykorzystaniem superkondensatorów.

dr inż. Jerzy Szymański

Tytuł doktora uzyskał w 1988 r. na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Obecnie jest adiunktem w Zakładzie Napędów Elektrycznych i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Transportu i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu. Prowadzi wykłady z zakresu napędów przekształtnikowych, automatyzacji układów napędowych oraz bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych. W latach 2006–2007 brał udział w szkoleniach i wykładach w zagranicznych ośrodkach naukowych, m.in. w USA i Belgii. Autor wielu publikacji w czasopiśmie naukowych i technicznych oraz tłumaczeń z języka angielskiego książek technicznych i dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej.



s. 30

s. 58

s. 36

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)

KAROLINA CHODKOWSKA | kchodkowska@elektro.info.pl (redaktor www)

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

AGATA KENDZIOREK-SKOLIMOWSKA (redaktor statystyczny)

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



przemysłowa
STACJA TRANSFORMATOROWA

ICZE



Wymierne zmniejszenie kosztów stałych
poprzez obniżenie strat w przesyle
energii elektrycznej



Wymierne obniżenie kosztów budowy
zakładowej sieci energetycznej



 **ELEKTROBUD**

ELEKTROBUD S.A.
PRZYZYNA DOLNA 39 67-400 WSCHOWA

TEL.: +48 65 540 80 00
FAX.: +48 65 540 80 08

wschowa@elektrobud.pl
www.elektrobud.pl

indeks firm

4 ELECTRIC	39
APATOR CONTROL	40
ARDETEM&ZPAS	3
BAKS	7
BROTHER	84
COMAP	27
DELTA ENERGY SYSTEMS	83
EATON ELECTRIC	40, 41
ELEKTROBUD	9
ELEKTROBUDOWA	12, 42
ELEKTROMETAL ENERGETYKA	41
ELEKTROMONTAŻ POZNAŃ	43
ELEKTRO-SPARK	44
ELEKTROTIM	75
ETI POLAM	69
FLIPO ENERGIA	17
FLUKE	19
GE POWER CONTROLS	65
HULANICKI BEDNAREK	41
INSTYTUT ENERGETYKI	5
JM TRONIK	45
MERSEN	77
NDN	1
NOWIMEX	57
ORMAZABAL	45
POLLIN	12, 64
PROFITECHNIK	12, 82
RADIOLEX	12, 63
REVICO	46, 47
ROMI	11
SAKS-POL	51
SBT	73
SCHNEIDER ELECTRIC	48, 49
SGB SMIT TRANSFORMERS POLSKA	61
SIEMENS	50, 51, 55
SUMERA MOTOR	67
TEMA GIRA	2
TME	34, 35
TRAKCJA PRKiI	51
TRONIA	28
ZIAD	23
ZPUE	52, 53, 54



W numerze lipcowo-sierpniowym prym wiedzie tematyka napędów i sterowania. Analogicznie do niej, także na stronie elektro.info.pl nie zabraknie wielu przydatnych, a przede wszystkim ciekawych związanych z nią treści. Ponadto jak w każdych poprzednich miesiącach codziennie pojawiać się będą aktualności dotyczące bieżących wydarzeń na rynku elektrycznym, o także poradnikowym charakterze.

Nie zawiedziemy również amatorów bloga Okiem Reportera. W każdy poniedziałek zaprezentujemy nowy wpis, który pokaże „elektryczne niechlujstwo”

w krzywym zwierciadle. Liczymy na dzielenie się z nami swoimi uwagami. Czekamy także na Państwa zdjęcia! Z przyjemnością opublikujemy je na naszym portalu.

Tradycyjnie przygotowaliśmy atrakcyjną nagrodę dla miłośników naszej krzyżówki. Tym razem na szczęśliwego zwycięzcę czeka uniwersalny niezbędny ALPEN-MAYKESTAG.

Wspomniana tematyka będzie miała swoje przełożenie w artykułach, które warto (a nawet trzeba!) przeczytać. I tak, m.in. Julian Wiatr opisze wymagania stawiane dźwigom przeznaczonym dla straży pożarnej, a Jerzy Szymański – efektywność tłumienia prądów doziemnych silnika filtrami LC w napędach z falownikami napięciowymi zasilanymi z sieci o układzie zasilania TN.

Tekst Karolina Chodkowska



po godzinach...



Rys. Robert Mrowiński

TELEINFORMATYKA

- okablowanie strukturalne - kat. 5, 6a i 7
- światłowody
- szafy 19" (od 2U do 47U)
- przełączniki KVM do zarządzania serwerami
- rozwiązania do transmisji audio-video
- zarządzalne listwy zasilające



NAPĘDY ELEKTRYCZNE

- przemienniki niskiego i średniego napięcia
- soft-starty niskiego i średniego napięcia
- silniki prądu stałego (silniki DC)
- silniki AC niskiego i średniego napięcia
- silniki synchroniczne
- regulatory mocy



HURTOWNIA ELEKTRYCZNA

- kable / przewody
- oświetlenie LED
- trasy kablowe
- rozdzielnie elektryczne
- narzędzia / elektronarzędzia
- końcówki kablowe



SERWIS i REALIZACJA

- Serwis (po)gwarancyjny agregatów, UPS-ów i napędów elektr.
- Dedykowany magazyn części w ramach umów serwisowych
- Reakcja serwisu 24/7/365 na terenie całego kraju!
- Data center i serwerownie - od koncepcji do realizacji



CENTRALA W WARSZAWIE
ul. Działkowa 37
02-234 Warszawa
tel.: (22) 846-22-62
biuro@gruparomi.pl

WWW.GRUPAROMI.PL

ODDZIAŁ W KRAKOWIE
ul. Zawila 57
30-399 Kraków
tel.: (12) 626-92-60
m.baltowska@gruparomi.pl

Zapraszamy na
ENERGETAB 2015

Pawilon
E
stoisko
24

uniwersalny niezbędnik ALPEN-MAYKESTAG

Wiertła austriackiej firmy znane są z bardzo dużej precyzji wykonania i niezwykłej odporności na pękanie. Pracuje się nimi szybko i wydajnie. Zestaw KIT 30 proponowany przez ALPEN-MAYKESTAG kierowany jest przede wszystkim do osób, które cenią sobie wygodę pracy oraz możliwość posiadania najważniejszych narzędzi „pod ręką”. Produkt składa się z wiertel przeznaczonych do wiercenia w metalu (HSS Sprint), betonie (Long Life) oraz w drewnie (Profi Holz). Ponadto zawiera szereg akcesoriów: 9 grotów (bitów), uchwyt do grotów 1/4", punktak oraz 2 wiertła do blachy $\varnothing 2,5$ i $3,2$ mm. Wszyst-



kie części zestawu dostarczane są w niezwykle poręcznej walizce z tworzywa. Niewielka waga i rozmiary walizki sprawiają, że można ją zabrać praktycznie wszędzie. Szczególnie przydatne okazuje się to w przypadku prac budowlanych i montażowych.

Zestaw firmy ALPEN-MAYKESTAG dostępny jest w sklepie internetowym **ProfiTechnik**.

reklama

Zakład Elektroniczny „POLLIN” Wojciech Polak
ul. J. Zabińskiego 4, 02-793 Warszawa
tel./fax +48 22 649 94 90, 648 55 58
e-mail: pollin@pollin.pl

pollin

INTUICYJNE PROGRAMOWANIE

Programowanie za pomocą dwóch przycisków, z których jeden służy do zmiany nastaw, a drugi do ich zatwierdzania. Diody LED oraz symbole pojawiające się na wyświetlaczu prowadzą użytkownika przez proces programowania.

PRECYZYJNE NASTAWY

Nastawianie czasu możliwe jest w zakresie od 0,1 s do 99 h 59 min 59,9 s z dokładnością do 0,1 s.

MOŻLIWOŚĆ NASTAWIENIA TRZECH CZASÓW

W zależności od wybranej funkcji możliwe jest nastawienie czasu T1 lub T1 i T2 lub T1, T2 i T3.

PEŁNA INFORMACJA O STANIE PRACY

Duży dwucyfrowy wyświetlacz LED oraz diody LED pozwalają na: podgląd nastawionej funkcji i czasu, podgląd upływu czasu, sygnalizowanie rodzaju odmierzanego czasu (T1, T2, T3), identyfikację położenia styków wyjściowych i in.



**PRZESŁANIE
CZASOWY
MASTER**

www.pollin.pl

panel monitora produkcji Radiolex o wysokim stopniu ochrony IP65

Służy do ochrony komputera przemysłowego zainstalowanego w hali przemysłowej, w której przykładowo może pełnić funkcję centrum sterowania daną maszyną lub całą linią technologiczną. Panel chroni komputer nawet w przypadku trudnych warunków środowiskowych, gdzie panuje duże zapylenie oraz wilgoć. Swoje zastosowanie znajduje przede wszystkim w branży produkcyjnej oraz spożywczej. W ofercie znajdują się trzy warianty materiałowe: blacha



zwykła (malowana proszkowo); stal nierdzewna 1.4301 (AISI 304) oraz stal kwasoodporna 1.4404 (AISI 316L). W zależności od aplikacji istnieje możliwość montażu na ramieniu

nośnym lub dolnej podstawie. Panel został zaprojektowany w ramach projektu opartego na komputerach przemysłowych XP 500 z wielopunktową, pojemnościową matrycą o wielkości 10,1"; 15,6"; 21,5" producenta EATON. Szczegółowe dane techniczne dostępne są na stronie: www.radiolex.pl.

OPTIMA-24

Elektrobudowa SA poszerzyła ofertę o nową rozdzielnicę SN izolowaną gazem SF₆ pod nazwą OPTIMA-24. Rozdzielnica powstała z najwyższej jakości komponentów wykonywanych



przez renomowanych poddostawców z całego świata i jest przeznaczona do pracy w sieciach rozdzielu energii elektrycznej prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz i napięciu znamionowym do 24 kV. Nowoczesna konstrukcja pojedynczego pola składa się ze stalowej obudowy oraz zbiornika wykonanego ze stali nierdzewnej, wewnątrz którego znajduje się aparatura łączeniowa wraz obwodami pierwotnymi. Konstrukcja zbiornika zapewnia szczelność przez cały okres użytkowania, co znacząco obniża późniejsze koszty eksploata-

cyjne. Tory prądowe ze zbiornika wyprowadzone są poprzez szczelne izolatory przepustowe do przedziału przyłączowego i systemu szyn zbiorczych. W przedziale przyłączowym zostały umieszczone prze-

kładniki, które w prosty sposób mogą zostać wymienione podczas długoletniej eksploatacji rozdzielnic. System szyn zbiorczych znajduje się w osobnym przedziale i wykonany jest z najnowocześniejszych materiałów izolacyjnych. Tak opracowana konstrukcja pola wraz z nowoczesnymi blokadami zapewnia pełne bezpieczeństwo osób eksploatujących te urządzenia. Zgodnie z obowiązującą normą rozdzielnica posiada najwyższe – wyszczególnione w normie PN-EN 62271-200 – klasy charakteryzujące jakość konstrukcji: AFLR 25kA/1s, LSC2B, PM.

II KONFERENCJA SZKOLENIOWA

elektro
info

ZESPOŁY PRĄDOTWÓRCZE I ZASILACZE UPS W UKŁADACH ZASILANIA BUDYNKÓW W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

**21 października 2015 r.,
Centrum Szkoleniowe Adgar Ochota, Warszawa**

Zapraszamy Państwa do udziału w II edycji konferencji szkoleniowej „Zespoły prądotwórcze oraz zasilacze UPS w układach zasilania budynków w energię elektryczną”.

Idąc za namową naszych Czytelników, postanowiliśmy położyć główny nacisk na zagadnienia dotyczące zasilania gwarantowanego oraz układów zasilania budynków, ponieważ umiejętność zapewnienia właściwego funkcjonowania tych instalacji ma niebagatelne znaczenie. Konferencja ma na celu przybliżenie problematyki niezawodności zasilania gwarantowanego z wyraźnym uwzględnieniem zapobiegania awariom. Prelegenci, którzy zostali zaproszeni do wygłoszenia referatów, będą prezentować praktyczne podejście do zagadnień.

ZAGADNIENIA MERYTORYCZNE PORUSZANE PODCZAS KONFERENCJI

- Zespoły prądotwórcze w układach zasilania awaryjnego budynków oraz elektroenergetycznych linii nn
- Zasilacze UPS w układach zasilania budynków
- Dobór mocy zasilacza UPS, współpraca z zespołem prądotwórczym oraz ochrona przeciwporażeniowa w instalacji zasilanej przez UPS
- Układy współpracy zespołu prądotwórczego z siecią elektroenergetyczną
- Wymagania stawiane pomieszczeniom zespołów prądotwórczych.
- Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych zasilanych przez zespół prądotwórczy oraz pomiary eksploatacyjne zespołów prądotwórczych i instalacji
- Praca synchroniczna zespołu prądotwórczego z siecią elektroenergetyczną
- Fotowoltaika w układach zasilania budynków
- Niezawodność zasilania obiektów data center
- Wykorzystanie przewodów szynowych w układach zasilania awaryjnego i gwarantowanego
- Ochrona przeciwpożarowa zespołów prądotwórczych i zasilaczy UPS

Więcej informacji:

WWW.KONFERENCJAZASILANIE.PL

Zgłoszenie uczestnictwa

Imię i nazwisko:.....

Firma:.....

Adres:.....

Telefon:.....

E-mail:.....

Wypełnioną kartę zgłoszeniową prosimy przesłać:

- faksem pod numer: 22 810 27 42
- elektronicznie na adres: kzareba@medium.media.pl
- pocztą na adres:
GRUPA Medium Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
ul. Karczeńska 18, 04-112 Warszawa
z dopiskiem: Konferencja „elektro.info” – „Zespoły prądotwórcze”

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Grupę MEDIUM Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Karczeńska 18, 04-112 Warszawa w celach marketingowych, a także na przesyłanie informacji handlowej za pomocą środków komunikacji elektronicznej w rozumieniu ustawy o świadczeniu usług drogą elektroniczną. Wiem, iż zgodnie z ustawą o ochronie danych osobowych przysługuje mi prawo wglądu do swoich danych oraz ich zmiany.

(data, podpis)

powstała Krajowa Izba Gospodarcza Elektryki

Uczestnicy Konwencji Przemysłowo-Handlowych Firm Branży Elektrycznej 11 czerwca 2015 roku (czwartek) w Hotelu GROMAN w Sękocinie Starym k. Warszawy, pod przewodnim hasłem „ŁĄCZYMY PRZEDSIĘBIORCZYCH” powołali nową organizację branżową pod nazwą: Krajowa Izba Gospodarcza Elektryki.

Krajowa Izba Gospodarcza Elektryki (KIGE), oparta została na trzech podstawowych filarach, tj. Produkcja, Dystrybucja i Wykonawstwo. Trzy podstawowe filary będą działać równolegle na czterech płaszczyznach: krajowej, międzynarodowej, szkoleniowej i lobbinoowej. System organizacyjny oparto na macierzy systemu funkcjonalnego, pozwalającego na równoległe wielopłaszczyznowe działania.

Przed prawnikami reprezentującymi dwie kancelarie adwokackie i jeden wolontariat, ponad 100 firm branży elektrycznej z sektora MŚP na miejscu Spotkania Inauguracyjnego złożyło deklaracje przynależności do nowej organizacji, tym samym spełniając podstawowy (zgodny z ustawą o Izbach Gospodarczych z dnia 30 maja 1989 r.) warunek rejestracji Izby Gospodarczej. Do Zarządu zostali wybrani: **Sławomir Dębowski** (prezes), **Łukasz Kasprzyk** (wiceprezes), **Jacek Kosiorek** (wiceprezes). Po rejestracji, najprawdopodobniej będzie to największa organizacja szeroko pojętej branży elektrycznej, zarówno pod względem liczby członków, jak i reprezentatywności samej branży, skupiająca firmy produkcyjne, dystrybucyjne i wykonawcze z sektora MŚP.

Kolejne, 2. walne zgromadzenie członków KIGE zaplanowano na jesień tego roku. Pełna aktywność Krajowej Izby Gospodarczej Elektryki powinna rozpocząć się z początkiem 2016 roku.

15 »

Expopower 2015

Międzynarodowe Targi Energii EXPOPOWER 2015 odbyły się w dniach 26–28 maja br. w Poznaniu. Jednym z punktów ich programu była debata o innowacjach Forum InnoPower oraz kongres Energi@21 z udziałem wszystkich grup energetycznych.

W gronie ponad 40 prelegentów kongresu Energi@21 znaleźli się uznani naukowcy i praktycy z kraju i z zagranicy. To właśnie oni zaproponowali tematy dziewięciu paneli, które towarzyszyły Kongresowi. Do stolicy Wielkopolski przyjechali m.in. były Minister Gospodarki **Janusz Steinhoff**, **Witold Orłowski** – ekonomista z Pricewaterhouse Coopers Polska oraz energetyczni eksperci z Włoch, Belgii, Niemiec, Francji, Norwegii, Szwecji, Islandii, Grecji, Portugalii, Litwy i Stanów Zjednoczonych.

W Poznaniu zobaczyć można było m.in. **Stathisa Petevesa** – kierownika Jednostki Oceniania Systemów Energii w Instytucie Energii i Transportu Komisji Europejskiej, **Petera Fox-Pennera** – dyrektora The Brattle Group – firmy konsultingowej specjalizującej się w doradztwie gospodarczym, francuską ekonomistkę i dziennikarkę **Ianę Dreyer**, założycielkę cenionego serwisu borderlex.eu, zajmującego się analizami i wiadomościami dotyczącymi europejskiej polityki handlowej. Podczas paneli zaproszeni goście dyskutowali m.in. z prezesami największych polskich firm energetycznych: Enei (gospodarza Kongresu), PGE, Tauronu, Energi i RWE.

Z kolei trzydniowe forum InnoPower stanowiło dialog pomiędzy światem biznesu a światem nauki. W panelach dyskusyjnych wzięła udział kadra naukowa oraz praktycy z przedsiębiorstw sektora energetycznego. Głos w dyskusji zabrali m.in.



Uczestnicy obchodów Międzynarodowego Dnia Elektryki

prof. **Bronisław Misztal** – Ambasador Nadzwyczajny i Pełnomocny RP w Republice Portugalskiej, **Krzysztof Jedziniak** – Dyrektor ds. Inwestycji w UKTI Central and Eastern Europe, **Marek Samotyj** – Dyrektor Techniczny, Sektor Dostaw i Użytkowania Energii Elektrycznej Electric Power Research Institute (EPRI), **Magdalena Wasiluk-Hassa** – Executive Business Development Manager Energy, T-Mobile Polska. Toczącym się debatom na temat konieczności oraz możliwości wprowadzania innowacyjnych zmian w sektorze energetyki towarzyszyła wystawa InnoPower. Stoiska firm oznaczone były kolorem niebieskim na ekspozycji targów Expopower. Swoją ofertę prezentowały przedsiębiorstwa oraz instytucje naukowe, które opracowują skomplikowane, często zaawansowane technologicznie innowacje, które są przeznaczone dla sieci przesyłowych, sektora OZE, jakości energii, zarządzania popytem czy obsługi sektora B+R.

Wystawcy targów EXPOPOWER, wśród których tradycyjnie nie zabrakło licznej reprezentacji liderów sektora – producentów, dystrybutorów i usługodawców – zaprezentowali bogatą ofertę produktów oraz rozwiązań technologicznych z zakresu energetyki i elektrotechniki, budownictwa



Prezes SEP dr inż. Piotr Szymczak przybliża sylwetkę André Marie Ampère'a



Przedstawiciele Kół SEP odbierają nagrody

energetycznego i technologii energooszczędnych, energii cieplnej, elektrycznych urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, urządzenia do pomiarów i automatyki oraz detekcji gazów i wycieków, oświetlenia, telekomunikacji energetycznej, smart grids czy energii odnawialnej. Wyróżnienie Złotego Medalisty targów EXPOPOWER 2015 otrzymało 5 firm: Elektrobudowa za rozdzielnicę z izolacją gazową w osłonie metalowej Optima 145, firma Energy Composites za żerdź kompozytową EKO, Badawczo-Rozwojowa Spółdzielnia Pracy Mikroprocesorowych Systemów Automatyki „MIKRONIKA” za sterownik telemechaniki dla zastosowań w technologii SMART GRID, firma Schneider Electric za System Restytucyjny SELF-HEALING GRID oraz ZPUE SA Włoszczowa za prefabrykowaną stację transformatorową typu Mzb2.

Wiele osób przyjechało do Poznania, chcąc poznać najnowsze trendy, kierunki rozwoju branży i planowane inwestycje, zobaczyć przykłady zrealizowanych projektów oraz wziąć udział w dyskusji. Taką możliwość gwarantowała m.in. konferencja „Energoszczędność w oświetleniu” organizowana przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Zaproszeni do dyskusji praktycy m.in. oceniali efektywność energetyczną projektowanego oświetlenia drogowego, omawiali zastosowanie opraw LED w rolnictwie, przemysłe spożywcze i transporcie kolejowym czy też dyskutowali na temat inteligentnego oświetlenia w mieście. W konferencji wzięli udział przedstawiciele czołowych firm oświetleniowych Osram, Philips, Krulén, Schréder Polska. Także drugie wydarzenie organizowane przez SEP, XI Konferencja Naukowo-Techniczna z cyklu „Instalacje elektryczne niskiego, średniego i wysokiego napięcia”, umożliwiła przybyłym na targi za-



Targom Expopower towarzyszyły Międzynarodowe Targi GREENPOWER

poznanie się m.in. ze zdalnie sterowanymi rozdzielnicami kompaktowymi w sieciach pierścieniowych SN. Poruszono zagadnienia związane z automatyką, detekcją zwarć i rekonfiguracji zasilania w sieciach miejskich SN, omawiano stacje transformatorowe kompaktowe prefabrykowane SN/nn oraz kompleksowe rozwiązania nowoczesnych bezobsługowych rozdzielnic SN.

Ostatniego dnia targów Expopower odbyły się oficjalne obchody Międzynarodowego Dnia Elektryki 2015. Podczas uroczystości prezes SEP dr inż. **Piotr Szymczak** przybliżył historię ustanowienia tej uroczystości. 27 czerwca 1985 roku Zarząd Główny SEP podjął uchwałę, ogłaszając 10 czerwca „Dniem Elektryka”. Dzień ten wybrano symbolicznie dla upamiętnienia w 1986 r. 150. rocznicy śmierci André Marie Ampère’a, uczonego, odkrywcy praw rządzących elektryką. Rozwiązania innowacyjnych konstrukcji wsporczych w liniach napowietrznych zaprezentowała prof. **Aleksandra Rakowska**. Prof. **Marek Bartosik** przedstawił wstępne ramy raportu podsumowującego II Kongres Elektryki Polskiej pt. „Elektryka i Cyfryzacja – Polska wobec wyzwań XXI wieku”. Na zakończenie rozstrzygnięty został konkurs „Na najaktywniejsze Koło SEP w 2014 r.”

Oprac. i fot. kk



Stoiska targowe były okazją do bezpośredniego kontaktu z klientem



Spotkania sprzyjały wymianie doświadczeń

14 »

Proces powstania KIGE zainicjowały firmy produkcyjne, dystrybucyjne i wykonawcze działające na rynku polskim. Inicjatywę powstania KIGE wsparły: Ogólnopolska Federacja Przedsiębiorców i Pracodawców PRZEDSIĘBIORCY.PL, Ogólnopolski Cech Rzemiosł Budowlanych i Różnych, Polski Związek Przemysłu Oświetleniowego (PZPO), Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Zarząd Główny (SEP ZG) i Biuro Badawcze ds. Jakości (SEP BBJ).

Zdaniem założycieli dzięki tej inicjatywie powstała niepowtarzalna okazja zbudowania szerokiej reprezentacji branży elektrycznej (w ogólnych sektorach/filarach: Producent, Dystrybutor, Wykonawca), samodzielnego kreowania gospodarczej rzeczywistości i kształtowania branży elektrycznej. ■

Ogólnopolskie Dni Zintegrowanych Systemów Bezpieczeństwa Pożarowego Schrack Seconet i Partnerzy

W dniach 6–7 października 2015 w Hotelu Windsor w Jachrance odbędzie się kolejna, IV edycja Ogólnopolskich Dni Zintegrowanych Systemów Bezpieczeństwa Pożarowego Schrack Seconet i Partnerzy. Zgodnie z regułą przyjętą przez organizatorów w latach poprzednich, spotkanie będzie miało charakter przede wszystkim szkoleniowy. Miesięcznik „elektro.info” objął patronat medialny nad wydarzeniem.

W ciągu dwóch dni specjalistycznych, merytorycznych wykładów połączonych z praktycznymi warsztatami u poszczególnych producentów, uczestnicy będą mieli okazję poszerzyć swoją wiedzę z zakresu zaawansowanych systemów bezpieczeństwa w kontekście ochrony przeciwpożarowej.

Wydarzenie to także okazja do przekonania się, jak systemy te funkcjonują we wzajemnej interakcji. Organizatorzy przedstawią przykłady współpracy systemów bezpieczeństwa z układami mechaniki i automatyki budynku.

Sluchacze zapoznają się z najnowszymi wytycznymi dotyczącymi projekto-

16 »

wania m.in. systemów: SSP, SUG, BMS, SMS, CCTV, SKD, sterowania wentylacją, oddymianiem i wydzieleniami pożarowymi, a także sieci strukturalnych. Najważniejszym punktem imprezy będzie prezentacja „na żywo” procedury zadziałania wszystkich, zintegrowanych systemów bezpieczeństwa podczas pożaru. Pokaz INTEGRACJI zostanie podzielony na kilka scenariuszy. ■

XX Konferencja Naukowo-Techniczna Bezpieczeństwo Elektryczne ELSAF 2015 oraz X Szkoła Ochrony Przeciwporażeniowej pod patronatem „elektro.info”

Tradycyjnie Szklarska Poręba zaprasza w dniach 23–25 września 2015 r. na XX Konferencję Naukowo-Techniczną Bezpieczeństwo Elektryczne ELSAF i X Szkołę Ochrony Przeciwporażeniowej. Konferencję organizuje Katedra Energoelektryki Politechniki Wrocławskiej, Patronat Honorowy sprawują Polski Komitet Bezpieczeństwa w Elektryce SEP i Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddział Wrocławski. Tematyka konferencji będzie obejmowała zagadnienia związane z: ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym, ochroną przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych, ochroną przed oddziaływaniem elektryczności statycznej, ochroną odgromową i przepięciową, ochroną przed pożarami powodowanymi przez instalacje i urządzenia elektryczne. W ramach Szkoły Ochrony Przeciwporażeniowej przewiduje się wykłady dla inżynierów i techników elektryków, które będą poruszały w sposób przystępny praktyczne aspekty ochrony przeciwporażeniowej. Tematyką przewodnią Szkoły będą zagadnienia związane z projektowaniem i realizacją ochrony przeciwporażeniowej oraz bezpieczeństwem pracy przy urządzeniach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia. Prezentowane będą również zasady stosowania środków ochrony przeciwpo-

premiera i warsztaty Bosch Wireless Charging

Hotel DoubleTree by Hilton stał się miejscem oficjalnej premiery systemu Bosch Wireless Charging dla profesjonalistów. Podczas konferencji prasowej zaproszeni dziennikarze mogli zapoznać się z innowacyjnym systemem indukcyjnego ładowania akumulatorów do elektronarzędzi. O systemie i jego zaletach opowiadał **Marcin Gildner** – Regional Senior Brand Manager linii Bosch Niebieski. Na dodatkowe pytania dziennikarzy odpowiadał także **Paweł Ostrowski** – trener w dziale elektronarzędzi. Bosch jest pierwszym producentem oferującym możliwość ładowania bezprzewodowego w swoich elektronarzędziach akumulatorowych zasilanych akumulatorami litowo-jonowymi 18 V.

W skład systemu Bosch Wireless Charging, który ma swoją premierę w tym roku, wchodzi ładowarka akumulatorowa GAL 1830 W Professional i akumulator litowo-jonowy GBA 18 V 2,0 Ah MW-B Professional. GAL 1830 W Professional jest najmniejszą obecnie ładowarką do akumulatorów litowo-jonowych 18 V. Podobnie jak akumulator, ładowarka jest wyposażona w układ elektroniczny Wireless Intelligence. Zapewnia on komunikację pomiędzy ładowarką a akumulatorem, uruchamia proces ładowania i dopasowuje go do aktualnego stanu akumulatora. Gwarantuje to ładowanie akumulatora zawsze w optymalnym zakresie temperatur i wydłuża jego żywotność. Jednym z elementów rozwiązania systemowego jest ramka, szczególnie przydatna do zastosowań stacjonarnych, którą można zamontować na ławach roboczych, regałach lub innych powierzchniach roboczych. Ramka jest uniwersalnym, bezpiecznym uchwytem dla ładowarki, akumulatora i narzędzia. Ładowarki są bardzo wytrzymałe

i nie są wyposażone w odkryte styki, co zabezpiecza je przed pyłem i innymi zanieczyszczeniami, a także zwiększa bezpieczeństwo użytkowania. Jak zapowiadają przedstawiciele firmy Bosch, system ładowania bezprzewodowego będzie rozbudowywany o kolejne komponenty.

Natomiast w kwietniu br. w siedzibie Spółki Robert Bosch odbyły się warsztaty prezentujące elektronarzędzia linii niebieskiej Bosch. Podczas spotkania można było wypróbować nowości: Bosch Wireless Charging System – innowacyjne ładowanie akumulatorów do elektronarzędzi; Bosch FlexiClick – system 5 w 1 dla wiertarko-wkrętarci akumulatorowej uchwytem SDS-plus, spełniającym funkcję młota udarowo-obrotowego czy przystawki mimośrodowej do wkręcania.

Dla najbardziej wytrwałych były praktyczne testy wiertnic do wiercenia koronami diamentowymi wraz z osprzętem oraz nowa generacja małych szlifierek kątowych o wyższej mocy i około 50% dłuższej żywotności szczotek węglowych. Małe szlifierki kątowe Bosch spełniają też wysokie wymagania w zakresie BHP, gdyż są wyposażone w szereg opcji bezpieczeństwa – system Vibration Control, blokadę Kick Back Stop, łagodny rozruch i zabezpieczenie przed ponownym uruchomieniem. Dostępne są także modele z inteligentnym systemem hamowania (*Intelligent Brake System*). Aby użytkownicy mogli w komfortowy sposób wykonać każdą pracę, nowe szlifierki kątowe oferują sprawdzone funkcje, m.in. przestawianą beznarzędziowo osłonę tarczy, ergonomiczną rękojeść o małym obwodzie i duży przycisk blokady wrzeczona, dzięki której wymiana osprzętu jest łatwa i szybka. ■

Oprac. i fot. kk



Marcin Gildner przedstawia różne typy ładowarek firmy Bosch



Prezentacja w czasie premiery systemu Bosch Wireless Charging

IX Konferencja ETW 2015

Kierowana do władz terenowych, państwowych i samorządowych IX Konferencja ETW 2015 „Energetyka we wsiach i rolnictwie” odbyła się w ostatnich dniach kwietnia 2015 r. w siedzibie Warszawskiego Domu Technika. Wydarzenie zostało objęte honorowymi patronatami: Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Marszałka Województwa Mazowieckiego.

Konferencję otworzył prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich dr inż. **Piotr Szymczak**, a poprowadzili: prof. **Michał Szota** – prezes Stowarzyszenia Polskich Wynalazców i Racjonalizatorów, prof. **Janusz Dyduch** – prezes zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP oraz Ryszard Marcińczak – prezes zarządu Zespołu Usług Technicznych Rady Stołecznej NOT.

Zostało wygłoszonych 10 referatów problemowych. Sposoby poprawy jakości dostaw energii elektrycznej poprzez stosowanie nowoczesnych technik eksploatacji sieci na terenach wiejskich przedstawił **Bogumił Dudek** z SEP. Dr inż. **Grzegorz Błajszczak** omówił kwestie użytkowania działek rolnych i własności gminnej przy przesyłach energii elektrycznej.

Natomiast dokonane i planowane modernizacje sieci wiejskich na terenie od-



Dr inż. Grzegorz Błajszczak w trakcie prezentacji

działu PGE Warszawa zaprezentował **Marek Brodziak** z PGE Warszawa.

Celem konferencji było wywołanie zainteresowania rozwojem użytkowania energii elektrycznej oraz gazu na wsi i w rolnictwie. Podczas wydarzenia prelegenci omówili tematy związane m.in. z tworzeniem i korzystaniem z planów zaopatrzenia gmin w energię elektryczną i gaz z nowymi możliwościami gospodarki energetycznej gmin wraz z podaniem przykładów gmin aktywnie uczestniczących w unowocześnianiu tej gospodarki. Została również poruszona kwestia włączenia do programów rozwoju infrastruktury rejonów wiejskich modernizacji wiejskiej sieci elektroenergetycznej, a także włączenia do programowych zadań rozwoju szkoleń elektryków wiejskich.

Oprac. i fot. kk

16 »

rażeniowej w instalacjach specjalnych.

Sluchacze otrzymają świadectwa ukończenia Szkoły ELSAF 2015. Więcej informacji udziela dr inż. Marek Jaworski, tel. 603 290 090, 71 320 37 68, e-mail: elsaf@pwr.wroc.pl, <http://elsaf.pwr.wroc.pl>.

Smart Cities w Polsce

Inteligentne miasta stają się rzeczywistością, również w Polsce. Do grona tych miast dołączyły Katowice, w których Schneider Electric wraz z partnerami zrealizował dwie nowe inwestycje. Schneider Electric po wykonaniu swojej nowej siedziby w Warszawie, gdzie modelowo zastosowane zostały rozwiązania wykorzystywane przy tworzeniu inteligentnych miast, zrealizował w Katowicach – Narodową Orkiestrę Symfoniczną Polskiego Radia oraz Międzynarodowe Centrum Kongresowe. Budynek Narodowej Orkiestry Symfonicznej to obiekt posiadający 116 pomieszczeń, salę koncertową zdolną pomieścić 1800 widzów, drugą salę na 300 osób i studio nagraniowe. Jest to unikalny na skalę Europy obiekt o najwyższych standardach akustycznych. Spełnienie tych kryteriów wy-

18 »

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



Biurowe Handlowe

ul. Raszyńska 13, 05-500 Piaseczno

tel. 022 737 59 61

kontakt@flipoenergia.pl

serwis@flipoenergia.pl



magalo wdrożenia zupełnie innych procedur sterowania. Automatyka zapewniła bardzo dokładną regulację przepływów powietrza. Całym obiektem zarządza system BMS (*Building Management System*), który pozwala na utrzymanie szczególnych warunków środowiskowych, co było też największym wyzwaniem przy realizacji tego przedsięwzięcia. System monitoruje zużycie mediów przez co możliwe jest obniżanie kosztów energii, kontrolę powietrza w tym stężenia CO₂. Podstawowym narzędziem obsługi technicznej w tym obiekcie jest rozwiązanie SmartStructure Solution. Dzięki niemu możliwe jest obniżenie kosztów nawet do 30%. Analogiczne rozwiązania zastosowane zostały w Międzynarodowym Centrum Kongresowym, gdzie dodatkowo system BMS zarządza również kontrolą dostępu do budynku.

Inteligentne miasta to również systemy IT i fizyczna infrastruktura, która zapewnia stabilność działającym w mieście systemom. Odpowiedni system monitoringu środowiska serwerowego, chłodzenia przy wykorzystaniu wody lodowej i klimatyzacji pomieszczeń serwerowych, jak również zastosowanie zasilania gwarantowanego, to główne elementy, które tworzą nową jakość funkcjonowania centrów danych. Dodatkowo zrealizowane centrum jest laboratorium, w którym testowane są urządzenia produkowane przez firmę.

Mimo że inwestycje pojawiają się w polskich miastach, to wciąż jest dużo do zrobienia. Miasta inwestują jedynie w pojedyncze systemy. Aby mówić o zwiększeniu efektywności miast i sprostaniu stojącym przed nimi wyzwaniom potrzeba szerokich inwestycji we wszystkich pięciu obszarach: sieci energetyczne i wodociągowe, budynki, transport oraz usługi publiczne skierowane do mieszkańców. Realizacja tych inwestycji będzie możliwa tylko dzięki współpracy samorządów i firm tworzących takie rozwiązania. ■

Oprac. red.

XXIV Seminarium Naukowo-Techniczne KOMEL „Problemy Eksploatacji Maszyn i Napędów Elektrycznych”

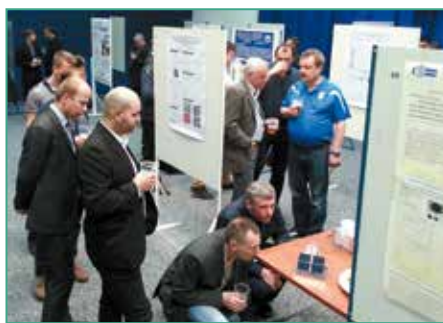
W dniach 27–29 maja w Rytrze po raz 24. spotkali się uczestnicy Seminarium Naukowo-Technicznego „Problemy Eksploatacji Maszyn i Napędów Elektrycznych”, organizowanego przez Instytut Napędów i Maszyn Elektrycznych KOMEL z Katowic. Patronat nad seminarium objął Komitet Elektrotechniki PAN. Na seminarium omówiono tematy dotyczące maszyn i napędów elektrycznych, głównie:

- projektowanie i nowe serie maszyn elektrycznych,
- elektromobilność: projektowanie, eksploatację pojazdów i środków transportu o napędzie elektrycznym,
- silniki z magnesami trwałymi do napędu pojazdów elektrycznych i innych urządzeń transportowych,
- energoelektroniczne układy zasilania i sterowania maszyn elektrycznych,
- modernizację silników i ich dobór do układów napędowych,
- metody badań, diagnostykę i nowoczesną aparaturę badawczą,
- odnawialne źródła energii i transport przyjazny środowisku.

Otwierając Seminarium dyrektor KOMEL-u, prof. **Jakub Bernatt**, omówił jego program, prezentując następnie najważniejsze osiągnięcia instytutu w ostatnim okresie.

W ramach seminarium odbyło się 5 sesji plenarnych i sesja dialogowa. Zaprezentowano 78 referatów: 28 na sesjach plenarnych, pozostałe na sesji dialogowej. Odrębną sesją była sesja dotycząca elektromobilności, na której dominowały zagadnienia związane z projektowaniem, eksploatacją pojazdów i środków transportu o napędzie elektrycznym.

Od kilku już lat, podobnie i tym razem seminarium towarzyszyła wystawa pojazdów



Na sesji plakatowej zaprezentowano 50 interesujących zagadnień



Inauguracja seminarium – przemawia dyrektor dr hab. inż. Jakub Bernatt – prof. KOMEL

z napędem elektrycznym. W jej trakcie ochotnicy mieli okazję przetestować możliwości elektrycznych „miejskich” samochodów osobowych, jak również pojazdów terenowych, sportowych, a nawet elektrycznych jednośladów, w tym latających.

Gościem honorowym Seminarium był były premier Waldemar Pawlak, który przyleciał do Rytra na zaproszenie dyrektora KOMEL-u, specjalnie na wystawę pojazdów elektrycznych. Podczas wizyty Premier zapoznał się z całą flotą prezentowanych pojazdów, a większość z nich osobiście przetestował.

Na seminarium 18 firm zaprezentowało nowe technologie, wyroby i usługi, zarówno w formie komunikatów reklamowych, jak i na stoiskach firmowych. Na stoisku KOMEL-u zaprezentowano zmodyfikowany napęd elektryczny do łodzi. W ramach paneli informacyjno-promocyjnych zorganizowano dwie sesje dotyczące hydrogeneratorów oraz napędów górniczych.

W seminarium uczestniczyło ponad 200 osób z 94 firm i instytucji. Uroczystą kolację uświetnił występ znanego satyryka **Tomasza Jachimka**, w drugiej części bankietu wystąpił zespół Royal Band ze Słowacji. W trakcie bankietu wśród uczestników rozlosowano atrakcyjne nagrody: 25% rabatu na zakup roweru elektrycznego – nagroda ufundowana przez firmę Zasada Rowery, a także 2 bezpłatne zaproszenia dla osoby towarzyszącej w przyszłorocznym Seminarium.

Patronat medialny nad seminarium objęła redakcja „elektro.info”. Na zakończenie dyrektor zaprosił uczestników na jubileuszowe XXV Seminarium PEMINE, które odbędzie się w dniach 18–20 maja 2016 roku. ■

Tekst i fot. Mariusz Czechowicz

FLUKE CONNECT ROŚNIE!

Teraz w ofercie **dwa nowe moduły cęgowe** do pomiaru prądu stałego!

ZOBACZ. ZAPISZ. UDOSTĘPNIJ.



Wszystko do pracy w terenie.



Prezentujemy najliczniejszą na świecie rodzinę bezprzewodowych przyrządów pomiarowych.

Fluke Connect™ to najlepszy sposób na utrzymanie kontaktu z zespołem podczas pracy w terenie.

Ponad 20 połączonych przyrządów sprawia, że niezawodne diagnozowanie i rozwiązywanie problemów nigdy nie było łatwiejsze. Zaczynaj od razu oszczędzać czas i zwiększać wydajność.

Dowiedz się więcej na stronie flukeconnect.pl



 Built with
FLUKE CONNECT™

FLUKE®



©2014 Fluke Corporation. Wszystkie znaki towarowe są własnością odpowiednich podmiotów. Smartfon, bezprzewodowy internet oraz abonament nie są częścią zestawu. Kompatybilne z systemami Android™ (4.4.x lub nowszym) oraz iOS (7 lub nowszym). Apple i logo Apple stanowią znaki towarowe firmy Apple Inc. zarejestrowane w USA i innych krajach. App Store to znak usługowy firmy Apple Inc. Google Play to znak towarowy firmy Google Inc. 3/2014 60018658a-pl.

elektryczne niechlujstwo

czyli komu służy instytucja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych?

Jak trudno jest zostać rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, wiedzą ci, którzy przeszli sito egzaminów organizowanych przez Biuro Rozpoznawania Zagrożeń Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej. Trudno jest zostać rzeczoznawcą, gdyż oprócz zdania bardzo trudnego egzaminu należy spełnić jeszcze szereg innych, dodatkowych wymagań, jak np. udokumentowanie stosownej praktyki.



Co na to rzeczoznawca ds. ppoż.?



Władze miasta „boją się” zrobić wyciniekę, dopiero jak kogoś porazi prąd, to prawnicy będą mieli zajęcie



Nadgorliwość nie jest lepsza od zniechęca. Wyłącznik ppoż. zainstalowany na budynku stacji transformatorowej, z której zasilanych jest kilkanaście budynków

Wydawałoby się, że późniejsza rola rzeczoznawcy jest doniosła i wręcz nieodzowna w procesie projektowania budowlanego. Rzeczywistość okazuje się diametralnie inna. Każdy rzeczoznawca, po uzyskaniu mianowania nadawanego przez Komendanta Głównego PSP, obligatoryjnie co pięć lat musi przejść egzamin kontrolny. Egzamin ten w przeciwieństwie do pierwszego egzaminu, jest bardziej liberalny, gdyż wymaga uzyskania zaledwie 50% poprawnych odpowiedzi. Problemy pojawiają się dopiero przy czynnościach kontrolnych wykonywanych przez PSP po wybudowaniu obiektu budowlanego, kiedy na odbiór przychodzi oficer PSP skierowany przez właściwego komendanta powiatowego. Często neguje on uzgodnienia z rzeczoznawcą i stawia swoje wymagania, radykalnie inne, niż zaakceptowane przez rzeczoznawcę uzgadniającego projekt.

Na dodatek, 11 grudnia 2014 roku pojawił się dokument podpisany przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz Komendanta Głównego PSP o nazwie: „Stanowisko wspólne z dnia 11 grudnia 2014 roku w sprawie stosowania art. 56 Ustawy prawo budowlane w przypadku wykonania obiektu budowlanego niezgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej” (dokument jest dostępny na stronie www.elektro.info.pl).

Z dokumentu tego wynikają dwa przypadki:

- a) wykonanie obiektu budowlanego niezgodnie z projektem,
- b) wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z projektem, lecz niezgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej.

O ile w pierwszym przypadku nie powinno być żadnych wątpliwości, gdyż świadczy to o samowoli i pływające z tego konsekwencje mogą być dość dotkliwe dla inwestora, to w drugim przypadku funkcjonariusz PSP odbierający obiekt dostaje szerokie pole do popisu.

Należy zauważyć, że olbrzymia liczba niespójnych przepisów przeciwpożarowych jest niemal dowolnie interpretowana przez różne osoby zajmujące się ochroną przeciwpożarową, co w konsekwencji prowadzi do wielu nieporozumień.

Co się dzieje, gdy odbierający obiekt funkcjonariusz PSP kwestionuje uzgodnienie z rzeczoznawcą, a komendant wojewódzki właś-

21 »



„Telefoniarze” wcale nie są lepsi od elektryków

20 » ciwy dla miejsca lokalizacji inwestycji unieważnia uzgodnienie? Poważny problem ma wówczas inwestor. Obiekt nie zostanie odebrany oraz nie zostanie wydane pozwolenie na użytkowanie. Co ciekawsze, rzeczoznawca który uzgodnił projekt, nadal pełni swoje obowiązki i nie podlega żadnym konsekwencjom z tego tytułu. Inwestorowi pozostaje jedynie droga sądowa, która może przerodzić się w dramat, gdyż czas oczekiwania na niepewny wyrok może trwać latami. Czy tak można postępować? Na pewno nie, lecz praktyka, z jaką spotykamy się w naszym kraju, pokazuje, że przypadki tego typu nie są odosobnione.

Jako przykład podam sprawę przeciwpożarowego wyłącznika prądu, którego wymóg instalowania w określonych typach obiektów został określony w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (DzU nr 75/2002, z późniejszymi zmianami). W §183 ww. rozporządzenia określa się miejsce instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu, określone jako złącze budynku lub поближе wejścia do budynku. Zapis ten jest mało precyzyjny i wprowadza w błąd rzeczoznawców nieposiadających wykształcenia elektrycznego oraz funkcjonariuszy PSP biorących udział w procedurach odbiorczych wzniesionego obiektu budowlanego. Należy zwrócić uwagę na to, że twórcy ww. rozporządzenia mieli na myśli przycisk sterujący, a nie aparat wykonawczy, jak rozumie to wielu funkcjonariuszy PSP nieposiadających wykształcenia elektrycznego. Nagminnym zjawiskiem jest, że inżynier elektryk zatrudniony w Straży Pożarnej zajmuje się innymi sprawami niż elektroenergetyka w ogólnym rozumieniu. W ubiegłym roku przedstawiłem historię mojego ucznia, który ukończył technikum elektryczne, a następnie Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej, po to, by po siedmiu latach służby zostać skierowanym do Szkoły Aspirantów w Krakowie, którą ukończył z tytułem technika pożarnictwa i zamiast zajmować się bezpieczeństwem elektrycznym pracuje jako kierownik w podziale bojowym jednej z jednostek PSP. Inżynier elektryk jest kierownicą, a inżynier pożarnictwa, który w SGSP przez jeden semestr zdobył niesamowicie „wielką wiedzę”, próbuje być autorytetem w zakresie instalacji elektrycznych.

Takich przypadków w Straży Pożarnej jest bardzo dużo. Podczas, gdy elektrycy podnoszą swoje kwalifikacje z zakresu ochrony przeciwpożarowej przez uczestniczenie w różnych szkoleniach z tego zakresu lub kończą studia podyplomowe na kierunku bezpieczeństwo budow-

li w SGSP, to absolwenci tej uczelni zagadnień eklektycznych unikają jak „diabeł święconej wody”. Te sytuacje doprowadzają do szeregu nieporozumień wynikających z braku wiedzy w tym zakresie. Otóż aparat wykonawczy przeciwpożarowego wyłącznika prądu, o prądzie znamionowym większym od 125 A, nie powinien być instalowany w złączu chociażby dlatego, że nie jest przystosowany do pracy na zewnątrz. Problem ten częściowo rozwiązuje norma N SEP-E 005 „Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru”. Uszczegóławia te wymagania projekt nowelizacji Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przygotowywany przez Stowarzyszenie „Nowoczesne Budynki”.

Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych należy realizować sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu, który zgodnie z § 183 projektu nowelizacji Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75/2002, poz. 690, z późniejszymi zmianami), musi spełniać następujące wymagania:

3. *Aparat elektryczny stanowiący element wykonawczy przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy instalować w rozdzielnicy głównej budynku, zainstalowanej w pomieszczeniu wydzielonym pożarowo lub rozdzielnicy pożarowej. W przypadku zastosowania aparatu elektrycznego typu wyłącznik należy zapewnić wybiórczość działania zabezpieczeń występujących w instalacjach elektrycznych budynku, które są przyłączone za wyłącznikiem i eksploatowane w warunkach normalnej eksploatacji. W zależności od uwarunkowań lokalnych sterowanie przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu może być miejscowe lub zdalne.*

3a. *Energię elektryczną do przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy doprowadzić kablem lub przewodem gwarantującym dostawę energii elektrycznej przez wymagany czas pracy urządzeń przyłączanych do niego od strony zasilania, chronionym od działania wody lub odpornym na działanie wody.*

3b. *Sterowanie przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu należy umieścić w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub strefy pożarowej i odpowiednio oznakować zgodnie z Polską Normą dotyczącą znaków bezpieczeństwa oraz technicznych środków przeciwpożarowych.*

3c. *Dopuszcza się sterowanie przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu za pomocą centralki sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi z wydzielonego pożarowo pomieszczenia ochrony z całodobową obsługą.*

3d. *Dla obwodów o obciążalności prądowej do 125 A i napięciu do 1kV dopuszcza się instalację ręcznego wyłącznika prądu, który powinien być zainstalowany przy głównym wejściu do obiektu lub strefy pożarowej.*

Za projekt i bezpieczeństwo przeciwpożarowego wyłącznika prądu odpowiedzialny jest projektant elektryk i to on ponosi



Można i tak, a co będzie, gdy zacznie się palić



Tak trzymać



Wszystko da się zrobić

21 » pełną odpowiedzialność za jego konstrukcję, niezawodność działania i lokalizację. Natomiast rzeczoznawca ds. zabezpieczeń ppoż. powinien ograniczyć się do sprawdzenia, czy spełnia on wymagania w zakresie ochrony ppoż. oraz czy WLZ łączący złącze z Rozdzielnicą Główną jest ognioodporny oraz chroniony przed działaniem wody, podobnie, czy rozdzielnica jest zabezpieczona przed działaniem wody i ognia przez wymagany czas wynikający ze scenariusza zdarzeń pożarowych, a nie prowadzić dywagacje i wymuszać instalację aparatu wykonawczego w złączu, która jest niezgodna ze sztuką elektryczną i wytycznymi producenta. Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń ppoż. musi zrozumieć, że budynek jest projektowany do eksploatacji w normalnych warunkach z możliwością przystosowania do warunków pożarowych a nie odwrotnie, jak ma to bardzo często miejsce. Każde rozwiązanie projektowe musi stanowić kompromis pomiędzy bezpieczeństwem a nakładami finansowymi, jakie należy ponieść na wykonanie instalacji.

Należy nadmienić, że z doskonałą inicjatywą wyszła Szkoła Główna Służby Pożarniczej, która ogłosiła nabór na studia podyplomowe na kierunku: „**Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa w instalacjach elektrycznych**”. Głównym celem tych studiów jest nauczanie inżynierów elektryków zagadnień ochrony przeciwpożarowej, a inżynierów pożarnictwa zagadnień związanych z projektowaniem oraz eksploatacją instalacji elektrycznych w warunkach normalnej eksploatacji oraz w warunkach pożaru. Osobne przedmioty, objęte programem studiów, poświęcone są doborowi przewodów i kabli oraz obliczaniu zwarć pod kątem doboru aparatów elektrycznych, których poprawny

dobór znacząco wpływa na bezpieczeństwo pożarowe oraz przeciwporażeniowe.

W konkluzji należy zadać pytanie: czy potrzebna jest instytucja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń ppoż., skoro odbierający obiekt budowlany funkcjonariusz PSP często ignoruje uzgodnienie zamieszczone w projekcie wykonane przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych? Jednoznacznie należy powiedzieć, że instytucja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych jest wręcz niezbędna, ale pod warunkiem ich ciągłego doskonalenia zawodowego i doprowadzenia do jednakowego rozumienia przepisów przez rzeczoznawców i funkcjonariuszy PSP odbierających nowo wzniesione obiekty budowlane.

Inaczej jest to jedynie naciąganie na koszty inwestora, który zgodnie z obowiązującym prawem musi przedstawić dokumentację projektową zawierającą uzgodnienie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, gdyż bez tego nie uzyska pozwolenia na budowę.

Nie bez znaczenia jest uszczegółowienie przepisów w zakresie ochrony przeciwpożarowej w celu uniknięcia ich dowolnej interpretacji przez różnych ludzi zajmujących się ochroną przeciwpożarową. Należy również skończyć z paradoksem liberalnego traktowania rzeczoznawców podczas okresowych egzaminów kontrolnych składanych co pięć lat po uzyskaniu mianowania na rzeczoznawcę, a nierzetelnych rzeczoznawców pozbawić prawa wykonywania zawodu.

**Tekst Julian Wiatr,
fot. Julian Wiatr, Bolesław Pałac**



Polak naprawdę potrafi



Ekolodzy amatorzy przywiązali się do drzewa i zarząd miasta nie może zrobić z tym porządku



Pomysłowy sposób prowadzenia kabla przyłącza do linii napowietrznej



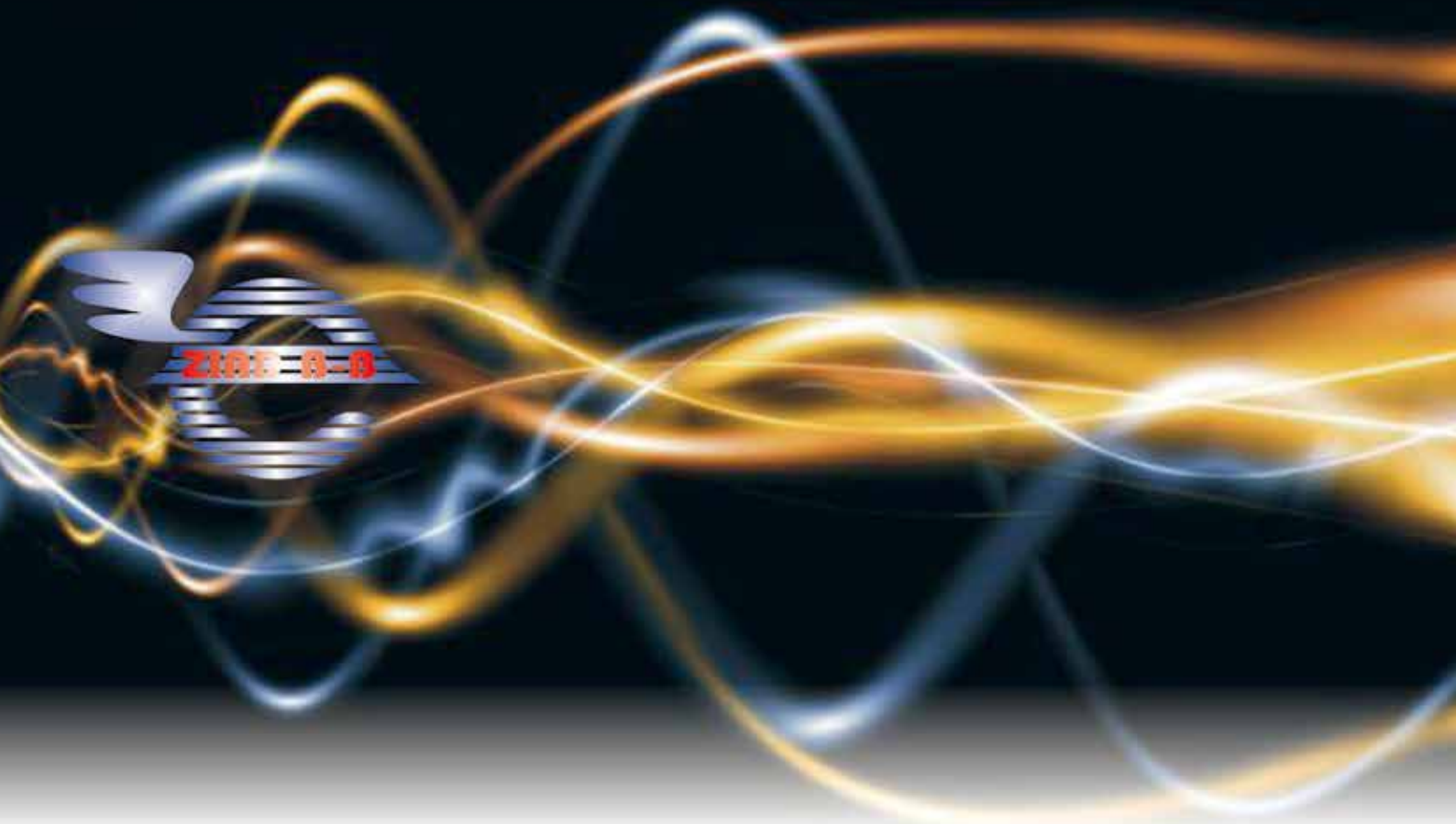
Ciekawe, czy lokator dokarmił ptaki w rękawicach dielektrycznych

28

**MIĘDZYNARODOWE
ENERGETYCZNE TARGI BIELSKIE**

**BIELSKO-BIAŁA INTERNATIONAL
POWER INDUSTRY FAIR**

ENERGETAB



15 - 17 września/September 2015

www.energetab.pl



rekomendacja

Polskiej Izby Przemysłu Targowego

napięcie zaburzeń wspólnych trójfazowych falowników i metody jego ograniczania w napędach z przemiennikami częstotliwości

dr inż. Jerzy Szymański – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

Napięcie zaburzeń wspólnych falownika [1, 2] powoduje powstawanie pasożytniczych prądów upływu doziemnego przeładunku doziemne pojemności pasożytnicze kabla silnikowego i silnika. Napięcie zaburzeń wspólnych to niepożądany skutek stosowania modulacji szerokościowej MSI impulsów napięcia w falownikach. Pasożytnicze napięcie zaburzeń wspólnych falownika przyjmuje kształt fali prostokątnej o częstotliwości równej częstotliwości przełączania tranzystorów mocy falownika, dla współczynnika głębokości modulacji MSI wynoszącego zero (modulacja sinusoidalna) [2]. Dlatego w początkowej fazie rozruchu silnika ma ono największą wartość skuteczną, która jest równa połowie napięcia baterii kondensatorów falownika, tj.:

$$U_{CM(0)} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot U_{ff}$$

– gdzie U_{ff} jest napięciem międzyfazowym transformatora zasilającego przemiennik częstotliwości z falow-

nikiem napięciowym. Przy częstotliwości przełączania tranzystorów IGBT falownika, w napędowym przemienniku częstotliwości z typową wartością bliską 5 kHz, już przy doziemnych pojemnościach pasożytniczych (kabla silnikowego i silnika) rzędu kilkudziesięciu nanofaradów przemienny pasożytniczy prąd doziemny osiąga wartości rzędu pojedynczych amperów. Prąd ten zwykle nie jest wykrywany przez wyłączniki różnicowoprądowe, które część użytkowników stosuje mając błędne przekonanie, że działają one prawidłowo w środowisku wysokoczęstotliwościowych doziemnych prądów odkształconych [3].

Przy zasilaniu napędów z przemiennikami częstotliwości transformatorami o elektroenergetycznym układzie sieciowym typu TN, wysokoczęstotliwościowe pasożytnicze prądy upływu doziemnego przepływają przez uzwojenia transformatora powodując powstawanie przepięć, tym większych, im mniejsza jest moc pozorna transformatora w stosunku do mocy pozornej przemiennika częstotliwości (np. 2:1). Ponieważ w układzie sieciowym transformatora typu TN punkt neutralny jego uzwojeń wtórnych jest sztywno uziemiony, dlatego całe napięcie zaburzeń wspólnych falownika odkłada się na pojemnościach doziemnych kabla silnikowego (zwykle ekranowanego z uziemionym ekranem) i silnika.

Przy zasilaniu napędów z przemiennikami częstotliwości transformatorami elektroenergetycznymi o układzie sieciowym typu IT, wysokoczęstotli-

wościowe prądy upływu doziemnego wypływające z kabla silnikowego i silnika płyną do przemiennika częstotliwości (zawiera on falownik, który jest generatorem napięcia zaburzeń wspólnych) za pośrednictwem doziemnych pojemności pasożytniczych transformatora, gdyż nie występuje tu uziemienie punktu gwiazdowego uzwojeń wtórnych transformatora. Przy zasilaniu przemienników częstotliwości transformatorami o układzie sieciowym IT zwykle nie są uziemione pojemnościowe filtry prądów doziemnych wbudowane do obwodu pośredniego przemiennika częstotliwości, gdyż ich uziemienie uniemożliwia pracę przemiennika częstotliwości przy wystąpieniu pojedynczego zwarcia doziemnego, zarówno po stronie zasilania, jak i po stronie silnikowej przemiennika [4]. (Filtry te są uziemione przy zasilaniu przemienników częstotliwości z transformatorów o układzie sieciowym TN.) Ze względu na zwykle mniejszą wartość impedancji pasożytniczych pojemności kabla silnikowego i silnika w stosunku do impedancji transformatora zasilającego przemiennik częstotliwości, zachodzi tu dodatkowe zjawisko zmodulowania napięć fazowych transformatora napięciem zaburzeń wspólnych falownika [5]. Zakładając stosunek impedancji pojemności upływu doziemnego ekranowanego kabla silnikowego i silnika (strona obciążenia przemiennika częstotliwości) do impedancji pojemności upływu doziemnego transformatora (strona zasilania przemiennika częstotliwości)

jak 10:1, można przyjąć, że w układzie sieciowym transformatora o układzie IT nie płyną prądy doziemne, a całe napięcie zaburzeń wspólnych falownika odkłada się między ziemią i nieuziemionym punktem neutralnym transformatora, powodując wysokoczęstotliwościowe zmodulowanie jego napięć fazowych. Zmodulowane wysokoczęstotliwościowo napięcia fazowe transformatora wpływają negatywnie na półprzewodniki mocy przemiennika częstotliwości o uziemionych radiatorach (prostownik, falownik) zwiększając ich awaryjność [5].

W ogólnym przypadku napięcia zaburzające występujące w napędach z przemiennikami częstotliwości zawierającymi falownik napięciowy dzielimy na:

- wysokoczęstotliwościowe napięcia zaburzeń różnicowych (zaburzenia międzyfazowe) (ang. DMV – differential mode voltage),
- wysokoczęstotliwościowe napięcia zaburzeń wspólnych (zaburzenia doziemne) (ang. CMV – common mode voltage).

Do filtracji tych dwóch napięć zaburzających DMV i CMV stosowane są inne metody ograniczania ich negatywnego oddziaływania na transformator i silnik oraz inne rodzaje filtrów biernych LC.

Główne obwody rozpręgu prądów upływu doziemnego powodowanego napięciem zaburzeń wspólnych falownika będą dalej omówione na przykładzie wielosystemowej lokomotywy elektrycznej z przemienn-

streszczenie

W artykule wykazano, że pasożytnicze wysokoczęstotliwościowe prądy upływu pojemnościowego w obwodzie ochronnym (przewód PE) systemu napędowego są skutkiem występowania napięcia zaburzeń wspólnych falowników napięciowych. Omówiono odmienne właściwości elektrycznych zaburzeń doziemnych od napięcia zaburzeń wspólnych falowników w systemach zasilania z transformatorem o układzie sieciowym TN i IT. Zaproponowano filtry LC do ograniczania negatywnego oddziaływania napięcia zaburzeń wspólnych na silnik (prądy żożyskowe) i napięcie transformatora (przepięcia) zasilającego przemiennik częstotliwości.

**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

reklama



Miej wszystko pod kontrolą

W dziedzinie wytwarzania energii elektrycznej i sterowania silnikami przemysłowymi firma ComAp jest znakomitą wyborem oferującym:

- ▶ Zaawansowane oraz innowacyjne rozwiązania techniczne
- ▶ Wiodące platformy o dużej elastyczności
- ▶ Najlepsze zdalne sterowanie przemysłowe
- ▶ Nieporównywalna jakość i niezawodność
- ▶ Znakomite wsparcie techniczne
- ▶ Dostępność na całym świecie za pośrednictwem naszej sieci dystrybucyjnej



**OFERUJEMY ROZWIĄZANIE
DLA KAŻDEJ APLIKACJI**

Odwiedź naszą stronę internetową
www.comap.cz

O PROJEKCIE SYSTEMU REJESTRACJI ZAKŁÓCEŃ ELEKTRYCZNYCH, CZYLI KLIENT NASZ PAN

(CZĘŚĆ 1)

Niemal 300 rejestratorów SRZ-AMP, produkowanych i serwisowanych przez firmę TRONIA Sp. z o.o., zostało zainstalowanych w elektrowniach (Bełchatów, Łaziska), rozdzielniach energetycznych (PSE, TAURON Dystrybucja) i w przemyśle (KGHM, ANWIL). Firma uzyskała certyfikat ISO9001:2009, a jej produkty pomyślnie przeszły badania na zgodność z normami EMC i LVD oraz zdobyły medal na targach kieleckich, medal International Quality i wiele innych wyróżnień.

Miły głos starszego pana zagaił:

– *Potrzebny rejestrator zakłóceń na osiem torów prądowych. Dla pana: 1A AC. Mógłby pan przedstawić ofertę?*

Mógłbym. Oferta jest w zasadzie zawsze gotowa. Wystarczy tylko w tabelce wstawić to, co klient sobie życzy i można wysłać.

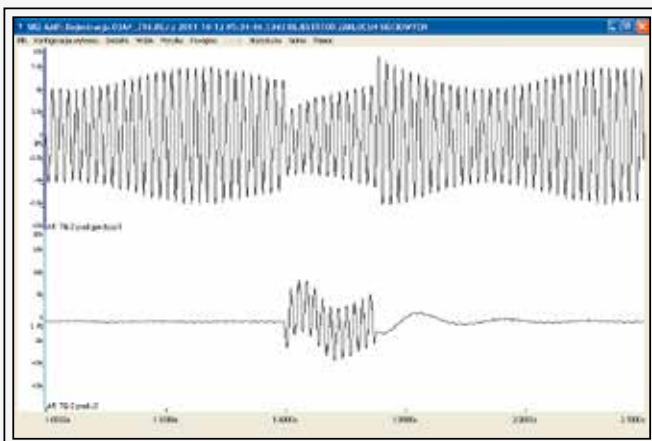
Rejestrator ma właśnie 8 wejść analogowych, więc w tym przypadku wydawał się idealny. Jeśli dołączą go do Ethernetu tak, że będzie przysyłał rejestracje do serwera, gdzie będą dostępne dla wszystkich upoważnionych, to w razie awarii łatwo będzie można znaleźć zapisy konwulsji monitorowanych prądów i napięć. Mądrzy ludzie potrafią na tej podstawie powiedzieć, który transformator czy przełącznik trzeba wymienić już, a który może jeszcze poczekać. Jeszcze mądrzejsi wyliczają składowe symetryczne, analizują harmoniczne i mierzą zależności czasowe i fazowe, żeby poznać stan danego obiektu energetycznego. Można też wyliczać odległość do miejsca zwarcia w liniach przesyłowych wysokiego napięcia czy wahania kąta wirnika turbiny w funkcji obciążenia.

Rejestrator jest kompaktowy, można go przenosić, choć niektórzy preferują przewożenie wózkiem, choćby dwukołowym.

Wyposażenie standardowe, oprogramowanie również.

Wysłałem wstępną ofertę i spokojnie zająłem się projektem SZARM.

Już po tygodniu temat został podjęty.



– *Widzi Pan, to prawda, że chodzi o 8 torów, ale w trzech miejscach, oddalonych jedno od drugiego o kilka kilometrów.*

„To będą potrzebne trzy rejestratory” – pomyślałem i już po kilku dniach przedstawiłem poprawioną ofertę, choć żał mi było wolnych wejść. Zamiast ładnego wypełnienia, w jednym systemie wykorzystane zostały 2 wejścia, a w pozostałych dwóch systemach – po 3. Ponieważ moduły wejściowe mają po 4 wejścia, w każdym rejestratorze został tylko jeden moduł.

– *Aha, co prawda potrzebne są trzy systemy, ale powinny pracować jak jeden, tzn. jak któryś rozpocznie rejestrację, to pozostałe też powinny ruszyć. I żeby dało się wszystkie rejestracje obejrzeć na wspólnym wykresie. Wie pan, chodzi o to, co było pierwsze itp.*

Nie ma sprawy. W szafie robimy to rutynowo: łączymy kabelkiem wskazane przez użytkownika rejestratory i tak powstają Grupy Wspólnego Startu. Synchronizację oddalonych systemów też robiliśmy. Pewien użytkownik dowiedział się dzięki nam, że z jednej strony firmy ma inną strefę czasową, niż z drugiej...

– *Oczywiście, tory są trójfazowe – mam nadzieję, że uwzględnił pan to w projekcie?*

Oczywiście, że nie. Jak mi ktoś mówi tor prądowy, to rozumiem przez to jeden kabel, w którym płynie jeden prąd. Trudno, klient nasz pan: rysujemy kreski potrójnie...

W tym momencie w jednym systemie znalazły się dwie grupy trójfazowe, co razem zapewniało estetyczne obsadzenie 6 wejść, ale w każdym z pozostałych dwóch systemów były trzy grupy, po-

trzebujące 9 wejść, żeby wpełznąć do systemu. O jedno za dużo. Dodać cały rejestrator dla jednego sygnału, to nic przyjemnego dla kieszeni klienta. Poza tym, każdy rejestrator ma swój komputer do komunikowania się z siecią, klientem i do nadzorowania rejestratora. Dając dwa takie systemy jeden obok drugiego, jeden komputer staje się wyraźnie nadmiarowy. Każdy to zauważy.

Sięgnąłem więc do rozwiązania szafowego. Ma swoje zalety, choć do przewożenia dwukołowy wózek raczej się nie nada. Ale przecież nikt nie mówił, że rejestrator ma być mobilny!

W nowym projekcie, w każdym systemie pojawiła się osobna kasetka nadrzędna, w której znalazło się miejsce na dublujące się zasilacze, moduł nadzoru i komputer. Współpracowała z nią kasetka na 2 rejestratory, każdy z dwoma modułami wejść analogowych. Razem 4 moduły. W tym układzie każdy moduł obsługiwał jeden tor prądowy, złożony z trzech faz. Estetycznie i ekonomicznie.

Nie przewidziałem jednak, że:



– Dla każdej fazy trzeba mierzyć nie tylko prąd, ale również napięcie (58 V AC) i temperaturę (prąd 4–20 mA DC). Do tego trzeba rejestrować kilka innych sygnałów, które dadzą razem lepszy obraz tego, co się dzieje w danym obiekcie.

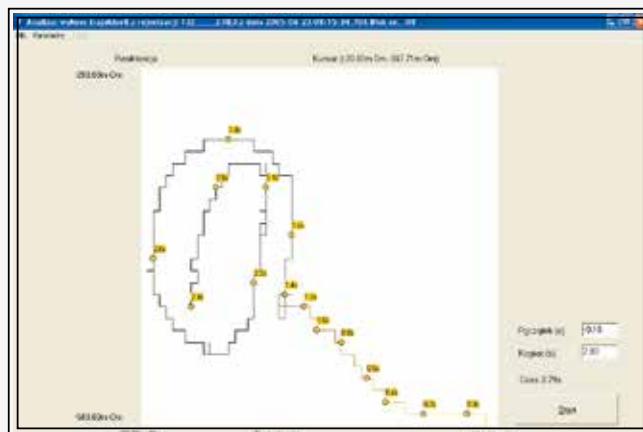
Tym razem projekt obejmował trzy ośrodki gromadzenia danych, synchronizowane sygnałami przesyłanymi światłowodami. Trzy komputery, dołączone do zakładowej sieci Ethernet, zarządzały grupą 20 mikroprocesorów, które monitorowały ponad 150 sygnałów analogowych i kilkadziesiąt dwustanowych.

Nasz największy system rejestrujący ma co prawda 15 szaf i kontroluje ok. 800 sygnałów analogowych i dwa razy tyle dwustanowych, ale budowaliśmy go ładnie kilka lat!

Wyglądało na to, że właśnie rozrysowałem największy pojedynczy projekt.

Liczba modułów, kaset, kabli i rozmiary związanej z tym pracy, to wszystko było coś na miarę naszych możliwości i potrzeb!

Ponieważ rozmowy szły w jedynie słusznym kierunku, zacząłem wyprzedzająco sprowadzać komponenty. W modułach wejść analogowych stosujemy na przykład złącza, które blokują włożoną końcówkę przewodu, dzięki czemu nie może ona



wypaść mimo drgań, starzenia się czy naprężeń termicznych. Do tego zawierają zworki, zwierające przewody toru prądowego przy wyjmowaniu modułu z kasety. Sami sprawdziliśmy kilka razy przydatność tego rozwiązania.

Żeńskie złącza (do kabli) dostałem dość tanio w Japonii, zaś obudowy do nich były tylko w jednym magazynie, w USA, do którego przyznawało się kilku dystrybutorów. Kilku zapomnianych dystrybutorów z Anglii i Francji zaoferowało mi indywidualne podejście do moich potrzeb. Jaki ten świat mały...

Ponieważ przez miesiąc nie pojawiły się nowe pomysły, uznałem, że można sformułować końcową ofertę. Wynik przedstawiłem naszemu Klientowi ostrożnie, z podchodami, żeby nie zniechęcić go do dalszych rozmów z firmą TRONIA. Jego reakcja zaskoczyła mnie.

– Naprawdę?!!

Niedowierzanie w jego głos spowodowało, że zacząłem intensywnie myśleć. Przebiegłem wzrokiem tabelki, ale nie znalazłem niczego, co by było rażąco nisko wycenione!

I wtedy miły starszy pan przypomniał sobie o jeszcze kilku założeniach.

Każdy nowy parametr wbijał mnie w fotel.

Tu nie chodziło o dodanie takiej czy innej funkcji programowej czy sprzętowej. Do spełniania takich życzeń klientów już się przyzwyczailiśmy.

Spełnienie wymagań miłego starszego pana oznaczało przejście na wyższy poziom techniczny i technologiczny! Znacznie wyższy.

Udało mi się jeszcze wydobyć z siebie:

– Nie ma sprawy, za kilka dni prześlę ofertę.

Po czym zapatrzyłem się na psa, który w odpowiedzi przekrzywił pytająco łeb.

Dalszy ciąg opiszę za rok.

Tyle czasu wynegocjowałem na realizację projektu.

Za rok będzie z tego rewelacyjny produkt albo... piękna katastrofa...

10 lipca 2015 r.

TRONIA
Rejestratory

JANUSZ PRONIEWICZ

TRONIA Sp. z o.o.

tronia@poczta.onet.pl

www.tronia.pl

CERTYFIKAT
ECJIP ISO 9001

zastosowanie toru obejściowego do zasilania napędów łączników SN

dr inż. Stanisław Kiszło – Instytut Energetyki – Zakład Doświadczalny w Białymstoku,
mgr inż. Krzysztof Stasiewicz – Maks s.c. Białystok

Instytut Energetyki-Zakład Doświadczalny w Białymstoku wspólnie z firmą Maks s.c., rozpoczęli prace związane z analizą i oceną obecnego sposobu zasilania napędów łączników SN [9]. Występujące problemy związane z eksploatacją akumulatorów, stosowanych w układach zasilania, powodują wzrost zainteresowania tym zagadnieniem. Rozpoczęte przez autorów prace mają na celu poprawę istniejącego stanu poprzez opracowanie nowej koncepcji zasilania łączników SN.

Stosowane obecnie w napędach akumulatory bezobsługowe nie są w pełni kontrolowane przez układy nadzoru i sterowania. Zazwyczaj miernikiem stanu akumulatora są pomiary napięcia na zaciskach akumulatora. Dane takie nie są wystarczające do poprawnego określenia stanu akumulatora. Do pełnego zdiagnozowania akumulatora niezbędne jest określenie stanu jego aktualnej pojemności. Zabieg taki jest wykonywany niezwykle rzadko. Dlatego część użytkowników, tj. oddziałów energetycznych spółek dystrybucyjnych, wykonuje rutynowy zabieg wymiany wszystkich akumulatorów na nowe, po trzech latach eksploatacji, niezależnie od stopnia ich zużycia.

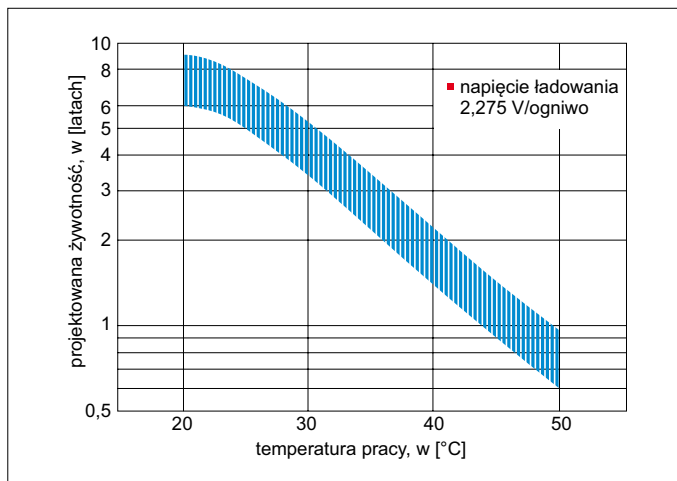
streszczenie

Artykuł przedstawia fragment prac badawczo-rozwojowych autorów w zakresie zastosowania superkondensatorów w układzie zasilania napędów rozłączników średniego napięcia. W publikacji został opisany prototypowy układ zasilania, z doбором superkondensatorów, uzyskane efekty i wyniki oraz wnioski i cele dalszych prac w tym zakresie. Autorzy wskazują na zasadność opracowania kompleksowego rozwiązania zawierającego napęd elektromechaniczny, akumulator bezobsługowy, superkondensator i niestandardowy zasilacz ze sterownikiem, w celu zapewnienia prawidłowej pracy napędu i rozłącznika. Ponadto w artykule opisane zostały podstawy teoretyczne i praktyczne dotyczące superkondensatorów, tj. kondensatorów elektrochemicznych i akumulatorów bezobsługowych typu VRLA.

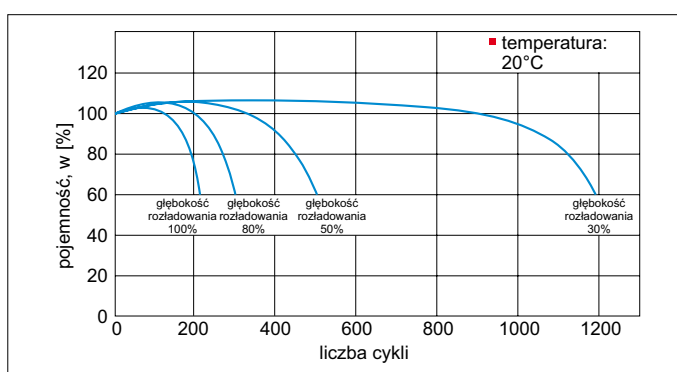
Prace podjęte przez IE-ZD i firmę Maks s.c., mają na celu opracowanie sposobu przedłużenia żywotności akumulatorów, poprzez zastosowanie superkondensatorów w połączeniu równoległym z akumulatorami, które nie dopuszczałyby do zbyt głębokiego rozładowania i zapewniałyby zasób energii wystarczający do uruchomienia napędu i wykonania przełączenia, niezależnie od stanu akumulatora.

charakterystyka akumulatorów

Dotychczas w układach zasilania napędów rozłączników SN stosowane są akumulatory elektrochemiczne, kwasowo-ołowiowe, bezobsługowe typu VRLA – Valve Regulated Lead Acid z zaworami regulacyjnymi. Akumulatory takie są wykonywane w dwóch technologiach: jako akumulatory tzw. żelowe i akumulatory AGM – Absorbed Glass Mat [2]. Charakteryzują się one zdolnością do gromadzenia bardzo dużych energii – 100 Wh/kg, małą gęstością mocy – 100 W/kg, żywotnością – 1000 cykli ładowania/rozładowania, długim czasem ładowania, zależnością: parametrów SEM, rezystancji wewnętrznej, trwałości od temperatury, sprawnością rzędu 70% [1].



Rys. 1. Trwałość akumulatora pracy buforowej [8]



Rys. 2. Trwałość akumulatora pracy cyklicznej

W układach zasilania napędów łączników SN stosowane są głównie akumulatory typu Europower EP 17-12, Europower EC 17-12, Alarmtec BP18-12 [6, 8] i inne o podobnych parametrach. Na rysunkach 1. i 2. przedstawiono charakterystyki

żywotności akumulatorów w zależności od temperatury pracy i liczby cykli.

Pojęcie żywotności projektowej dotyczy tylko i wyłącznie pracy akumulatora w charakterze buforowym, czyli jako rezerwowe źródło

**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

złącza wysokoprądowe – rodzaje i zastosowanie

Bartosz Głodek – Transfer Multisort Elektronik

Złącza wysokoprądowe są bardzo szybko rozwijającą się gałęzią rynku. Projektanci stawiają przed nimi duże wymagania i choć ich podstawowym zadaniem jest przenoszenie dużych obciążeń, coraz częściej służą jako zespolone złącze zawierające nie tylko styki wysokoprądowe, ale również do transmisji danych czy sterujące.

złącza przemysłowe prostokątne

Wiele nowoczesnych urządzeń pracuje w ekstremalnych warunkach, dlatego od złączy przemysłowych także oczekuje się wysokiej jakości i dużej wytrzymałości. Muszą one spełniać przeróżne normy – nie tylko te dotyczące wodoodporności i pyłoszczelności, ale także odporności na skrajne temperatury. Dlatego wielu producentów ma w swojej ofercie specjalne serie obudów do złączy o rozszerzonym zakresie temperatury pracy. Po dobraniu odpowiedniego wkładu, obudowy oraz akcesoriów otrzymujemy wytrzymałe i odporne na warunki zewnętrzne złącze.

Takie rozwiązanie oferuje nam również firma TE Connectivity, oferująca serię HTS, która jest z powodzeniem stosowana przez projektantów od wielu lat.

Najważniejszym elementem złącza są wkładki stykowe. Zazwy-

czaj są one wykonane z tworzywa termoplastycznego. Tworzywo to powinno spełniać normy UL94. Wkładki są dostępne w kilku rozmiarach, co pozwala na dopasowanie ich do różnych rodzajów i rozmiarów obudów. Mają one nawet do 216 styków. W zależności od typu mogą być obciążone prądami do 420 A. Styki mogą być złoczone lub srebrzone. Istotnym parametrem jest również sposób montażu przewodu. Rozróżniamy trzy podstawowe rodzaje jego mocowania: styki zaciskane, wkładki z zaciskiem śrubowym oraz wkładki ze stykami sprężynowymi.

W pierwszym przypadku – wkładki ze stykami zaciskowymi, zarówno wkładka, jak i styki są osobnymi elementami. Styk jest zaciskany na przewodzie przy użyciu specjalnej zaciskarki. Po zaciśnięciu styk razem z przewodem zatrzaskujemy we wkładce.

Dwa pozostałe typy wkładek nie wymagają do montażu żąd-

nych specjalnych narzędzi. Zarówno wkładki z zaciskiem śrubowym, jak i te z zaciskiem sprężynowym, są dostarczane w komplecie z zamontowanymi już stykami. We wkładkach z zaciskiem śrubowym przewód montowany jest za pomocą odpowiedniego dokręcenia śruby. Natomiast montaż przewodu do wkładki ze stykami sprężynowymi wymaga tylko wciśnięcia go w odpowiednie miejsce. Przewagą dwóch ostatnich metod jest możliwość demontażu przewodu bez specjalistycznych narzędzi oraz jego ponowne zamontowanie w bardzo krótkim czasie, co w przypadku naprawy lub konserwacji urządzeń jest dość istotne.

przykład zastosowania wkładek typu modular

Bardzo ciekawym rozwiązaniem są również wkładki modularne. System ten pozwala na zamontowanie w jednej obudowie kilku mniejszych wkładek, z różną konfiguracją styków i złączy o wielorakim przeznaczeniu. Oznacza to, że do zwykłego złącza prądowego możemy dodać złącza, takie jak: RJ-45, USB, FireWire, optyczne, coax, D-Sub, a nawet pneumatyczne. Daje to projektantowi możliwość ograniczenia liczby różnych przyłączy w urządzeniu i zastosowanie jednego zespolonego modułu (fot. 1.).

Każda wkładka stykowa jest oznaczona swoim indywidualnym, naniesionym laserowo numerem,

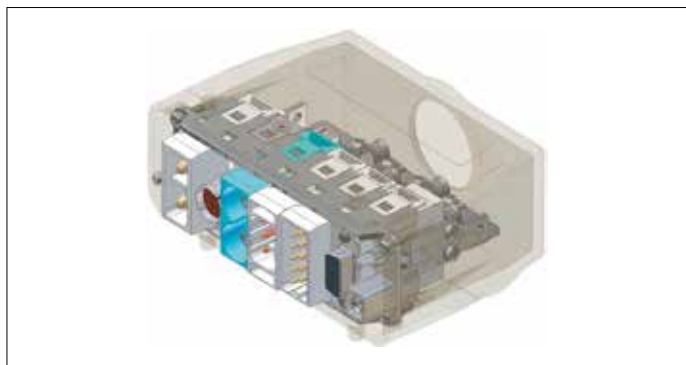


Fot. 2. Obudowy wykonywane są najczęściej ze stopów cynku, aluminium, stali nierdzewnej oraz termoplastu

co pozwala na szybką identyfikację, wymianę lub naprawę.

Obudowy do wkładek dostępne są z jednym bądź dwoma zatrzaskami. Każda z nich może występować w wersji do montażu na przewód lub na panel. W obudowach do montażu na przewód występuje jeden bądź więcej otworów do wyprowadzenia przewodu. Otwory te przystosowane są do dławnic metrycznych lub PG. Obudowy do montażu na przewód występują również w wersjach z kołnierzem, pozwalającym na przymocowanie złącza do panelu. Obudowy wykonywane są najczęściej ze stopów cynku, aluminium, stali nierdzewnej oraz termoplastu (fot. 2.).

Złącza HTS (Heavy Duty Connectors) znajdują zastosowanie głównie w przemyśle. Wszędzie tam, gdzie potrzebne jest pewne i trwałe, elektryczne i mechaniczne połączenie zewnętrzne, na przykład pomiędzy źródłem zasilania a urządzeniem. Na rynku dostępne są produkty wielu producentów. Daje to możliwość dobrania odpowiedniego złącza do potrzeb klienta oraz w razie



Fot. 1. Wkładki modularne. System ten pozwala na zamontowanie w jednej obudowie kilku mniejszych wkładek, z różną konfiguracją styków i złączy o wielorakim przeznaczeniu



Fot. 3. Złącza CPC



Fot. 4. Złącza typu terminal block

konieczności jego szybki i bezproblemowy serwis. W większości przypadków złącza różnych producentów są ze sobą kompatybilne.

złącza przemysłowe okrągłe

Kolejnym rodzajem popularnych złączy są złącza przemysłowe okrągłe. Każdy z wiodących producentów ma je w swojej ofercie. Serie tych złączy różnią się od siebie między innymi: wielkością, liczbą pinów, dopuszczalnym obciążeniem, sposobem montażu przewodów czy materiałami, z jakich wykonane są ich korpusy.

Ciekawym przykładem są okrągłe złącza z serii CPC (Circular Plastic Connector) firmy TE Connectivity. Złącza te występują w czterech różnych rozmiarach. W każdym z tych rozmiarów dostępnych jest kilka różnych konfiguracji styków. Ich liczba w złączu wynosi od 3 do 63 pinów. Niektóre wersje styków wytrzymują obciążenie do 50 A. Istnieje możliwość aranżacji styków prądowych razem z sygnałowymi w jednym złączu, co sprawia, że jest ono bardziej uniwersalne. Dostępne są wersje na przewód oraz na panel.

Istnieje również rozwinięcie złączy CPC. Jest to seria CMC (Circular Metal-Shell Connector), która charakteryzuje się obudową złącza wykonaną ze stopu cynku. Zaletą złączy CMC jest większa odporność mechaniczna ich obudowy oraz brzośliwość.

przykłady złączy CPC

Złącza przemysłowe okrągłe znajdują zastosowanie w takich gałęziach przemysłu jak: motoryzacja, lotnictwo, farmaceutyka. Są wyko-

rzystywane w sprzęcie kontrolno-pomiarowym oraz urządzeniach sterujących (fot. 3.).

terminal block

Trzecią grupą złączy są tzw. terminal bloki. Ich podstawową zaletą jest szeroki wybór rastrów oraz różnej liczby torów.

złącza typu terminal block

Standardowe „terminal bloki” występują w dwóch wersjach. W pierwszej złącze montowane jest na płycie PCB, do którego za pomocą zacisku śrubowego lub sprężynowego możemy podpiąć przewód. W drugiej wersji gniazdo najpierw montowane jest na płycie PCB, do którego następnie wpinamy wtyk z zaciskiem śrubowym bądź sprężynowym. Druga opcja daje nam możliwość odpięcia całej wiązki przewodu, bez konieczności odpinania poszczególnych żył. Oba te typy występują w wielu wariantach (fot. 4.).

Złącza te znajdują również zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu. Głównie tam, gdzie potrzebne są połączenia wewnętrzne, na przykład w maszynie lub szafie sterowniczej.

Ze względu na fakt, że złącza wysokoprądowe występują w wielu rodzajach, są one wykorzystywane w różnych dziedzinach przemysłu. Mają zastosowanie wszędzie tam, gdzie potrzebne jest niezawodne połączenie elektryczne i mechaniczne. Wszystkie opisane powyżej typy złączy dostępne są w ofercie firmy TE Connectivity, której oficjalnym dystrybutorem jest Transfer Multisort Elektronik.



SZEROKA OFERTA PRODUKTÓW TE CONNECTIVITY

ZŁĄCZA

- SYGNAŁOWE • PRZEMYSŁOWE • ZASILAJĄCE •
- DO PRZESYŁU DANYCH • KONCENTRYCZNE/RF •
- KONEKTORY I KOŃCÓWKI KABLOWE •
- PRZEKAŹNIKI ELEKTROMAGNETYCZNE •

ELEMENTY PASYWNE WYPOSAŻENIE WARSZTATOWE BEZPIECZNIKI I ZABEZPIECZENIA PRZEWODY I KABELE



PONAD 2500 PRODUKTÓW TE CONNECTIVITY W OFERCIE TME



Transfer Multisort Elektronik

Ustronna 41, 93-350 Łódź, Polska
tel. 42 645 55 55, fax 42 645 55 00
dso@tme.pl, tme.pl

rozdzielnice SN – wykonania górnicze i inne wybrane rozwiązania

mgr inż. Karol Kuczyński

Rozdzielnica elektroenergetyczna jest to zespół urządzeń przeznaczony do rozdzielenia energii elektrycznej przy jednym napięciu znamionowym, składający się z aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej. W wyrobiskach górniczych stosuje się rozdzielnice zmontowane fabrycznie (prefabrykowane), tzn. skonstruowane i zmontowane przez producenta, zgodne z określonym typem. Rozdzielnice średniego napięcia ustawia się w zamkniętych pomieszczeniach ruchu elektrycznego.

Rozdzielnica zwykle składa się z szeregu pól rozdzielczych, z których każde realizuje odpowiednią funkcję – przy czym można wyróżnić m.in. następujące rodzaje pól [1, 2]:

- pole dopływowe (zasilające), przy czym w zależności od źródła zasilania wyróżnia się pola dopływowe liniowe, transformatorowe i generatorowe,
- pole odpływowe (odbiorcze), przy czym w zależności od rodzaju odbioru wyróżnia się pola liniowe, transformatorowe, silnikowe i inne,
- pole pomiarowe, grupujące urządzenia do pomiarów i pomocnicze, np. przekładniki napięciowe,
- pole sprzęgłowe, w którym znajdują się łączniki sekcyjne i systemowe, służące do realizowania połączeń pomiędzy częściami rozdzielnic w rozbudowanych układach.

Jeżeli pole rozdzielnic składa się z dwóch części (członu ruchomego i nieruchomego), które mogą być od siebie oddzielone bez użycia narzędzi, nazywamy je dwuczłonowym, w przeciwnym razie pole nazywamy jednoczłonowym.

Do podstawowych elementów wyposażenia elektrycznego pól rozdzielczych należą [1, 2]:

- szyny zbiorcze zapewniające połączenie elektryczne pomiędzy obwodami głównymi poszczególnych pól rozdzielczych,
- wyłącznik, przeznaczony do załączania i wyłączania prądów roboczych,

a także do wyłączania prądów zakłóceńowych: wyłącznik w polu dopływowym służy do załączania/wyłączania zasilania całej rozdzielnic oraz do wyłączania zwarć na szynach zbiorczych; wyłącznik w polu odpływowym służy do załączania i wyłączania odpływu,

- odłączniki, służące do stworzenia bezpiecznej przerwy izolacyjnej pomiędzy wyłącznikiem a szynami zbiorczymi lub kablem dopływowym (odpływowym),
- uziemnik – łącznik służący do uziemiania i zwierania odpływu odłączanego od szyn zbiorczych.

parametry i budowa rozdzielnic SN

Rozdzielnice średniego napięcia budowane są na napięcia znamionowe w zakresie od 7,2 do 36 kV o wartościach 7,2; 12; 17,5; 24 i 36 kV do wykorzystania w sieciach średniego napięcia 6; 10; 15; 20 i 30 kV. Oferowane są również rozwiązania na wyższe napięcia znamionowe, jak np. rozdzielnica o napięciu znamionowym do 40,5 kV.

Prądy znamionowe ciągłe szyn zbiorczych rozdzielnic średniego napięcia wynoszą najczęściej od 400 do 4000 A, a prądy znamionowe krótkotrwałe (1-sekundowe) osiągają wartości 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 62,5 kA, natomiast prądy dynamiczne wynoszą odpowiednio 40; 50; 63; 80; 100; 125 i 180 kA.

W zależności od występujących narażeń środowiskowych rozdzielnice średniego napięcia oferowane są w wykonaniu o różnym stopniu ochrony IP obudowy (IPXX). Odporność na działanie łuku wewnętrznego sprawdza się według wymagań normy PN-EN 62271-200:2012, a wyniki prób (prąd zwarciowy i czas, przy jakim zostały spełnione wymagania normy) są podawane jako jedna z podstawowych danych znamionowych. Wymiary zewnętrzne i masa rozdzielnic zależą od parametrów znamionowych, konstrukcji, wyposażenia oraz liczby pól rozdzielnic.

W chwili obecnej najbardziej zaawansowane technologicznie są rozdzielnice średniego napięcia w izolacji gazowej sześciofluorkiem siarki SF₆. Te kompaktowe rozdzielnice są odporne na wpływ środowiska zewnętrznego i praktycznie nie wymagają zabiegów konserwacyjnych. Modułowa struktura elektronicznego systemu nadzoru i zwarta budowa stanowią o właściwym rozwiązaniu dla energetyki, budownictwa komercyjnego i przemysłu. Zakres pól rozdzielnic stanowią pola wyłącznikowe, rozłącznikowe i pomiarowe. Kable do rozdzielnic podłączane są przez typowe adaptory łączące na wcisk z izolatorem przepustowym. Każdy moduł takiej rozdzielnic może się składać z kilku pól, a ich liczba jest różna w zależności od producenta. Połączenie między modułami realizowane jest za pomocą izolowanego łączenia szynowego typu wtykowego. Ten



Fot. 1. Uszkodzony rozłącznik SN w wyniku wewnętrznego zwarcia łukowego w rozdzielnicy

sposób umożliwia konfigurację dowolnej rozdzielnic, system rozbudowy jest łatwy do przeprowadzenia i nie wymaga prac z gazem SF₆ [3].

Tańszą alternatywą są rozdzielnice SN w obudowie metalowej w izolacji powietrznej. Rozdzielnice te charakteryzują się wysoką uniwersalnością, co pozwala stosować je zarówno w tańszych systemach rozdzielczych rozłącznikowych, jak i w systemach wymagających zastosowania wyłączników. Sąsiadujące ze sobą pola rozdzielnic są oddzielane od siebie przegrodami metalowymi, za wyjątkiem przedziału szyn zbiorczych, gdzie mogą zostać zainstalowane ogniotrwałe przegrody izolacyjne. Dla zwiększenia bezpieczeństwa obsługi stosowane są obecnie w powyższych rozdzielnicach następujące rozwiązania techniczne [3]: wszyst-

**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

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



Dystrybutor

4-Electric Sp. z o.o.
61-608 Poznań, ul. Błażeja 46B/1
tel. kom. 662 100 882
biuro@4-electric.com
www.4-electric.com

Producent

SEL-Electric

Oznaczenie katalogowe

TPS

TPR6

TPR6 Plus



Parametry techniczne

Parametry techniczne	TPS	TPR6	TPR6 Plus
Rodzaj izolacji	powietrzna (aparaty próżnia lub SF ₆)	SF ₆	SF ₆ i próżnia
Napięcie znamionowe, w [kV]	7,2/12/17,5/24	7,2/12/17,5/24/36*	7,2/12/17,5/24/36
Napięcie robocze, w [kV]	6,3/10/15/20	6,3/10/15/20/30*	6,3/10/15/20/30
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50–60	50–60	50–60
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min, w [kV]	50	50	70
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 μs, w [kV]	125	125	170
Układ szyn zbiorczych	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy/podwójny
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	400/630/1250	630/1250	1250–2500
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	200	200	do 2500
Dopuszczalny prąd zwarciovowy w czasie 1 s, w [kA]	12,5/16/20/25	12,5/16/20/21/25	20/25/31,5
Dopuszczalny prąd zwarciovowy szczytowy, w [kA]	62,5 (do 12 kV) 50 (do 24 kV)	62,5 (do 12 kV) 50 (do 24 kV)	62,5 (do 12 kV) 50 (do 24 kV)
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	12,5 A-FL, 16/20 A-FLR	16/20 A-FL lub A-FLR	25 A-FLR
Wbudowane przegrody/osłony pól	PI	PM	PM
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	tak	tak	tak
Stopień ochrony IP	IP3X (rozdzielnica) IP20 (między przedziałami)	IP67 (zbiornik SF ₆) IP3X (przedni panel)	IP67 (zbiornik SF ₆) IP3X (przedni panel opcja IP4X)
Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]	od 1600×375×960 do 1600×750×1230	od 1200×350×717 (3-polowa) do 1500×2100×717 (6-polowa)	od 1635×600×1225 (dla 1250 A) do 1635×1200×1225 (dla 2500 A)
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielnic, w [kg]	od 75 do 400 (pole)	od 90 do 700 (3-polowa i 6-polowa)	od 200
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –5 do 40	od –25 do 55	od –25 do 55
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	rozdzielnica może być wyposażona w rozłączniki, rozłączniki z bezpiecznikami i wyłączniki z SF ₆ lub wyłączniki próżniowe z zabezpieczeniami autonomicznymi lub klasycznymi	rozdzielnica może być wyposażona w rozłączniki, rozłączniki z bezpiecznikami i wyłączniki z SF ₆ lub wyłączniki próżniowe z zabezpieczeniami autonomicznymi lub klasycznymi, * TPR6 36 kV	rozdzielnica może być wyposażona w rozłączniki, rozłączniki z bezpiecznikami i wyłączniki z SF ₆ lub wyłączniki próżniowe z zabezpieczeniami autonomicznymi lub klasycznymi
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-103, IEC 62271-105, IEC 62271-200, Certyfikat Instytutu Energetyki	IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-103, IEC 62271-105, IEC 62271-200, Certyfikat Instytutu Energetyki	IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-103, IEC 62271-105, IEC 62271-200
Gwarancja, w [miesiącach]	18	18	18

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



Powering Business Worldwide

APATOR CONTROL Sp. z o.o.
87-100 Toruń, ul. Polna 148
tel. 56 654 49 00
faks 56 654 49 03
info@accontrol.com.pl
www.accontrol.com.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

Dystrybutor	APATOR CONTROL Sp. z o.o.		Eaton Industries (Netherlands) B.V.
Producent	APATOR CONTROL Sp. z o.o.		Eaton Industries (Netherlands) B.V.
Oznaczenie katalogowe	PEGASO	RMt-20/RM-20	Power Xpert FMX



Parametry techniczne			
Rodzaj izolacji	powietrzna	powietrzna	stałopowietrzna
Napięcie znamionowe, w [kV]	24	6,3/17,5/24	12/17,5/24
Napięcie robocze, w [kV]	do 24	6,3/17,5/20	6/10/15/20
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50	50	50/60
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min, w [kV]	50	–	28/38/50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 μ s, w [kV]	125	125	75/95/125
Układ szyn zbiorczych	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy (pionowy)
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	400/630	400/630	2000
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	400/630	400/630	630/800/1250/1600/2000
Dopuszczalny prąd zwarciovowy w czasie 1 s, w [kA]	12,5/16	12,5/16	25
Dopuszczalny prąd zwarciovowy szczytowy, w [kA]	31,5/40	31/40	63
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	AFL 16 kA/1s	–	IAC AFL 25kA/1s
Wbudowane przegrody/osłony pól	tak/tak	tak/tak	PM
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	opcja	opcja	według wymagań klienta
Stopień ochrony IP	IP4X	IP10/IP30	IP4X
Wymiary zewnętrzne (wys. x szer. x gł.), w [mm]	od 1850 x 500 x 960 do 1850 x 1000 x 960	od 2000 x 690 x 850 do 2200 x 850 x 1000	od 2100 x 500 x 1440 do 2100 x 1000 x 1440
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielnic, w [kg]	od 200 do 450	–	od 625 do 1550
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –5 do 50	od –5 do 40	od –5 do 40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	rozłączniki rotacyjne o podwójnej przerwie izolacyjnej	można instalować w wydzielonych pomieszczeniach ruchu elektrycznego jako przyściennie lub wolno stojące	bezpieczna, niezawodna, trwała i ekologiczna (nie zawiera gazu SF ₆), wyposażona w wyłączniki próżniowe z napędem elektromagnetycznym
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	certyfikat Instytutu Elektrotechniki Nr 1010/NBR/2011	PN-EN 60298:2000, ISO 9001	certyfikat KEMA, IPH
Gwarancja, w [miesiącach]	24	24	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zautoryzowane przez firmy

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry

EATON

Powering Business Worldwide



Elektrometal Energetyka SA

HABER

energia

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

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

HULANICKI BEDNAREK Sp. z o.o.
22-100 Chełm, ul. Wyszyńskiego 2B
tel. 82 564 07 11
faks 82 545 24 83
haber@haberenergia.pl
www.hulanicki-bednarek.com.pl

Eaton Industries (Netherlands) B.V.

Elektrometal Energetyka SA

HULANICKI BEDNAREK Sp. z o.o.

XIRIA

XIRIA-E

e²ALPHA

HABeR-sm6



stalopowietrzna	stalopowietrzna	powietrzna	powietrzna, łączniki SF ₆
12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5	do 36
6/10/15/20	6/10/15/20	6/10/15	12/17,5/24
50/60	50/60	50	50
28/38/50	28/38/50	28/38	32/45/60
75/95/125	75/95/125	75/95	75/95/125 (do ziemi, między biegunami) 85/110/145 (przerwa izolacyjna)
pojedynczy (trójkąt)	pojedynczy (trójkąt)	pojedynczy (trójkąt)	pojedynczy
630	630	do 1250	630/800
200/500	200/630	do 1250	400/630/800
16/20	16/20	31,5 (3s)	16 – 20
40/50	40/50	80	40 – 50
IAC AFL 16 kA/1s, 20 kA/1 s	IAC AFL 16 kA/1s, 20 kA/1 s	31,5/1 s	16
PM	PM	4 wygrozione przedziały	tak/opcja
według wymagań klienta	według wymagań klienta	Ethernet, RS-485, Profibus, CANbus, Opto	RS-232, Modbus
IP31D	IP3X	IP4X/IP54	IP3X
od 1305×760×600	od 1325×500×600	od 2100×400×1250	od 1900×375×900
do 1305×1810×600 (zestaw kompaktowy)	do 1725×850×760 (pole)	do 2100×800×1250	do 2900×750×1000
od 350 do 660 (zestaw kompaktowy)	od 145 do 450 (pole)	od 400 do 850	od 100 do 480
od –25 do 40	od –25 do 40	od –5 do 40	od –5 do 40
bezpieczna, niezawodna, trwała i ekologiczna (nie zawiera gazu SF ₆), wyposażona w rozłączniki i wyłączniki próżniowe	bezpieczna, niezawodna, trwała i ekologiczna (nie zawiera gazu SF ₆), wyposażona w rozłączniki i wyłączniki próżniowe	uchylne górne koryto na obwody okrężne, powiększony przedział nn, zintegrowany, modułowy system blokad, wysokie przyłącze kablowe SN, szeroki kanał na obwody okrężne, łatwa adaptacja do wymagań klienta	–
certyfikat KEMA, IPH, Instytutu Energetyki	certyfikat KEMA, IPH, Instytutu Energetyki	PN-EN 62271-1:2009, PN-EN 62271-1:2009/ A1:2011, PN-EN 62271-200:2012, certyfikat Instytutu Energetyki, WUG GE-16/15	ISO 9001 – ISO 14000, (IEC) CEI EN 62271-200, (IEC) CEI EN 62271-102, CEI EN 62271-103, CEI 0-16
24	24	24 (do uzgodnienia)	24

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry

ELEKTROBUDOWA SA



Dystrybutor	ELEKTROBUDOWA SA Oddział Spółki Rynek Dystrybucji Energii, 62-505 Konin, ul. Przemysłowa 156 tel. 63 246 62 00; faks 63 242 72 92 dystrybucja@elbudowa.com.pl Biura Marketingu: Region Północny, 62-505 Konin, ul. Przemysłowa 156, tel. 63 24 214, faks 63 242 71 62 Region Południowy, 40-246 Katowice, ul. Porcelanowa 12, tel. 32 25 90 167, faks 32 259 03 40 Region Zachodni, 53-09 Wrocław, ul. Oltażyńska 92c/3, tel. 71 390 61 54, faks 71 360 89 34		
-------------	--	--	--

Producent	ELEKTROBUDOWA SA Oddział Spółki Rynek Dystrybucji Energii		
-----------	---	--	--

Oznaczenie katalogowe	dwusystemowe	rozdzielnice serii D	OPTIMA-24
-----------------------	--------------	----------------------	-----------



Parametry techniczne			
Rodzaj izolacji	powietrzna	powietrzna	SF ₆
Napięcie znamionowe, w [kV]	12–36	12–40,5	24
Napięcie robocze, w [kV]	–	–	10/15/20
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50–60	50–60	50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min, w [kV]	28–70	28–95	50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 μs, w [kV]	75–170	75–190	125
Układ szyn zbiorczych	podwójny	pojedynczy	pojedynczy
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	do 4000	1250–5000	do 2500
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	–	–	do 2500
Dopuszczalny prąd zwarcia w czasie 1 s, w [kA]	do 72 (3 s)	25–63 (3 s)	25
Dopuszczalny prąd zwarcia szczytowy, w [kA]	do 180	63–125	63
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	IAC AFLR 72 kA/1 s	IAC AFLR do 63 kA/1 s	25
Wbudowane przegrody/osłony pól	przegrody metalowe	przegrody metalowe	PM
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	według wymagań klienta	według wymagań klienta	w zależności od zastosowanego sterownika (zabezpieczenia)
Stopień ochrony IP	IP4X/IP41	IP4X/IP41/IP54	IP4X
Wymiary zewnętrzne (wys. x szer. x gł.), w [mm]	od 2700×650×1750 do 3200×1200×1940	od 2150×600×1300 do 2300×1200×2980	od 2000×600×1300 do 2000×900×1300
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielnic, w [kg]	od 900 do 3500	od 600 do 2100	od 460 do 800
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –5 do 40	od –5 do 40	od –5 do 40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	wyłączniki: VD4, HD4, BB/TEL, SION; odłącznik: OWI; uziemniki: UWE, UM; przekładniki: IMZ, IBZ, ACI, GIS, UMZ, UCIF	wyłączniki: VD4, HD4, EVOLIS, HVX, SION, SHELL, BB/TEL; rozłączniki: NAL, NALF; uziemniki: UWE, UM; przekładniki: IMZ, IBZ, ACI, GIS, UMZ, UCIF; styczniki: V7, V12; zabezpieczenia: różni producenci	rozdzielnica przedziałowa LSC2B, wyłącznik próżniowy, odłącznik 3-pozycyjny,
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	certyfikaty Instytutu Elektrotechniki i Instytutu Energetyki 0615/NBR/2009, 0614/NBR/2009, 0625/NBR/2009, 0843/NBR/2010, 0943/NBR/2011, 006/1012	certyfikaty Instytutu Elektrotechniki i Instytutu Energetyki 0640/NBR/2009, 0656/NBR/2009, 0663/NBR/2009, 0700/NBR/2009, 0800/NBR/2010, DN/012/2013, DN/013/2013, DN/086/2013	PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-102, certyfikat Instytutu Elektrotechniki
Gwarancja, w [miesiącach]	24	24	24 (do uzgodnienia)

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



Elektromontaż Poznań SA
Zakład Produkcji Urządzeń Elektroenergetycznych
60-166 Poznań, ul. Wieruszowska 12/16
tel. 608 921 129, faks 61 865 58 08
zpue@elektromontaz.com
www.elektromontaz.com, www.rozdzielnice.com

ZPUE Elektromontaż Poznań SA

seria rozdzielnic dwusystemowych SN typu BRDA	system rozdzielnic przedziałowych SN typu ODRA	system rozdzielnic dołowych SN typu RAWA	system rozdzielnic bezprzedsiałowych SN typu NAREW
			
powietrzna	powietrzna	powietrzna	powietrzna
do 17,5	do 36 (40,5)	12	do 17,5
do 15	do 30 (35)	do 10	do 15
50	50	50	50
do 38/45	do 70/95	28/32	do 38/45
do 95/110	do 170/190	75/85	do 95/110
podwójny	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
do 4000	do 3150	do 1600	do 1250
do 2000	do 2500	do 1600	do 1250
do 72	do 40	do 31,5	do 25
do 180	do 100	do 80	do 63
do 72	do 40	do 25	do 25
metalowe	metalowe	metalowe	metalowe
wg projektu	wg projektu	wg projektu	wg projektu
do IP41	IP41/IP4X	IP54	IP4X
od 2750×600×1725 do 3500×1200×2350	od 2150×600×1250 do 2550×1500×1950	od 1750×600×1300 do 1850×750×1400	od 2000×600×1000 do 2075×750×1085
od 950 do 3500	od 550 do 1600	od 350 do 900	od 350 do 900
od –5 do 40	od –5 do 40	od –10 do 40	od –5 do 40
przeznaczona do pracy w obiektach wymagających dużej niezawodności zasilania oraz elastyczności przełączania między różnymi źródłami zasilania	przeznaczona do pracy w obiektach energetyki zawodowej i przemysłowej jako rozdzielnica główna, oddziałowa itp.	posiada dopuszczenie WUG do stosowania w podziemnych zakładach górniczych, może pracować jako rozdzielnica główna oraz jako rozdzielnica oddziałowa	przeznaczona do pracy w obiektach energetyki zawodowej i przemysłowej, jako rozdzielnica oddziałowa
certyfikaty Instytutu Elektrotechniki w Warszawie, certyfikat Instytutu Techniki Innowacyjnych EMAG w Katowicach	certyfikaty Instytutu Elektrotechniki w Warszawie, certyfikat Instytutu Techniki Innowacyjnych EMAG w Katowicach	dopuszczenie Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach, certyfikat Instytutu Elektrotechniki w Warszawie	certyfikaty Instytutu Elektrotechniki w Warszawie
wg uzgodnień	wg uzgodnień	wg uzgodnień	wg uzgodnień

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



„ELEKTRO-SPARK” Sp. z o.o.
20-468 Lublin, ul. Energetyków 15
tel. 81 710 11 28
faks 81 441 76 80
stacje@elektrospark.pl
www.elektrospark.pl

Dystrybutor

Producent

ELEKTRO-SPARK Sp. z o.o.

Oznaczenie katalogowe

SYStem-6

RSNL

RSNp/RSNt



Parametry techniczne			
Rodzaj izolacji	powietrzna	powietrzna	powietrzna
Napięcie znamionowe, w [kV]	24	17,5	17,5/24
Napięcie robocze, w [kV]	10,5/15,75/21	15,75	15,75
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50	50	50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min, w [kV]	28/38/50	38	od 38 do 50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 μs, w [kV]	75/95/125	95	od 95 do 125
Układ szyn zbiorczych	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	630-800	630	400/630
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	63/630	63	40-63
Dopuszczalny prąd zwarcia w czasie 1 s, w [kA]	16-20	16	16
Dopuszczalny prąd zwarcia szczytowy, w [kA]	40-50	40	40
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	16	16	-
Wbudowane przegrody/osłony pól	-	tak/tak	tak/tak
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	-	-	-
Stopień ochrony IP	IP3X	IP2X	IP3X
Wymiary zewnętrzne (wys. x szer. x gł.), w [mm]	od 1600×375×900 do 1600×750×1000	od 1950×600×750 do 1950×1000×750	od 1950×600×950 do 2000×1100×1000
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielnic, w [kg]	od 140 do 350 (pole)	od 140 do 350 (pole)	od 140 do 350 (pole)
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od 5 do 40	od 5 do 35	od 5 do 35
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	obudowa kompaktowa, odporna na działanie łuku elektrycznego, wyposażona w rozłączniki w izolacji SF ₆ , pola liniowe i transformatorowe wyposażone w rozłączniki typu IM6, pola wyłącznikowe w wyłączniki HD4 lub VD4, w polach pomiarowych stosowane są przekładniki prądowe TPU i (lub) napięciowe UMZ	konstrukcja metalowa, lukoochronna przystosowana do pracy w pomieszczeniu w ustawieniu przysięnnym, pola liniowe wyposażone w rozłączniki KLS z uzmiennikami, transformatorowe wyposażone w rozłączniki KLFS z podstawą bezpiecznikową, rozłączniki o budowie w wykonaniu „tylnym”	pola liniowe wyposażone w rozłączniki KLS, OM, OR z uzmiennikami, transformatorowe wyposażone w rozłączniki KLFS, OMB, ORB z podstawami bezpiecznikowymi, rozłączniki o budowie w wykonaniu „przednim” – rozdzielnice RSNp, rozłączniki o budowie w wykonaniu „tylnym” – rozdzielnice RSNt
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	PN-EN 62271-200:2012, PN-EN 62271-1:2009+A1:2011, certyfikat Instytutu Energetyki w Warszawie nr DN/060/2012	PN-EN 62271-200:2007, atest Nr 787 Instytutu Energetyki w Warszawie	PN-EN 60298:2000, atest Nr 622 (RSNp), atest Nr 623, 644 (RSNt) Instytutu Energetyki w Warszawie
Gwarancja, w [miesiącach]	-	-	-

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zauforyzowane przez firmy

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



JM-TRONIK Sp. z o.o.
00-379 Warszawa, ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 31/33
Zakład Produkcji Rozdzielnic
04-691 Warszawa, ul. Wapienna 43/45
tel. 22 516 66 66, faks 22 516 66 02
marketing@jmtronik.pl
www.jmtronik.pl

ORMAZABAL Polska Sp. z o.o.
95-100 Zgierz
ul. A. Struga 23 p. 601
tel./faks 42 659 36 13
polonia@ormazabal.com
www.ormazabal.com

JM-TRONIK Sp. z o.o.

ORMAZABAL HISZPANIA

MultiCell

MultiCell-2S

MultiCell-G

CGMCOSMOS



MultiCell	MultiCell-2S	MultiCell-G	CGMCOSMOS
powietrzna	powietrzna	powietrzna	SF ₆
7,2–36	7,2–24	12	do 24
6,3–30	6,3–20	6,3–10	6/10/15/20
50	50	50	50–60
20–70	20–50	28/32	60
75–170	60–125	75/85	145
pojedynczy	podwójny	pojedynczy	pojedynczy
630–5000	630–3150	630–1600	do 630
630–5000	630–3150	630–1600	200
16–50	25–31,5	31,5	20
40–125	63–80	80	50
16–50	25–31,5	31,5	IAC AFL 20
PM	PM	PM	osłony/przegrody łukoodchronne
wg wymagań klienta	wg wymagań klienta	wg wymagań klienta	–
IP4X, IP41	IP41	IP54	IP65/IP3X
od 2200×400×1250 do 2450×1400×1500	od 2705×600×1796 do 3200×800×2400	od 2200×600×1250 do 2200×800×1250	od 1300×365×725 do 1740×800×1025
od 300 do 850	od 500 do 1000	od 300 do 650	od 86 do 218
od –5 do 40	od –5 do 40	od –5 do 40	od –25 do 40
nowoczesna, jednosystemowa rozdzielnica średniego napięcia, przystosowana do pracy w energetyce zawodowej i przemysłowej	nowoczesna, dwusystemowa rozdzielnica średniego napięcia, przystosowana do pracy w energetyce zawodowej i przemysłowej	nowoczesna rozdzielnica średniego napięcia, przystosowana do pracy w szczególnie trudnych warunkach środowiskowych, gdzie występuje silne zapylenie bądź znaczna wilgotność	metalowa separacja przedziałów, w pełni izolowane SF ₆ , modularność i możliwość późniejszej rozbudowy w obu kierunkach, bez uzupełniania gazu, pełny dostęp do wszystkich przedziałów od frontu
PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-200	PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-200	PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-200	PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-102, PN-EN 62271-103, PN-EN 62271-105, PN-EN 62271-200
24 (do uzgodnienia)	24 (do uzgodnienia)	24 (do uzgodnienia)	24

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry

REVICO SA

Dystrybutor	REVICO SA 09-472 Słupno, Mirosław 39C tel. 24 365 83 00 faks 24 365 83 03 revico@revico.pl www.revico.pl		
Producent	REVICO SA Oddział Elektromontaż Wrocław		
Oznaczenie katalogowe	RDGm-12	RS-12	RS-17



Parametry techniczne			
Rodzaj izolacji	stałopowietrzna	stałopowietrzna	stałopowietrzna
Napięcie znamionowe, w [kV]	do 12	do 12	do 17,5
Napięcie robocze, w [kV]	do 10	do 12	do 15
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50	50	50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min, w [kV]	do 28	do 42	38
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 µs, w [kV]	do 75	do 75	95
Układ szyn zbiorczych	system pojedynczy	system pojedynczy	system pojedynczy
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	do 1250 A	do 2500 A	do 2000 A
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	do 1250 A	do 2500 A	do 2000 A
Dopuszczalny prąd zwarcia w czasie 1 s, w [kA]	31,5	do 40 kA/3 s	do 31,5 (3 s)
Dopuszczalny prąd zwarcia szczytowy, w [kA]	do 80	do 100 kA	do 80
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	25 kA/1 s	31,5 kA/1 s	31,5 kA/1 s
Wbudowane przegrody/osłony pól	klasy PM	klasy PM	klasy PM
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	w zależności od zamontowanego zabezpieczenia	w zależności od zamontowanego zabezpieczenia	w zależności od zamontowanego zabezpieczenia
Stopień ochrony IP	IP54	do IP54	do IP41
Wymiary zewnętrzne (wys. x szer. x gł.), w [mm]	od 1750×600×1200 do 2050×600×1200	od 2000×600×1150 do 2300×1000×1400	od 2250×600×1300 do 2250×750×1500
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielnic, w [kg]	~450	~650	~750
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od -5 do 40	od -5 do 40	od -5 do 40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	w pełni przedziałowa, dwuczłonowa rozdzielnica posiadająca dopuszczenie WUG do pracy w podziemnych zakładach górniczych	w pełni przedziałowa rozdzielnica dwuczłonowa przeznaczona do pracy w przemyśle i energetyce	w pełni przedziałowa dwuczłonowa rozdzielnica przeznaczona do pracy w energetyce i przemyśle
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	DN/305-1/2015	DN/296-1/2015	DN/001/2015
Gwarancja, w [miesiącach]	24	24	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry

REVICO SA

REVICO SA
09-472 Stupno, Mirosław 39C
tel. 24 365 83 00
faks 24 365 83 03
revico@revico.pl
www.revico.pl

REVICO SA Oddział Elektromontaż Wrocław	Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.		REVICO SA
RS-24	RSL (8 wariantów wykonania)	R36	SM6
			
stałopowietrzna	stałopowietrzna	stałopowietrzna	powietrzna/aparaty SF ₆
do 24	17,5/24	36	do 24
do 20	15/20	30	6,3/10/15/20
50	50	50	50
50	38/50	170/70	50
125	95/125	195	125
system pojedynczy	system pojedynczy	system pojedynczy	pojedynczy
do 1600 A	400/630/1250 *	400	400/630/1250
do 1600 A	40/63/80/100 *	300	1250
do 25 kA/1 s	12,5/16	6	12,5/16/20/25
do 63 kA	31,5/40	15	62,5 (do 12kV) 50 (do 24kV)
25 kA/1s	12,5 kA/0,5s, 16 kA/1s *	6,1	12,5kA/1s AFL 16 kA/1 s, 20 kA/1 s AFLR
klasy PM	metalowe/izolacyjne *	metalowe	PI
w zależności od zamontowanego zabezpieczenia	w zależności od zamontowanego zabezpieczenia	w zależności od zamontowanego zabezpieczenia	tak
IP4X	IP2X/IP3X/IP4X	IP4X	IP3X
od 2300×750×1500 do 2300×950×1800	od 1900×600×735 do 2000×1000×1217	od 2700×1500×1577 do 2700×1500×2027	od 1600×350×940 do 2200×750×125
~800	w zależności od wyposażenia	w zależności od wyposażenia	od 120 do 400
od -5 do 40	od -5 do 40	od -5 do 40	od -25 do 40
w pełni przedziałowa, dwuczłonowa rozdzielnica przeznaczona do pracy w energetyce i przemyśle	* w zależności od wariantu i wyposażenia	możliwe różne warianty wyposażenia	rozdzielnica może być wyposażona w rozłączniki, rozłączniki z bezpiecznikami, wyłączniki w SF ₆ , przekaźniki zabezpieczeniowe autonomiczne typu VIP lub klasyczne SEPAM 10, 20, 40, 80 lub Micom
DN/176/2013	PN, atesty IEn w Warszawie	atest nr 481, atest nr 627	PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-103, certyfikat Instytutu Energetyki, certyfikat Energopomiaru
24	24	24	18

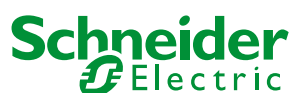
zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



Dystrybutor	Schneider Electric Polska Sp. z o.o. 02-135 Warszawa, ul. Liżewska 24 tel. 22 511 82 00 faks 22 511 82 02 poland.helpdesk@schneider-electric.com www.schneider-electric.com		
Producent	Schneider Electric		
Oznaczenie katalogowe	RM6	FBX	Flusarc 36
			
Parametry techniczne			
Rodzaj izolacji	SF ₆	SF ₆	SF ₆
Napięcie znamionowe, w [kV]	do 24	do 24	do 36
Napięcie robocze, w [kV]	6,3/10/15/20	6,3/10/15/20	3–36
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50–60	50–60	50–60
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min., w [kV]	50	50	do 70
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 μs, w [kV]	125	125	do 170
Układ szyn zbiorczych	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	400/630	630/1250	630–1250
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	200	200	630
Dopuszczalny prąd zwarciovowy w czasie 1 s, w [kA]	12,5/16/20/25	12,5/16/20/25	16/20/25
Dopuszczalny prąd zwarciovowy szczytowy, w [kA]	62,5	62,5	62,5
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	16/20 AFL	16/20 AFL	16/20 A-FL
Wbudowane przegrody/osłony pól	PM	PM	PM
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	tak	tak	tak
Stopień ochrony IP	IP67 (zbiornik SF ₆) IP3X (panel, przedziały nn)	IP67 (zbiornik SF ₆) IP2X/IP33 (panel, przedziały nn)	IP67 (obwody główne) IP2XC/IP3X (osłony zewnętrzne i przedziały)
Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]	1140×1186×710 (zestaw 3-polowy) 1140×1619×710 (zestaw 4-polowy)	1381×1005×752 (zestaw 3-polowy) 1381×1325×752 (zestaw 4-polowy)	wersja modułowa 2000×(504–584)×1087, wersja kompaktowa od 1720×1200×710 (zestaw 3-polowy) od 1720×1550×710 (zestaw 4-polowy)
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielniczy, w [kg]	ok. 250 (zestaw 3-polowy) ok. 340 (zestaw 4-polowy)	ok. 330 (zestaw 3-polowy) ok. 450 (zestaw 4-polowy)	od 120 do 270
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –25 do 40	od –5 do 40 (opcja od –25 do 40)	od –25 do 40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	elektroniczne przekaźniki zabezpieczające typu VIP40, VIP45 oraz VIP400 z autonomicznym zasilaniem	rozdzielnicza może być wyposażona w rozłączniki, rozłączniki z bezpiecznikami, wyłączniki próżniowe, przekaźniki zabezpieczeniowe typu DPX-1, SEG WIC-1 oraz MICOM (autonomiczne)	rozdzielnicza o konstrukcji kompaktowej lub modułowej może być wyposażona w wyłączniki próżniowe, rozłączniki, odłączniki, uziemniki, przekładniki prądowe i napięciowe, zabezpieczenia VIP lub SEPAM
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	PN-EN 62271-200, certyfikat Instytutu Energetyki, dopuszczenie WUG	PN-EN 62271-200, certyfikat Instytutu Elektrotechniki	PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-103, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-102, certyfikat Instytutu Elektrotechniki
Gwarancja, w [miesiącach]	18	18	18

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



Schneider Electric Polska Sp. z o.o.
02-135 Warszawa, ul. Liżewska 24
tel. 22 511 82 00
faks 22 511 82 02
poland.helpdesk@schneider-electric.com
www.schneider-electric.com

Schneider Electric			
SM6	PREMSET	GMA	GHA
			
powietrzna/aparaty SF ₆	2SIS (ekranowana izolacja stała)	SF ₆	SF ₆
do 24	do 17,5	12/17,5/24	do 40,5
6,3/10/15/20	3-17,5	6,3/10/15/20	3-40,5
50-60	50-60	50-60	50-60
50	do 42	50	do 85
125	do 95	125	do 185
pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy, podwójny
400/630/1250	630-1250	630-2500	1250-2500
200	100-630	800	630-2500
12,5/16/20/25	20/25	16/20/25/31,5	16/20/25/31,5/40 (do 36 kV)
62,5 (do 12kV) 50 (do 24kV)	62	80 (do 24kV)	100 (do 36 kV)
12,5 A-FL, 16/20 A-FLR	21/25 A-FLR	31,5 A-FLR	40 A-FLR
PI	PM	PM	PM
tak	tak (Modbus)	tak	tak
IP3X (rozdzielnica), IP2X (między przedziałami)	IP67 (obwody główne) IP2X/IP3X (osłony zewnętrzne i przedziały)	IP65 (obwody główne) IP2X/IP3X/IP5X (osłony zewnętrzne i przedziały)	IP65 (obwody główne) IP2X/IP3X (osłony zewnętrzne i przedziały)
od 1600×350×940 do 2200×750×1250	od 1350×375×910 do 1995×750×1135	od 2200×450×875 do 2200×1000×1300	od 2380×600×1330 do 2780×1000×1990
od 120 do 400 (pole)	od 175 do 620	od 180 do 500	od 400 do 1600
od -5 do 40	od -25 do 40	od -5 do 40	od -5 do 40
rozdzielnica może być wyposażona w rozłączniki, rozłączniki z bezpiecznikami, wyłączniki w SF ₆ , próżniowe, styczniki w SF ₆ , przełączniki zabezpieczeniowe autonomiczne typu VIP lub klasyczne SEPAM 10, 20, 40, 80 lub MICOM	rozdzielnica może być wyposażona w wyłączniki próżniowe, rozłączniki, przekładniki prądowe i napięciowe, zabezpieczenia VIP, SEPAM, MICOM	rozdzielnica może być wyposażona w wyłącznik próżniowy, odłącznik, rozłącznik, rozłącznik z bezpiecznikiem, uziemnik, przekładniki prądowe i napięciowe, zabezpieczenia MICOM, system GemControl	rozdzielnica może być wyposażona w wyłączniki próżniowe, odłączniki, uziemniki, przekładniki prądowe i napięciowe, zabezpieczenia MICOM
PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-103, certyfikat Instytutu Elektrotechniki	PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-103, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-102, certyfikat Instytutu Elektrotechniki	PN-EN 62271-200, PN-EN 60265-1, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-102, PN-EN 62271-105, certyfikat Instytutu Elektrotechniki	PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-103, PN-EN 62271-100, PN-EN 62271-102, certyfikat Instytutu Elektrotechniki
18	18	18	18

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry

SIEMENS

Dystrybutor

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

SIEMENS

Oznaczenie katalogowe

8DJH

SIMOSEC World

NXPLUS C



Parametry techniczne			
Rodzaj izolacji	SF ₆	powietrzna	SF ₆
Napięcie znamionowe, w [kV]	do 24	do 24	do 24
Napięcie robocze, w [kV]	3,3/6/10/15/20	3,3/6/10/15/20	3,3/6/10/15/20
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50–60	50–60	50–60
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min, w [kV]	50	50	50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 μs, w [kV]	125	125	125
Układ szyn zbiorczych	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy, podwójny
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	630	630/1250	2500
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	200 (pole z rozłącznikiem i bezpiecznikiem)	200 (pole z rozłącznikiem i bezpiecznikiem)	2500
Dopuszczalny prąd zwarcia w czasie 1 s, w [kA]	25	25	31,5
Dopuszczalny prąd zwarcia szczytowy, w [kA]	63	63	80
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	21	21	31,5
Wbudowane przegrody/osłony pól	PM	PM	PM
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	w zależności od zastosowanego sterownika polowego (zabezpieczenia)	w zależności od zastosowanego sterownika polowego (zabezpieczenia)	w zależności od zastosowanego sterownika polowego (zabezpieczenia)
Stopień ochrony IP	IP3X	IP3X	IP4X
Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]	od 1200×310×775 do 2600×840×890	od 1750×375×1230 do 2300×875×1230	od 2250×600×1225 do 2250×900×1225
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielnic, w [kg]	od 120 do 470 (pole)	od 200 do 500 (pole)	od 800 do 1600 (pole)
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –40 do 70	od –40 do 70	od –5 do 55
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	rozdzielnica przedziałowa LSC2B/ LSC2A, wyłączniki próżniowe 3AH typu 1 i 2, rozłączniko-uziemiak 3-pozycyjny	rozdzielnica przedziałowa, LSC2B/ LSC2A, wyłączniki próżniowe typu CB-f AR, CB-f NAR i 3AE, rozłączniko-uziemiak 3-pozycyjny	rozdzielnica przedziałowa LSC2B/LSC2A, wyłącznik 3AH5, rozłączniko-uziemiak 3-pozycyjny, odłączniko-uziemiak 3-pozycyjny
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC 62271-200	IEC 62271-200	IEC 62271-200
Gwarancja, w [miesiącach]	24	24	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry

SIEMENS



Producent obudów
i rozdzielnic elektrycznych
www.sakspol.pl



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

SAKS-POL Sp. Jawna
05-250 Słupno k. Radzymina
ul. Ceglana 11
tel. 22 799 35 48
faks 22 499 72 05
sakspol@sakspol.pl
www.sakspol.pl

Trakcja PRKiI SA
01-940 Warszawa, ul. Palisadowa 20/22
tel. 22 483 30 00
faks 22 483 30 01
opp@grupatrakcja.com
www.grupatrakcja.com

SIEMENS

SAKS-POL Spółka Jawna

Trakcja PRKiI SA

8DA/B

NXAIR

RSP-24

MRoK-15



SF ₆	powietrzna	powietrzna	powietrzna
do 40,5	do 24	do 24	17,5
3,3/6/10/15/20/30	3,0/6/10/15/20	6,3/10/15/20	15
16,7/50/60	50–60	50–60	50–60
28–82	50	50	45/38
75–185	125–130	125	110/95
pojedynczy, podwójny	pojedynczy, podwójny	pojedynczy	pojedynczy
1250–5000	1250–4000	630	do 1250
2500	4000	63	630
40	50	16	25
40	50	40	63
IAC A FLR 40 kA (1 s)	IAC A FLR 50 kA (1 s)	16	IAC AFLR 25 kA/1 s
PM	PM	opcja/opcja	PM
w zależności od zastosowanego sterownika polowego (zabezpieczenia)	w zależności od zastosowanego sterownika polowego (zabezpieczenia)	nie	według wymagań klienta
IP3XD/IP65	IP4X (opcja IP50/IP51)	IP3X	IP4X
od 2300×600×1625 do 2700×600×2665	od 2300×435×1350 do 2680×1000×1650	od 1950×750×900	2100×750×1300
od 500 do 1200 (pole)	od 720 do 1370 (pole)	od 160 (pole)	do 800
od –5 do 55	od –25 do 40	od –5 do 40	od –5 do 40
rozdzielnicza przedziałowa, LSC2, PM, z próbami typu, wyłączniki próżniowe, zastosowanie w elektroenergetyce i systemach trakcyjnych	rozdzielnicza przedziałowa, LSC2B, PM, z próbami typu, wyłączniki próżniowe wysuwne typu 3AE (SION), styczniki wysuwne typu 3TL6, 3TL8 z bezpiecznikami HV HRC	nowoczesna rozdzielnicza średniego napięcia przystosowana do pracy w energetyce zawodowej i przemyśle	rozdzielnicza bezpieczna, wyposażona w aparaty zgodnie z życzeniem klienta, posiada szereg blokad elektrycznych i mechanicznych, wykonanie wolno stojące lub przyściennie
IEC 62271-1, IEC 62271-200, IEC 62271-4, IEC 60071, IEC 60529, IEC 60298, IEC 60376, IEC 60480, ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001	IEC 62271-1, IEC 62271-200, IEC 60529, IEC 60071, IEC 61936-1, ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001	certyfikaty, protokoły badań, ISO	PN-EN 62271, certyfikat Instytutu Elektrotechniki DN/043/2015
24	24	12	36

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry

			
Dystrybutor	ZPUE SA 29-100 Włoszczowa ul. Jędrzejowska 79c tel. 41 388 10 00 faks 41 388 10 01 office@zpue.pl, www.zpue.pl		
Producent	ZPUE SA		
Oznaczenie katalogowe	Rotoblok 24	Rotoblok SF	Rotoblok VCB



Parametry techniczne			
Rodzaj izolacji	powietrzna	powietrzna/SF ₆	powietrzna/próżnia
Napięcie znamionowe, w [kV]	25	25	25
Napięcie robocze, w [kV]	20	20	20
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50	50	50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min, w [kV]	50/60	50/60	50/60
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 µs, w [kV]	125/145	125/145	125/145
Układ szyn zbiorczych	pojedynczy/poziomy	pojedynczy/poziomy	pojedynczy/poziomy
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	630/1250	400/630	630/1250
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	125	125	630/1250
Dopuszczalny prąd zwarcia w czasie 1 s, w [kA]	16/20	16/20	20
Dopuszczalny prąd zwarcia szczytowy, w [kA]	40/50	40/50	50
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	16 (1 s)	16 (1 s)	16 (1 s)
Wbudowane przegrody/osłony pól	w części przyłączeniowej	w części przyłączeniowej	w części przyłączeniowej
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	opcja	opcja	opcja
Stopień ochrony IP	IP4X	IP4X (przedział napędów i przyłącza) IP67 (przedział aparatów)	IP4X
Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]	1950×700×1150	od 1950×375×950 do 1950×500×950	1950×500×950
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielnic, w [kg]	206 (RL1) 215 (RT1)	175 (SL1), 190 (SL2), 210 (ST2)	215
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od -15 do 40	od -15 do 40	od -15 do 40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	własnej produkcji rozłączniki i odłączniki typu GTR w izolacji powietrznej, budowa modułowa, łatwa rozbudowa, konfiguracja zestawów zgodnie z wymaganiami klienta	własnej produkcji rozłączniki i odłączniki typu GTR SF w izolacji gazu SF ₆ , budowa modułowa, łatwa rozbudowa konfiguracja zestawów zgodnie z wymaganiami klienta	łącznik typu TGI realizujący funkcję wyłącznika, odłącznika oraz uziemnika w jednym aparacie, budowa modułowa, łatwa rozbudowa, konfiguracja zestawów zgodnie z wymaganiami klienta
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	certyfikat IEL, PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-105	certyfikat IEL, PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-105	certyfikat IEL, PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-100
Gwarancja, w [miesiącach]	12/18	12/18	12/18

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



ZPUE SA
29-100 Włoszczowa
ul. Jędrzejowska 79c
tel. 41 388 10 00
faks 41 388 10 01
office@zpue.pl, www.zpue.pl

ZPUE SA		
TPM (RMU)	RELf-12/17,5/24	RELf ex-12/17,5
		
SF ₆ /próżnia	powietrzna	powietrzna
25	12/17,5/24	12/17,5
20	do 10/15/20	do 10/15
50	50	50
50/60	28/38/50	28/38
125/145	75/95/125	75/95
pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
630	do 4000/2500/2500	do 2500/2500
125	do 4000/2500/2500	630–1600
25 (3 s)	40 (3 s)/31,5 (3 s)/31,5 (3 s)	31,5 (3 s)
63	100/80/80	80
22 (1 s)	40/31,5/31,5 (1 s)	31,5 (1 s)
w części przyłączeniowej	w pełni przedziałowa	w pełni przedziałowa
brak	według wymagań klienta	według wymagań klienta
IP4X(IP54) (przedział napędów i przyłącza) IP67 (przedział aparatów)	IP4X/IP3X	IP4X
1275×1060×740 (TPM-W ukt. TLL), 1275×1235×740 (TPM-W ukt. WLL), 1400×620×740 (TPM-C ukt. LTL)	od 2150×650×1575 do 2250×1000×1725	od 2250×650×1376 do 2250×1000×1388
390 (TPM-W ukt. TLL) 400 (TPM-W ukt. WLL), 360 (TPM-C ukt. LTL)	od 670 do 1500	od 660 do 1200
od –15 do 40 (opcja od –25 do 40)	od –5 do 40	od –5 do 40
aparaty łączeniowe zamknięte w szczelnym zbiorniku wypełnionym gazem SF ₆ , pola wyłącznikowe wyposażone w zabezpieczenia autonomiczne, możliwość rozbudowy oraz konfiguracji zestawów zgodnie z wymaganiami klienta	wyposażenie zgodnie z wymaganiami klienta, wykonanie przyściennego lub wolno stojącego	wyposażenie zgodnie z wymaganiami klienta, wykonanie przyściennego lub wolno stojącego
certifikat IEL, WUG, PN-EN 62271-1, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-105, PN-EN 62271-100	atesty i certyfikaty IEL, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-1	certifikat IEL, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-1
12/18	do 36	do 36

zestawienie rozdzielnic SN – podstawowe parametry



Dystrybutor	ZPUE SA 29-100 Włoszczowa ul. Jędrzejowska 79c tel. 41 388 10 00 faks 41 388 10 01 office@zpue.pl, www.zpue.pl		
Producent	ZPUE SA		
Oznaczenie katalogowe	REL F 36	RXD-12/17,5/24	RXD 36



Parametry techniczne			
Rodzaj izolacji	powietrzna	powietrzna	powietrzna
Napięcie znamionowe, w [kV]	do 36	12/17,5/24	36
Napięcie robocze, w [kV]	do 35	6/10/15/20	do 35*
Częstotliwość znamionowa, w [Hz]	50	50	50
Wytrzymałość izolacji dla napięcia probierczego 50 Hz/1 min, w [kV]	95	28/38/50	95
Wytrzymałość izolacji dla napięcia udarowego o kształcie 1,2/50 µs, w [kV]	190	75/95/125	190
Układ szyn zbiorczych	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
Prąd znamionowy szyn zbiorczych, w [A]	do 1600	1600/1250/1250	do 1250
Prąd znamionowy pola transformatorowego, w [A]	do 1600	630–1250	630
Dopuszczalny prąd zwarcia w czasie 1 s, w [kA]	25 (3 s)/31,5 (1 s)	25/25 (3 s)/20	25
Dopuszczalny prąd zwarcia szczytowy, w [kA]	63/80	63/63/50	63
Odporność na łuk elektryczny, w [kA/s]	25 (1 s)	25/25/20 (1 s)	20 (1 s)
Wbudowane przegrody/osłony pól	w pełni przedziałowa	bezpředziałowa lub z wydzielonym przedziałem szyn zbiorczych, wsuwana płyta izolacyjna	bezpředziałowa
Wbudowane interfejsy komunikacyjne	według wymagań klienta	według wymagań klienta	według wymagań klienta
Stopień ochrony IP	IP4X	IP4X	IP4X
Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]	2550×1300×2035	od 2250×600×1188 do 2250×1100×1338	2600×1600×1888
Masa całkowita/pojedynczego pola rozdzielnic, w [kg]	od 1300 do 1750	od 390 do 890	od 900 do 2070
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –5 do 40	od –5 do 40	od –5 do +40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	wyposażenie zgodnie z wymaganiami klienta, wersja dwuczłonowa, wykonanie z dostępem od przodu szafy	wyposażenie zgodnie z wymaganiami klienta, wersja jedno- lub dwuczłonowa, wykonanie z dostępem od przodu szafy	wyposażenie zgodnie z wymaganiami klienta, wersja dwuczłonowa, wykonanie z dostępem od przodu szafy
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	certyfikaty IEL, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-1	certyfikaty IEL, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-1	certyfikaty IEL, PN-EN 62271-200, PN-EN 62271-1
Gwarancja, w [miesiącach]	do 36	do 36	do 36

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zautoryzowane przez firmy

Totally Integrated Power – SIVACON 8PS – zintegrowane rozwiązanie dla bezpiecznego i efektywnego dostarczania energii

nowy system przewodów szynowych typu LI z rodziny Sivacon 8PS

Grzegorz Ortyl – SIEMENS

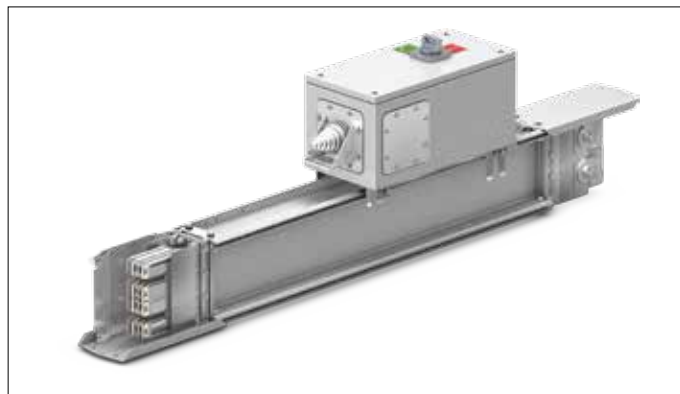
System przewodów szynowych LI z rodziny Sivacon 8PS przeznaczony jest do transmisji oraz dystrybucji mocy przy prądach znamionowych od 800 do 6300 A. Zapewnia bezpieczne i efektywne przesyłanie energii na duże odległości przy zachowaniu kompaktowych wymiarów. Urządzenia elektryczne są bezpiecznie zasilane za pomocą skrzynek odpływowych o prądach znamionowych od 50 do 1250 A.

Wymagania stawiane nowoczesnym systemom przewodów szynowych są zróżnicowane. Użytkownicy kładą szczególny nacisk na najwyższe bezpieczeństwo eksploatacji, maksymalną niezawodność i efektywność, a także na łatwość montażu i planowania instalacji. Po podłączeniu do rozdzielnic Sivacon S4/S8, system LI, razem z innymi systemami przewodów szynowych Sivacon 8PS, tworzy zintegrowane rozwiązanie do bezpiecznego i niezawodnego przesyłu i dystrybucji energii. Dzięki swojej lekkiej i kompaktowej konstrukcji znajduje zastosowanie w zasilaniu wielopiętrowych budynków, infrastruktury, a w szczególności w obiektach przemysłowych i centrach przetwarzania danych, gdzie niezawodne zasilanie jest klu-

czowym elementem zapewniającym stabilne funkcjonowanie obiektu.

niezawodny i bezpieczny przesył energii

Badania typu zgodnie z nową normą IEC 61439-1/-6 dotyczącą przewodów szynowych oraz na połączenie z rozdzielnicą z rodziny Sivacon gwarantują najwyższy poziom bezpieczeństwa dla całego systemu zasilania. Stopień ochrony IP55 oraz podwyższona wytrzymałość zwarcia zapewniają personelowi obsługującemu bezpieczną pracę. Wykorzystując konstrukcję „kanapkową” ograniczono do minimum spadki napięć występujące w trakcie przesyłania mocy. Maksymalną pewność montażu uzyskano stosując bezobsłu-



System przewodów szynowych typu LI

we połączenia pomiędzy odcinkami przewodów szynowych typu hak-bolec, z niską rezystancją stykową. Taka konstrukcja bloków zaciskowych zapewnia wolny od błędów instalacyjnych montaż systemu na obiekcie. W celu spełnienia wymogów w zakresie prewencyjnej ochrony przeciwpożarowej, system LI może być wyposażony w bariery ogniowe o odporności EI90 i EI120, certyfikowane zgodnie z europejską normą EN 1366-3.

cia energii. Jeśli niezbędne są dane do analizy przepływu energii, monitorowania lub zdalnego sterowania, system LI oferuje zintegrowane i umożliwiające komunikację (Modbus, Profibus i Profinet) przyrządy pomiarowe. Odpowiednio wyposażone kasety odpływowe gwarantują integrację z nowoczesnymi systemami zarządzania energią elektryczną zgodnie z normą ISO 50001.

inteligentne rozwiązania do optymalizacji zużycia energii

Dzisiejsze systemy zasilające to nie tylko transfer i dystrybucja mocy, ale również monitoring wspomagający planowanie i optymalizację zuży-



Kaseta odpływowa ze zintegrowanym analizatorem 7KT PAC

reklama

SIEMENS

Siemens

03-821 Warszawa

ul. Żupnicza 11

grzegorz.ortyl@siemens.com

www.siemens.com/busbar

zastosowanie przewodów szynowych do rozdziału energii elektrycznej w instalacjach nn

Damian Żabicki

Na etapie doboru przewodów szynowych należy uwzględnić przede wszystkim obciążalność prądową poszczególnych elementów oraz przebieg trasy. Nie mniej ważny jest również wybór odpowiednich akcesoriów.

Biorąc pod uwagę budowę należy wyróżnić przewody szynowe o strukturze kompaktowej, wykonane w postaci zwanego pakietu szyn odizolowanych od siebie cienką warstwą izolacyjną i zamkniętych w obudowie. Z kolei przewody szynowe wentylowane wykonuje się w formie szeregu szyn na izolatorach, zamkniętych w wentylowanej grawitacyjnie obudowie.

Przy ustalaniu przebiegu szynoprzewodów należy pamiętać o zastosowaniu możliwie w największej liczbie elementów prostych o maksymalnej długości. Z kolei elementy krótkie uwzględnia się chcąc dopasować przebieg trasy do konkretnych wymiarów konstrukcji nośnej. W wielu aplikacjach stosowany jest montaż szyn w pozycji poziomej. Jednak wada takiego rozwiązania to ograniczenie dostępu do skrzynek łączeniowych. Najdłuższy odcinek, który jest ułożony pionowo, nie powinien przekraczać 3 m. Z kolei za pomocą trójników przewodów można rozgałęzić w lewo lub prawo. Trzeba pamiętać o elementach przewodów szynowych w postaci łączników kątowych zmieniających przebieg trasy w aplikacji wymagającej

obejścia przeszkód pionowych lub poziomych. Oprócz tego dzięki łącznikom kątowym jest możliwa zmiana wysokości zawieszenia ciągu szynowego.

budowa

Najprostsze modele szynoprzewodów cechują się zamkniętą obudową, która wykonana jest z blachy ocynkowanej na gorąco. Obudowa stanowi jednocześnie konstrukcyjny element nośny oraz ekran elektryczny. Przewody zazwyczaj wykonuje się z miedzi o wysokiej jakości (czystość 99,9%). Istotną rolę odgrywa specjalna konstrukcja izolacji, bazująca na żywicy epoksydowej. Zapewnia ona również ochronę przed promieniami UV.

Najczęściej co 0,75 m rozstawione są gniazda, do których można podłączać skrzynki odpływowe. Jeżeli instalacja będzie przebiegała pod podnoszoną podłogą, należy uwzględnić rozwiązania z gęsto rozstawionymi gniazdami. Dzięki zastosowaniu specjalnych złączy podczas prac montażowych przewody szynowe łączą się bardzo szybko. Standardowy stopień ochrony obudowy przewodów szynowych to IP40, ale oferowane są również wersje o stopniu IP55. Należy podkreślić, że szynoprzewody są trudnopalne.

Warte podkreślenia są rozwiązania, które umożliwiają przepływ prądu w warunkach pożarowych przez 90 minut. Stąd też niejednokrotnie instalacje tego typu stanowią al-



Rozwiązania przewodów szynowych dla różnych prądów znamionowych

ternatywę dla przeciwpożarowych systemów kablowych.

rodzaje zasilanych odbiorników

Warto zwrócić uwagę na jedną z klasyfikacji przewodów szynowych, która dzieli je biorąc pod uwagę obciążalność prądową. Tym sposobem zastosowanie znajdują przewody szynowe przeznaczone do zasilania odbiorników o małej, średniej lub dużej mocy. Rozwiązania zaprojektowane z myślą o mniejszych prądach cechuje obciążalność prądowa wynosząca do 25, 40 i 63 A. Materiał wykonania przewodów stanowi miedź elektrolityczna, a obudowę zazwyczaj wykonuje się z aluminium.

Standardowe wersje szynoprzewodów nie są odporne na działanie niekorzystnych czynników zewnętrznych ale w razie potrzeby można zastosować rozwiązania o stopniu ochrony IP55. Modele przeznaczone do zasilania

odbiorników małej mocy są w stanie dostarczać energię elektryczną zarówno za pomocą instalacji jedno-, jak i trójfazowych.

Z myślą o zasilaniu odbiorników małej mocy dostępne są również szynoprzewody o prądach znamionowych 63, 80, 100 oraz 125 A. W niektórych modelach przewidziano obudowę wykonaną z profili aluminiowych i elementów poliestrowych.

Szynoprzewody, dzięki którym możliwy jest przepływ prądu o wartościach znamionowych wynoszących 125, 160, 250, 400, 630 i 800 A, stosowane są przy zasilaniu odbiorników o średnim zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

Odbiorniki o dużej mocy mogą być zasilane szynoprzewodami z prądami znamionowymi o wartościach do 6300 A, przez co szczególnie sprawdzają się przy przesyłach energii elektrycznej na większe odległości. W zależności od modelu oferowane są wersje z przewodnikami aluminiowymi lub wykonanymi z miedzi. Przewod-



Różne rozwiązania skrzynek odpływowych dla przewodów szynowych

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

NOWIMEX®

Szynoprzewody VAHLE...

- trwałość
- niezawodność
- uniwersalność

...czegoż chcieć więcej?



Nowimex s.c.
ul. Kremowa 65a, 02-969 Warszawa
tel.: 22 816 85 79, faks: 22 816 85 34
email: info@nowimex.com.pl, www.nowimex.com.pl

Więcej na www.nowimex.com.pl



analiza pracy przekładników napięciowych w czasie występowania zaników i zapadów napięcia zasilania

dr inż. Michał Kaczmarek, dr inż. Dariusz Brodecki – Politechnika Łódzka

Źródłem impulsowych zaburzeń przewodzonych mogą być stany nieustalone spowodowane zanikami i zapadami napięcia zasilania, które pojawiają się w wyniku wystąpienia stanów awaryjnych w sieciach elektroenergetycznych. Do tych zaburzeń zaliczane są też udary prądowe i napięciowe, bardzo niebezpieczne ze względu na znaczną energię, jaką ze sobą niosą. Napięcia zakłócające obwodu wtórnego indukcyjnego przekładnika napięciowego zależą od wielu czynników związanych z parametrami określającymi poszczególne rodzaje wewnętrznych sprzężeń magnetycznych i/lub elektrycznych. Rola tych sprzężeń zależy w znaczącym stopniu od czasu narastania impulsu zaburzenia, generowanego w obwodzie pierwotnym indukcyjnego przekładnika napięciowego

streszczenie

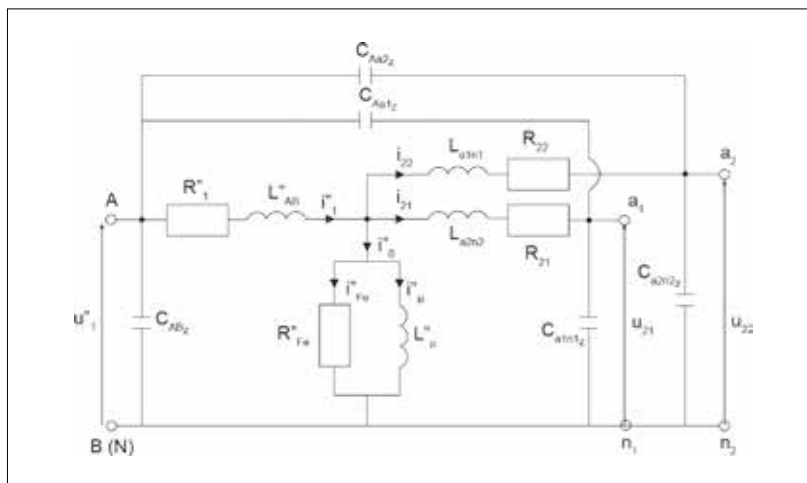
W warunkach niskiej jakości energii elektrycznej, gdy występują zaniki i zapady napięcia zasilania – mogą wystąpić krótkotrwałe stany nieustalone, będące źródłem impulsowych zaburzeń przewodzonych w obwodzie pierwotnym przekładnika napięciowego. Zaburzenia te są przenoszone do obwodu wtórnego przekładnika. Wartości maksymalne tych impulsów mogą nawet kilkakrotnie przekraczać wartości napięć znamionowych pierwotnego i wtórnego. Może to doprowadzić do nieprawidłowej pracy urządzeń pomiarowych lub zabezpieczeniowych przyłączonych do strony wtórnej przekładnika napięciowego, a nawet doprowadzić do ich uszkodzenia. W artykule przedstawiono opracowane metody obliczeniowe i pomiarowe umożliwiające określenie współczynnika transferu zaburzeń impulsowych z obwodu pierwotnego przekładnika napięciowego do obwodu wtórnego. Zaprezentowano wyniki analiz dotyczących wpływu parametrów konstrukcyjnych i warunków pracy tych przekładników na wartości współczynnika transferu.

go w wyniku wystąpienia zaniku lub zapadu napięcia zasilania. Przepięcia wtedy występujące ze względu na krótkie czasy narastania impulsów rzędu μs transferowane są do obwodu wtórnego przez pojemności wewnętrzne indukcyjnego przekładnika i mogą powodować nieprawidłową pracę przyłączonych układów pomiarowych lub zespołów automatyki

zabezpieczeniowej. Opracowana metoda umożliwia wyznaczenie pojemności zastępczych między uzwojeniami oraz pojemności uzwojeń pierwotnego i wtórnego, co po określeniu wartości przepięcia w obwodzie pierwotnym badanego przekładnika napięciowego pozwala na obliczenie przewidywanej wartości przepięcia, która może wystąpić w obwodzie wtórnym [1–2].

obiekty badań i ich schemat zastępczy

Obiektami badań są trzy indukcyjne przekładniki napięciowe. Badania dotyczą analiz jakościowej i ilościowej stopnia transferu impulsowych zaburzeń elektromagnetycznych z obwodów pierwotnych do obwodów wtórnych przekładników napięciowych. Badane modele A i B przekładników napięciowych mają dwa uzwojenia wtórne o napięciu znamionowym 100V, natomiast znamionowe napięcie strony



Rys. 1. Schemat zastępczy indukcyjnego przekładnika napięciowego z dwoma uzwojeniami wtórnymi dla częstotliwości do 10 kHz

pierwotnej wynosi 2000V. Klasa dokładności badanych modeli przekładników napięciowych wynosi 0,5, a moc znamionowa każdego z uzwojeń wtórnych wynosi 25VA. Grubość warstwy izolacyjnej między rdzeniem a uzwojeniem wtórnym, jak również między uzwojeniami, zależy od planowanej różnicy napięć między izolowanymi elementami i warunkuje pojemności sprzęgające między poszczególnymi uzwojeniami i rdzeniem oraz uzwojeniem pierwotnym i uzwojeniami wtórnymi przekładnika napięciowego. Pojemności te wpływają na wartość współczynnika transferu zaburzeń przewodzonych przenoszonych przez przekładnik. Model A charakteryzuje się nadmiernie zwiększoną grubością izolacji między uzwojeniem wtórnym a rdzeniem oraz uzwojeniem pierwotnym i wtórnym, czyli zwiększoną rezystancją i reaktancją rozproszenia uzwojeń, tzn. również większą

ich impedancją przy jednoczesnym zmniejszeniu pojemności własnych. Model B, ze względu na mniejsze grubości izolacji, cechuje się małymi wartościami parametrów R i X uzwojeń, czyli również ma mniejsze ich impedancje, charakteryzuje się jednak zwiększonymi pojemnościami własnymi uzwojeń. Badaniami laboratoryjnymi objęto także seryjnie produkowany przekładnik napięciowy produkcji ABB typu UDZ 24 przeznaczony do zasilania wewnętrznych przyrządów pomiarowych oraz obwodów zabezpieczeniowych urządzeń elektroenergetycznych o przekładni 2000V/100V i klasie dokładności 0,5 z jednym uzwojeniem wtórnym.

Podczas analizy transferu impulsowych zaburzeń przewodzonych przez przekładniki napięciowe zastosowano rozszerzony schemat zastępczy. Schemat taki uwzględnia również pojemności własne uzwojeń przekładnika oraz pojemności międzyuzwojeniowe

Rys. M. Kaczmarek, D. Brodecki

**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

reklama

Najbardziej wytrzymałe TRANSFORMATORY na rynku!*



Uwaga! Od 1 lipca 2015 wchodzi w życie dyrektywa UE ograniczająca straty wszystkich nowych transformatorów rozdzielczych i mocy. Oznacza to, że od początku lipca tego roku, będzie można instalować nowe transformatory wyłącznie z niskimi stratami.

SGB oferuje i produkuje transformatory zgodnie z wymaganiami nowej dyrektywy UE!

250kVA, 400kVA, 630kVA, 1000kVA dostępne z magazynu w cenach promocyjnych.

Oferujemy:

**Transformatory olejowe, hermetyczne
od 100kVA do 10000kVA**

**Transformatory suche - żywiczne
od 100kVA do 24 000kVA**

Transformatory mocy 25MVA do 160MVA.

* Współczynniki awaryjności naszych produktów mierzone są w ułamkach procenta.

SGB-SMIT Transformers Polska

Al. 1-go Maja 87, 90-755 ŁÓDŹ

Tel. 695 77 44 02; 607 31 87 67

Fax. 42 633 85 38

E-mail: michal.latosinski@sgb-smit.com

E-mail: jacek.skurski@sgb-smit.com

Dowiedz się więcej: **www.sgb-smit.pl**



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

www.prenumerata.elektro.info.pl



prezentacja

najcieńsze klimatyzatory do szaf sterowniczych na rynku!

Radiolex

Firma Radiolex to czołowy polski producent szaf sterowniczych, który proponuje również niezawodne i sprawdzone systemy wentylacji i klimatyzacji szaf przemysłowych oraz maszyn.

Aktualna oferta obejmuje klimatyzatory firmy SEIFERT z serii:

- **Compact** (wersja boczna i wewnętrzna),
- **SlimLine** (wykonane w technologii bezfiltrowej, do pomieszczeń o dużym stopniu zapylenia),
- **Outdoor** (przeznaczone do użytku zewnętrznego).

Pomocą w doborze odpowiednich urządzeń zajmuje się doświadczony zespół konstruktorów i projektantów rozdzielnic elektrycznych. Ty-

powe produkty z oferty dostępne są od zaraz z magazynu zlokalizowanego w Gdańsku. Pozwala to na szybką realizację zamówień.

SoliTherm SlimLine – większe bezpieczeństwo

Główną cechą klimatyzatorów z serii SlimLine jest osiągnięcie maksymalnej mocy przy zachowaniu niewielkich gabarytów. Łatwość integracji z systemami obudów i szaf



wynika z zachowania obowiązujących na rynku branżowych standardów.

technologia bezfiltrowa

Klimatyzatory SlimLine zaprojektowano tak, aby pracowały bezawaryjnie przy konieczności absolutnego minimum obsługi technicznej. Są one przyjazne dla środowiska i nie wymagają mat filtracyjnych. Zoptymalizowany, o szerokich żebrach, aluminiowy skraplacz, zapewnia lepsze chłodzenie i wysoką niezawodność pracy.

Zastosowane do produkcji wysokiej klasy komponenty są gwarancją niezawodności i długiej żywotności klimatyzatorów.

większe bezpieczeństwo

Urządzenia można montować wewnątrz lub na zewnątrz (wymagana dodatkowa obudowa NEMA COVER KIT) – mają one zaledwie 110 mm głębokości, dzięki czemu są najcieńszymi klimatyzatorami na rynku. Przy montażu we wnęce urządze-

nia wystają tylko 25 mm za ścianę szafy. Ponieważ do mocowania potrzebne są jedynie niewielkie otwory, drzwi szafy pozostają stabilne.

Opcjonalnie, we wszystkich modelach z serii SlimLine można wykorzystać funkcję master/slave, która pozwala na połączenie do 20 jednostek i wyświetlacza. Opisany zestaw ma przypisany adres IP oraz funkcjonalność umożliwiającą przesyłanie danych operacyjnych oraz połączenie USB. Ochrona realizowana przez obudowy zgodnie z kodem IP wynosi odpowiednio IP24 na zewnątrz oraz IP54 wewnątrz. Zakres temperatury pracy: 20–55°C.

Więcej informacji na stronie internetowej: www.radiolex.pl.

reklama

Radiolex®
OBUDOWY I ROZDZIELNICE

Radiolex
80-958 Gdańsk
ul. Siennicka 25
tel./faks 58 305 65 00
58 682 20 34, 58 305 57 26
radiolex@radiolex.pl
www.radiolex.pl

automatyczne przełączniki faz AZF dla zwiększenia niezawodności zasilania

Zakład Elektroniczny POLLIN Wojciech Polak

Wahania napięcia i przerwy w zasilaniu są zjawiskami powszechnymi, a jednocześnie niepożądanymi. Szczególnie w przypadku urządzeń takich jak: aparatura medyczna, klimatyzacja, urządzenia chłodnicze, systemy alarmowe czy sieci komputerowe. Automatyczne przełączniki faz pozwalają podtrzymać ciągłość zasilania takich odbiorników.

Automatyczne przełączniki faz są autorskim rozwiązaniem firmy POLLIN, które po raz pierwszy zostało zaprezentowane w 1995 roku. Przedstawiona wówczas konstrukcja (fot. 1.) była tak nowatorska, że początkowo fachowcy z branży elektrycznej i automatyki nie zdawali sobie sprawy, jak bogate są możliwości jej zastosowania.

Przełączniki faz kontrolują wartość napięcia na poszczególnych fazach w sieci trójfazowej lub pochodzących z trzech różnych źródeł o wspólnym zerze „N”. W przypadku spadku – poniżej ustalonej wartości – napięcia na fazie, z której aktualnie zasilany jest odbiornik, albo jej całkowitego zaniku, AZF przełącza obciążenie na fazę, której parametry są prawidłowe.

funkcjonalność przełączników faz AZF

POLLIN oferuje kilka odmian automatycznych przełączników faz



Fot. 1. Pierwszy przełącznik faz (1995 r.)

wykonywanych w obudowach przystosowanych do montażu na szynie (fot. 2.). Obudowy mają szerokość zaledwie 3 lub 4 modułów oraz wykonane są z tworzywa samogasnącego, zwiększającego bezpieczeństwo ich użytkowania.

Działanie przełączników faz serii AZF może odbywać się z priorytetem fazy L1 – wówczas ponowne przełączenie obciążenia na fazę L1 nastąpi automatycznie, gdy jej parametry będą prawidłowe.

W przypadku wyboru trybu pracy bez priorytetu, odbiornik będzie zasilany z dowolnej fazy, dopóki jej napięcie nie spadnie poniżej ustalonego progu lub całkowicie nie zaniknie. Wybór trybu pracy dokonywany jest samodzielnie przez użytkownika, za pomocą przełącznika umieszczonego na froncie urządzenia.

O tym, z której fazy odbiornik jest w danym momencie zasilany, informują zastosowane we wszystkich przełącznikach AZF diody LED.

W zależności od wersji przełącznika faz użytkownik ma możliwość samodzielnego ustawienia wartości napięcia progu zadziałania (w zakresie 180–210 V) za pomocą pokrętła regulacji umieszczonego na froncie urządzenia albo próg ten jest ustalony fabrycznie na poziomie 180 V.

Przełącznik faz AZF-3 służy do bezpośredniego zasilania odbiorników jednofazowych o prądzie nieprzekraczającym 16 A. Dla większych obciążeń przeznaczone są przełączniki AZF-4 i AZF-10S, pozwalające,

oprócz bezpośredniego zasilania odbiornika, także na podłączenie zewnętrznych styczników i sterowanie odbiornika jednofazowego za ich pośrednictwem.

AZF-y jako element układów zwiększających niezawodność zasilania

W momencie zaniku fazy lub spadku napięcia poniżej ustawionego progu, przełączenie z fazy na fazę następuje w czasie ok. 150 ms, co

pozwala na zastosowanie przełączników faz AZF nawet dla odbiorników jednofazowych o wysokich wymaganiach dotyczących niezawodności zasilania. W przypadku modelu AZF-10S, w którym zastosowano system wzajemnego elektromechanicznego blokowania styków wewnętrznych przekładników, możliwe jest skrócenie czasu przełączenia do < 100 ms, co pozwala zachować nastawy różnego typu programowalnych urządzeń.

Chociaż automatyczne przełączniki faz firmy POLLIN standardowo przewidziane są do pracy w sieci trójfazowej, to istnieje również możliwość ich zastosowania tam, gdzie do-



Fot. 2. Przełącznik faz AZF-4 (z regulacją progu zadziałania i przełącznikiem priorytetu)

stępne są różne źródła zasilania jednofazowego. W takim przypadku do wejścia urządzenia można przyłączyć trzy alternatywne źródła zasilania, pod warunkiem zachowania wspólnego przewodu zerowego („N”).

reklama

pollin

Zakład Elektroniczny POLLIN
Wojciech Polak
02-793 Warszawa
ul. J. Zabińskiego 4
tel. 22 649 94 90, faks wew. 24
pollin@pollin.pl
www.pollin.pl

Systemy zasilania gwarantowanego

UPS

Kompletna oferta produktów i rozwiązań dla krytycznego zasilania energią elektryczną:

- od pojedynczego urządzenia UPS do kompletnego systemu zasilania gwarantowanego,
- rozwiązania 1-fazowe: od 0,4 do 20kVA,
- rozwiązania 3-fazowe: od 10 do 600kVA,
- z Inteligentnym System Zarządzania Energią (IEM),
- z technologią eBoost,
- do zasilania szerokiej gamy aplikacji: komputery PC, serwery, urządzenie sieciowe i telekomunikacyjne, aplikacje przemysłowe, aparatura laboratoryjna i medyczna, centra obliczeniowe,
- produkowane lokalnie w Bielsku-Białej, w największej fabryce GE produkującej urządzenia UPS,
- wsparte doradztwem w instalacji i uruchomieniu oraz serwisem



GE imagination at work



cel i zakres badań kabli elektrycznych pod względem ich reakcji na ogień

dr inż. Waldemar Jaskółowski – Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Zjawisko pożaru powoduje nadzwyczajne zagrożenie ludzi i infrastruktury budowlanej i w związku z tym istnieje konieczność zapewnienia bezpieczeństwa wszystkim ludziom, którzy są narażeni na potencjalne skutki jego oddziaływania. Dotyczy to w równym stopniu mieszkańców, użytkowników, ale także ekip ratowniczych biorących udział w działaniach związanych z prowadzeniem akcji ratowniczej.

Podstawowym aktem prawnym, w którym uregulowane są kwestie (kryteria) bezpieczeństwa pożarowego w budynkach, jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1].

Na podstawie § 207 ust. 1 rozporządzenia [1] można stwierdzić, że zostanie zapewniony właściwy poziom bezpieczeństwa pożarowego wtedy, gdy zastosowany zespół rozwiązań techniczno-budowlanych w budynku i urządzeniach z nim związanych zapewni w razie pożaru:

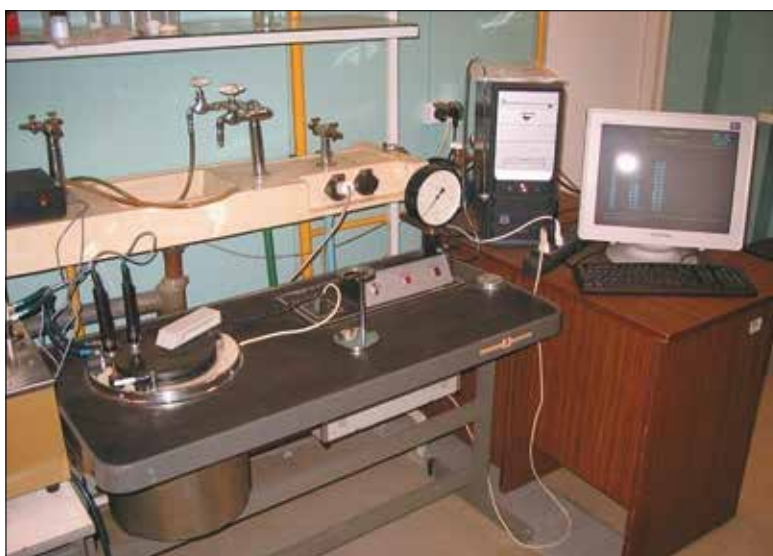
- nośność konstrukcji przez czas wynikający z właściwych przepisów,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia na sąsiednie budynki,
- możliwość bezpiecznej i skutecznej ewakuacji (by osoby znajdujące się wewnątrz mogły opuścić

obiekt budowlany lub mogły być uratowane w inny sposób),

- bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

Z powyższego wynika, że stan bezpieczeństwa pożarowego budynku określony jest przez stan środowiska (z uwagi na jego oddziaływanie na ludzi) oraz stan konstrukcji (z uwagi na zdolność do przenoszenia obciążeń).

Stan konstrukcji w czasie pożaru zależy od jakości materiałów użytych na konstrukcje, a także obciążeń cieplnych, które powstają w warunkach pożaru, a będących wynikiem spalania wyrobów (materiałów) budowlanych. Stan środowiska pożarowego jest pochodną jakości wyrobów (materiałów) budowlanych, zastosowanych urządzeń przeciwpożarowych, których zadaniem jest ogra-



Fot 1. Stanowisko badawcze do oznaczania ciepła spalania wg PN-EN ISO 1716:2010

Fot. W. Jaskółowski

niczenie do minimum ryzyka powstania pożaru lub ograniczenie jego dynamiki rozwoju po to, aby nie przekroczyć kryteriów bezpiecznej ewakuacji w założonym czasie. Kryteria bezpiecznej ewakuacji (ang. *tenability criteria*) – to maksymalny poziom ekspozycji na warunki pożaru, który jest akceptowalny z uwagi na to, że nie powoduje wykroczenia poza wyznaczone cele bezpiecznej ewakuacji. (Przyjętym ogólnym kryterium bezpieczeństwa życia ludzi w pożarach budynków i obiektów budowlanych, z punktu widzenia efektywnej ewakuacji, jest to, aby możliwy czas ewakuacji był dłuższy niż czas wymagany do ewakuacji.

Zasadniczo podczas projektowania, montażu i eksploatacji instalacji

elektrycznych należy uwzględnić przede wszystkim wymagania zawarte w § 98 ust. 2 § 180–192 rozporządzenia [1], a także odrębnych dokumentów prawnych, norm ujętych w załączniku nr 1 rozporządzenia [1] do obowiązkowego stosowania. Jest tam wyszczególnionych ponad 50 norm. Odnoszą się one do różnych aspektów związanych z eksploatacją instalacji elektrycznych.

Instalacje elektryczne stosowane wewnątrz budynków powinny zapewniać nie tylko bezpieczeństwo i niezawodność eksploatacji w różnych warunkach, lecz także bezpieczeństwo pod względem pożarowym, które obejmuje różne aspekty tego bezpieczeństwa.

streszczenie

Kable elektryczne należą do wyrobów budowlanych. Szczególnie w budynkach użyteczności publicznej, wielorodzinnych ich ilość mierzona w km może być bardzo duża. Jakość materiałów zastosowanych na izolacje i powłoki ma bardzo duży wpływ na szybkość tworzenia się potencjalnych zagrożeń pożarowych w czasie wystąpienia pożaru. W artykule omówiono cel i zakres badań kabli elektrycznych pod względem ich reakcji na ogień. W Polsce kwestię tę reguluje norma PN-EN 13501-6:2014-04. Artykuł zawiera omówienie metod badawczych, które są wykorzystywane przy ocenie kabli elektrycznych. W zależności od otrzymanych wyników badań można je zaklasyfikować do jednej z tzw. Euroklas, które charakteryzują kable elektryczne w szerokim aspekcie palności i umożliwiają inwestorowi optymalny ich dobór, uwzględniając aspekt bezpieczeństwa pożarowego.

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

www.prenumerata.elektro.info.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 3-500 kVA
- 50 lat doświadczenia
- komponenty najwyższej światowej klasy
- bardzo konkurencyjne ceny
- mobilny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny
- całość poparta system jakości ISO 9001



▣ Aktualna oferta na: www.sumeramotor.pl

ZAPRASZAMY DO ODWIEDZENIA NASZEGO
STOISKA NA TARGACH ENERGETAB
TEREN L2, STOISKO NR 21



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

www.prenumerata.elektro.info.pl



system obudów
SOLID GSX

**Pełny artykuł dostępny
odpłatnie**

**– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

**www.prenumerata.elektro.
info.pl**

Obudowy podtynkowe

4XP160



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

Obudowy natynkowe

4XN160



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

Obudowy hermetyczne

GT



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

Energia pod kontrolą

infolinia: 801 501 571

• www.etipolam.com.pl •

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

ochrona przeciwporażeniowa urządzeń elektrycznych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru

zagadnienia wybrane

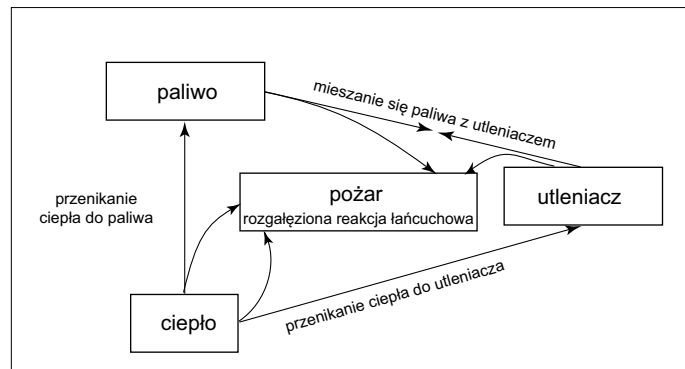
mgr inż. Julian Wiatr

W artykule przedstawiono wpływ temperatury pożaru na rezystancję przewodów elektrycznych, zasilających urządzenia funkcjonujące w czasie pożaru. Wykazano nieprzydatność wyłączników różnicowoprądowych do zabezpieczania obwodów zasilających urządzenia elektryczne, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru. Omówiono możliwe do wykorzystania w tych obwodach sposoby ochrony przeciwporażeniowej, zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Instalacje dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

opis środowiska pożarowego i jego wpływ na rezystancję przewodów zasilających urządzenia przeciwpożarowe, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru

Do powstania pożaru potrzebne są trzy czynniki: materiał palny, tlen oraz źródło ciepła o dostatecznie dużej energii umożliwiającej zapłon materiału palnego. Na **rysunku 1**, został przedstawiony tzw. trójkąt pożarowy, obrazujący zależność czynników decydujących o powstaniu pożaru.

Rozwój pożaru w budynku jest uzależniony od źródła inicjacji pożaru, składu i ilości materiałów palnych, powierzchni, orientacji i geometrii pomieszczenia oraz lokalizacji i wielkości otworów wentylacyjnych. Dla oceny skutków pożaru oraz możliwości prowadzenia badań laboratoryjnych opracowane zostały modele matematyczne opisujące przebiegi różnych pożarów, określane jako krzywe pożarowe „temperatura–czas”, $T = f(t)$. Zostały one zdefiniowane w normie PN-EN 1363-2:2001 [5], gdzie nadano im następujące nazwy:



Rys. 1. Warunki niezbędne do powstania pożaru, tzw. trójkąt pożarowy [4]

- krzywa normowa,
- krzywa węglowodorowa,
- krzywa zewnętrzna,
- krzywe parametryczne,
- krzywe tunelowe.

Najbardziej znana jest krzywa normowa „temperatura–czas”, $T = f(t)$, obrazująca pożary celulozowe, która jest powszechnie stosowana w badaniach ogniowych budynków. Krzywą tę opisuje następujące równanie [5]:

$$T = 345 \cdot \lg(8t + 1) + 20 \quad (1)$$

gdzie:

T – temperatura, w $^{\circ}\text{C}$,

t – czas, w [min].

Graficzny przebieg krzywej normowej $T = f(t)$ przedstawiono na **rysunku 2**.

Podczas pożaru w budynku temperatura po około 30 minutach od chwili jego zainicjowania osiąga średnio wartość około 800°C i wykazuje nieznaczne tendencje wzrostowe wraz z upływem czasu jego trwania.

Wraz ze wzrostem temperatury otoczenia, maleje rezystancja przewodów elektrycznych. Zgodnie z prawem Wiedemanna-Franza-Lorentza „stosunek przewodnictwa cieplnego i przewodnictwa elektrycznego w dowolnym metalu jest wprost proporcjonalny do temperatury”:

$$\frac{\lambda}{\gamma} = L \cdot T \quad (2)$$

gdzie:

γ – konduktywność przewodnika, w $[\text{m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)]$,

λ – współczynnik przewodności cieplnej przewodnika, w $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$,

$L = 2,44 \cdot 10^{-8} [(W \cdot \Omega)/K^2]$ – stała Lorentza,

T – temperatura przewodnika, w [K].

**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

AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE

DO ZASILANIA REZERWOWEGO I PRACY CIĄGŁEJ



- Stacjonarne, przewoźne, również wyciszone, sterowanie ręczne lub automatyczne, SZR
- Zakres mocy od 10 do 2000 kVA
- Przygotowywanie dokumentacji, uzgodnienia, instalacja, serwis



Szwedzkie Biuro Techniczne Sp. z o.o.

04-664 Warszawa • ul. Floriana 3/5

tel. 22 613 00 12 • fax 22 815 31 16

81-340 Gdynia • ul. Hryniewickiego 12

tel. 58 627 63 01 • fax 58 627 63 76

e-mail: agregaty@sbt.com.pl

www.sbt.com.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl



elektrotim

Rozdzielnice nn o prądach znamionowych do 7300 A

**Pełny artykuł dostępny
odpłatnie**

**– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

**www.prenumerata.elektro.
info.pl**

Rozdzielnice nn o modułowej budowie, z kasetami wysuwymi, przeznaczone do dystrybucji energii elektrycznej nn oraz do zasilania i sterowania odpytami silnikowymi. Zastosowanie w dużych zakładach przemysłowych i obiektach infrastrukturalnych.

System funkcjonalny rozdzielnic niskiego napięcia wykorzystywany do wszystkich systemów dystrybucji energii nn, zarówno w środowisku przemysłowym, jak i komercyjnym.

Ponadto oprócz rozdzielnic typu OKKEN (licencja Schneider Electric)

Prefabrykowane są rozdzielnice:

- X-ENERGY (technologia Eaton Electric),
- PRISMA Plus P (technologia Schneider Electric),
- XL3-... (technologia LEGRAND),
- rozwiązania uniwersalne z zastosowaniem obudów i aparatów renomowanych producentów.

ELEKTROTIM S.A.

54-156 Wrocław, ul. Stargardzka 8
tel. 71 352 13 41, 71 351 40 70, faks 71 351 48 39
sekretariat@elektrotim.pl,
www.elektrotim.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

Zapraszamy na targi
ENERGETAB
15-17 września,
Stoisko 19 - hala F

**Pełny artykuł dostępny
odpłatnie**

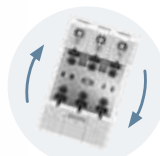
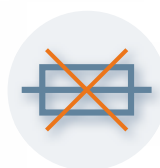
**– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

**[www.prenumerata.elektro.
info.pl](http://www.prenumerata.elektro.info.pl)**

Ochrona przeciwprzepięciowa do instalacji fotowoltaicznych



**1500VDC
READY**



Surge-Trap® do 1500VDC

Modele Surge-Trap® z wymiennym wkładem do 1500VDC.

Certyfikat UL 1449, bez wymogu dobezpieczenia wkładką topikową, rozwiązania z odwracalną obudową dla wszystkich poziomów napięć.

Wykonane w zgodzie ze standardem EN-50539-11.

biuro.polska@mersen.com

ep.mersen.com

MeRSEN
Expertise, our source of energy

napędy i sterowanie, elektronika przemysłowa

Polskie Normy w branży elektrycznej

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

Zakres Polskich Norm dotyczących napędów i sterowania oraz elektroniki przemysłowej ujęty jest kompleksowo w następujących grupach i podgrupach klasyfikacji ICS:

- napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne – grupa: **23.100**,
- pomiary i kontrola w procesie produkcyjnym – podgrupa: **25.040.40**,
- aparatura łączeniowa i sterownicza – grupa i podgrupy: **29.130, 29.130.20, 47.020.60**,
- optoelektronika i urządzenia laserowe – grupa **31.260**,
- lampy elektronowe – grupa **31.100**,
- kondensatory – grupa **31.060**,
- przyrządy półprzewodnikowe – grupa **31.080**,
- rezystory – grupa **31.040**.

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

Polskie Normy dotyczące napędów i sterowania

PN-EN 60034-18-41:2014-10 E Maszyny elektryczne wirujące. Część 18-41: Wyładowania niezupełne w elektrycznych układach izolacyjnych (Typ I) stosowanych w maszynach elektrycznych wirujących zasilanych z przekształtników napięciowych. Badania kwalifikacyjne i kontrole jakości.

PN-EN 60034-19:2015-04 E Maszyny elektryczne wirujące. Część 19: Specjalne metody badań maszyn prądu stałego zasilanych konwencjonalnie i z prostownika. Zastępuje **PN-IEC 60034-19:1999 P**.

PN-EN 60034-2-1:2015-01 E Maszyny elektryczne wirujące. Część 2-1: Znormalizowane metody wyznaczania strat i sprawności na podstawie badań (z wyjątkiem maszyn pojazdów trakcyjnych). Zastępuje **PN-EN 60034-2-1:2010 P**.

PN-EN 60034-30-1:2014-11 E Maszyny elektryczne wirujące. Część 30-1: Klasy sprawności silników prądu przemiennego bezpośrednio zasilanych z sieci (Kod IE). Zastępuje **PN-EN 60034-30:2009 E**.

PN-EN 60947-4-3:2014-09 E Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 4-3: Styczniki i rozruszniki. Półprzewodnikowe styczniki i rozruszniki prądu przemiennego do obciążeń innych niż silniki. Zastępuje **PN-EN 60947-4-3:2002 P**.

PN-EN 60947-5-3:2014-01 E Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 5-3: Urządzenia sterownicze i elementy przełączające. Wymagania dotyczące urządzeń zbliżeniowych o określonym sposobie zachowania się w warunkach defektu (PDF). Zastępuje **PN-EN 60947-5-3:2002 P**.

PN-EN 61400-23:2014-12 E Turbozespoły wiatrowe. Część 23: Badania wytrzymałościowe łopaty wirnika w pełnej skali.

PN-EN 61400-2:2014-11 E Turbozespoły wiatrowe. Część 2: Małe turbozespoły wiatrowe. Zastępuje **PN-EN 61400-2:2008 P**.

PN-EN 61439-5:2015-02 E Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych. Zastępuje **PN-EN 61439-5:2011 E**.

PN-EN 61951-1:2014-09 E Ogniwa i baterie wtórne zawierające zasady lub inne niekwasowe elektrolity. Przenośne ogniwa szczelnie zamknięte. Część 1: Niklowo-kadmowe. Zastępuje **PN-EN 61951-1:2007 P**.

PN-EN 62040-4:2014-02 E Systemy bezprzewodowego zasilania (UPS). Część 4: Aspekty środowiskowe. Wymagania i raportowanie.

PN-EN 62282-3-201:2014-03 E Technologie ogniw paliwowych. Część 3-201: Systemy zasilania ze stacjonarnych ogniw paliwowych. Metody badania wydajności dla ogniw paliwowych małej mocy.

PN-EN 62282-4-101:2014-12 E Technologie ogniw paliwowych. Część 4-101: Systemy zasilania oparte na ogniwach paliwowych do napędu pojazdów innych niż drogowe oraz pomocniczych jednostek zasilania (APU). Bezpieczeństwo dotyczące elektrycznych wózków jezdniowych.

PN-EN 62485-3:2014-12 E Wymagania bezpieczeństwa dotyczące akumulatorów i ich instalowania. Część 3: Akumulatory trakcyjne. Zastępuje **PN-EN 50272-3:2007 P**.

PN-EN ISO 16484-5:2014-07 E Systemy automatyzacji i sterowania budynków (BACS). Część 5: Protokół wymiany danych. Zastępuje **PN-EN ISO 16484-5:2013-02 E**.

PN-EN ISO 16484-6:2014-07 E Systemy automatyzacji i sterowania budynków (BACS). Część 6: Testy zgodności transmisji danych. Zastępuje **PN-EN ISO 16484-6:2009 E**.

Projekt PN-prEN 50604-1 E Akumulatory litowe dla aplikacji LEV (lekkich pojazdów elektrycznych). Część 1: Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań.

Projekt PN-prEN 60947-2 E Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 2: Wyłączniki. Zastąpi **PN-EN 60947-2:2009P**.

Jerzy Nowotczyński, Krystyna Nowotczyńska

Bronisław Sochor

(1909–1989)

Bronisław Sochor: specjalista w dziedzinie elektrochemii, profesor Politechniki Łódzkiej. Wydał 109 publikacji – w tym książek, skryptów i referatów naukowych. Współtwórca Wydziału Elektrycznego Politechniki Łódzkiej oraz twórca Łódzkiej Szkoły Naukowej Elektrotermii. Odznaczony Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski i Złotym Krzyżem Zasługi. Jest wspominany jako wzór nauczyciela akademickiego, człowieka niebywale pracowitego, o wysokiej kulturze osobistej.

zamiłowanie do elektrotermii

Sochor przyszedł na świat 15 marca 1909 r. w Stanisławowie koło Lwowa. Syn Jakuba i Bronisławy z domu Goneck. Ukończył gimnazjum w Brzesku, a w 1933 roku studia na Oddziale Elektrotechnicznym Politechniki Lwowskiej z tytułem inżyniera. W tym samym roku rozpoczął pracę w Miejskiej Elektrowni w Stanisławowie, a następnie w Dyrekcji Okręgowej PKP w Warszawie przy elektryfikacji warszawskiego węzła kolejowego. W 1936 r. zainteresował się elektrotermią, mało znaną w owym czasie dziedziną, więc wiedzę konstrukcyjną i teoretyczną w tym zakresie musiał zdobywać sam. I tak rozpoczął pracę w Fabryce Urządzeń Termotechnicznych inż. J. Zubko w Warszawie, gdzie pracował do roku 1944.

odbudowa fabryki

W marcu 1945 r. na podstawie nominacji Pełnomocnika Rządu Tymczasowego RP, został dyrektorem i rozpoczął odbudowę oraz uruchamianie Fabryki Pieców Elektrycznych i Gazowych K. Klause S-ka w Łodzi, która następnie przyjęła nazwę Zakładu Wytwórcze Urządzeń Termotechnicznych M-14 (obecnie Łódzkie Zakłady Termotechniczne „Elcal”). Z fabryką był związany do roku 1955 r., pełniąc w tym czasie stanowisko dyrektora, głównego konstruktora, a w końcu - doradcy technicznego. Wyniki jego działalności dały podstawy do rozbudowy polskiego przemysłu urządzeń elektrotermicznych. Ponadto otrzymał „Dyplom uznania za zasługi nad rozwojem

przemysłu elektrotechnicznego” (1950) i „Nagrodę za prace konstrukcyjne” (1958) przyznane przez Prezesa Rady Ministrów PRL, a w roku 1975 nadano mu „Odznakę Zasłużonego Pracownika Łódzkich Zakładów Termotechnicznych ELCAL”.

aktywna praca dydaktyczna

W 1947 r. Sochor rozpoczął pracę dydaktyczną na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. Jego wykłady z dziedziny elektrotermii przyczyniły się do ukształtowania wielu inżynierów w tej dziedzinie. Lata 1952–1956, poświęcił także na organizację Zakładu Grzejnictwa Elektrycznego oraz zajęcia dydaktyczne na nowo utworzonej specjalności „Elektrotermia przemysłowa” (1952). Został prodziekanem (1952), i dziekanem (1956) Wydziału Elektrycznego PŁ, a następnie profesorem nadzwyczajnym (1956) i kierownikiem nowo utworzonej Katedry Elektrotermii (1957). Objął stanowisko profesora PŁ (1959). W latach 1959–1962 był prorektorem Politechniki Łódzkiej. Tytuł profesora zwyczajnego otrzymał w roku 1968.

zastępca dyrektora Instytutu Elektroenergetyki

W wyniku reorganizacji PŁ (1970), Sochor przeszedł do Instytutu Elektroenergetyki jako zastępca dyrektora ds. nauki oraz kierownik zespołu dydaktycznego i naukowego. Słynął z łączenia pracy dydaktycznej z pracami naukowymi i praktyką. Zajmował się zagadnieniami: pomiaru i regulacji temperatury w urządzeniach elektrotermicznych, grzejnictwa oporowego bezpośredniego i pośredniego, elektrycznego akumulacyjnego ogrzewania pomieszczeń, indukcyjnego nagrzewania metali oraz – problematyką elektrotermiczną w gospodarce energetycznej kraju.

wydawca książek i referatów naukowych

Wydawał książki i skrypty oraz prezentował referaty naukowe (łącznie 109 pozycji). Otrzymywał nagrody Ministra NSWiT oraz Rektora Politechniki Łódzkiej.



W 1957 r. był inicjatorem i współzałożycielem Polskiego Komitetu Elektrotermii, a w latach 1957–1960 i 1962–1973 – przewodniczącym. Od 1957 r. współpracował z Union Internationale d'Electrothermie (UIE) w Paryżu jako przedstawiciel PKET. Był wiceprezesem (1968–1972) i prezesem (1972–1974), a następnie członkiem prezydium tej organizacji. Za działalność w UIE otrzymał odznaczenie „La Medaille d'Honneur”.

Międzynarodowy Kongres Elektrotermii

W 1972 r. Sochor zorganizował w Warszawie Międzynarodowy Kongres Elektrotermii. Ponadto aktywnie działał jako członek Sekcji Elektrotermii PAN, honorowy SEP (1984), a także przewodniczący Głównego Sądu Koleżeńskiego SEP i członek Zarządu Oddziału Łódzkiego Towarzystwa Naukowego. Na tym jednak jego aktywność się nie kończyła. Sochor zainicjował bowiem działalność Oddziału Łódzkiego PTETiS (inicjator i Członek Założyciel), został też jego przewodniczącym (1965–1966). W ramach Oddziału Łódzkiego Towarzystwa wygłaszał referaty, uczestniczył w posiedzeniach sądów konkursowych, a ponadto przewodniczył obradom plenarnym. W roku 1980 doceniono jego pracę, czego dowodem był wybór na członka honorowego PTETiS (nr 17), a w roku 1984 – okrzyknięto go członkiem honorowym SEP (lp. 60).

odznaczenia państwowe

Bronisław Sochor był znanym i cenionym specjalistą. Za swoją działalność otrzymał odznaczenia państwowe: Złoty Krzyż Zasługi, Krzyż Oficerski Orderu Odrodzenia Polski i Tytuł Zasłużonego Nauczyciela PRL. Ponadto dostał odznakę Zasłużonego dla Politechniki Łódzkiej, Srebrną i Złotą Honorową SEP, Srebrną i Złotą Honorową NOT oraz medal SEP im. M. Pożaryskiego.

Zmarł 28 sierpnia 1989 r. Został pochowany w Łodzi, na cmentarzu Na Dołach. ■

Tekst Karolina Chodkowska

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. Skarbka 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. Prądzińskiego 1, 63-400 Ostrów Wielkopolski

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

BANASIAK, Boleszczyn 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. Kościelna 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



HURTOWNIA

ELEKTROTECHNICZNA ROMI

hurtownia@romisj.pl

www.romisj.pl

Warszawa, ul. Kłobucka 10, tel. 22/857 31 83



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 ZAREBA

TEL. 22 512 60 83

E-MAIL: KZAREBA@MEDIUM.MEDIA.PL

budowa i eksploatacja systemów fotowoltaicznych

dr inż. Mariusz Tomasz Sarniak

Coraz bardziej powszechne staje się wykorzystywanie energii promieniowania słonecznego i związana z tym budowa instalacji fotowoltaicznych. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu rynku, wydawnictwo Grupa MEDIUM wydało książkę pt. „Budowa i eksploatacja systemów fotowoltaicznych”, autorstwa Mariusza Tomasza Sarniaka, pracownika naukowo-dydaktycznego filii Politechniki Warszawskiej w Płocku. Prezentowana publikacja zawiera czternaście rozdziałów. Na początku autor zamieścił podstawowe definicje oraz pojęcia stosowane w fotowoltaice. Następnie opisał potencjał energetyczny promieniowania słonecznego i możliwości jego wykorzystania w naszym kraju. Przedstawił również zasady tworzenia wykresu pozycji słońca oraz wynikające z tego możliwości oceny spodziewanych wartości produkcji energii elektrycznej.

W publikacji omówiono podstawowe typy generatorów fotowoltaicznych dostępnych na rynku. Osobny rozdział został poświęcony modelowaniu matematycznemu ogniw fotowoltaicznych. Opisane zostały również możliwości implementacji modelu fotowoltaicznego do programu Matlab-Simulink. W kolejnym rozdziale opisano podstawowe rodzaje ogniw i modułów fotowoltaicznych. Podano także klasyfikację systemów fotowoltaicznych. Po zapoznaniu się z teorią opisującą podstawy działania źródeł fotowoltaicznych, w siódmym rozdziale opisano zagadnienia związane z projektowaniem systemów fotowoltaicznych. Omówiono dobór generatora z uwzględnieniem wspomaganie komputerowego oraz algorytm

tworzenia sytemów fotowoltaicznych stosowanych w budownictwie. Kolejny rozdział dotyczy charakterystyki falowników stosowanych w systemach fotowoltaicznych, bez których nie byłaby możliwa współpraca baterii słonecznych z systemem elektroenergetycznym. Opisano istotne aspekty eksploatacyjne w budowie systemów fotowoltaicznych. Przedstawiono podstawowe problemy konstrukcyjne związane z oddziaływaniem śniegu, wiatru oraz zagrożeniem piorunowym. Autor zamieścił mapy obciążeń wspomnianymi zjawiskami atmosferycznymi oraz ich zróżnicowanie występujące w różnych regionach naszego kraju. Zawarł również szereg wskazówek praktycznych, które powinny zostać uwzględnione podczas projektowania systemu fotowoltaicznego.

W dziesiątym rozdziale zostały opisane zagadnienia związane z zabezpieczeniami oraz ochrona przeciwporażeniowa w systemach fotowoltaicznych, które są milcząco traktowane przez autorów innych publikacji z tego zakresu, dostępnych na rynku księgarskim. Następnie szczegółowo opisano zagadnienia gromadzenia energii produkowanej przez systemy fotowoltaiczne i wynikające z tego problemy eksploatacyjne. Dwunasty rozdział prezentowanej książki to praktyczne porady dotyczą-

ce zastosowań źródeł fotowoltaicznych. Natomiast w trzynastym rozdziale opisano metody badawcze stosowane w fotowoltaice. Oprócz zagadnień analizy i rejestracji prądu, napięcia oraz generowanej energii elektrycznej, autor opisał pomiary termowizyjne, bardzo pomocne w ocenie stanu technicznego eksploatowanych paneli fotowoltaicznych. Na końcu książki zostały opisane perspektywy rozwojowe fotowoltaiki oraz przedstawiony został wykaz licznej literatury, która dociekliwym czytelnikom pozwoli na rozszerzenie wiedzy w tym zakresie. ■

Tekst mgr inż. Julian Wiatr



elchiro
for

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 Panu/Pani prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania i poprawiania ich, a także wniesienia umotywowanego sprzeciwu wobec ich przetwarzania. Podanie danych ma charakter dobrowolny.

czytelny podpis

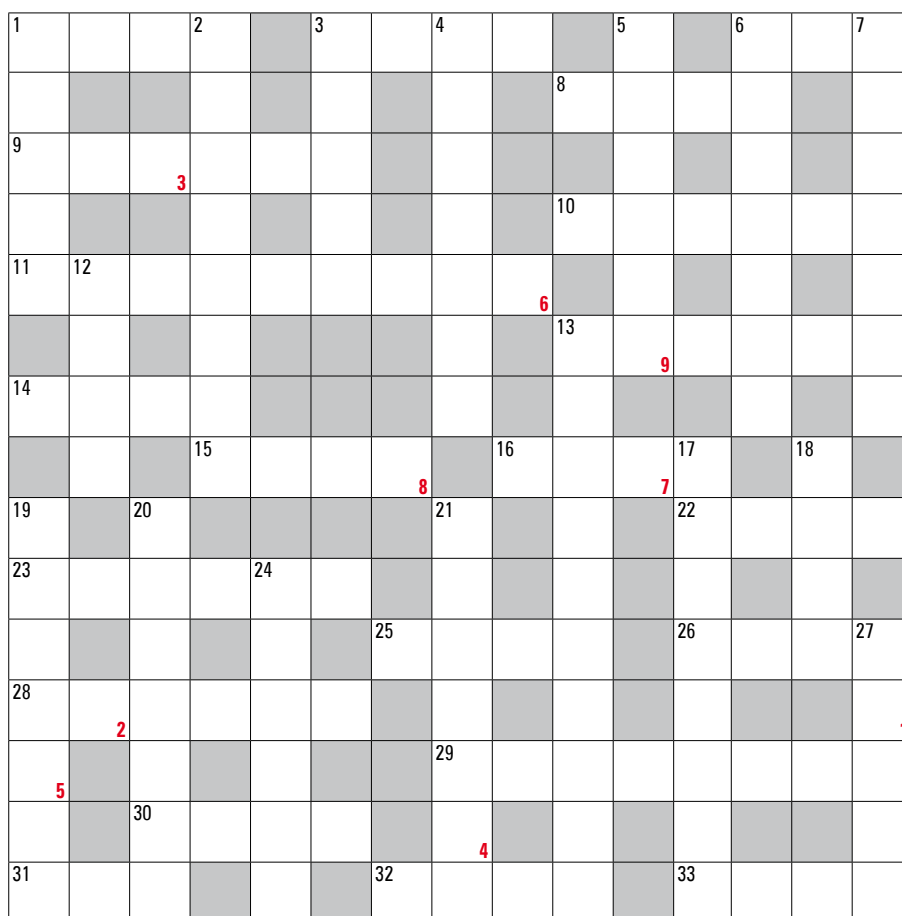
Kupon należy nakleić na kartę pocztową i przesłać na adres: Grupa Medium, ul. Karłowicza 18, 04-112 Warszawa, lub przesłać faksem: 22 810 27 42

nagrodę ufundował e-sklep

PROFITTECHNIK
Narzędzia z gwarancją



**Do wygrania
uniwersalny
niezbędnik
ALPEN-MAYKESTAG**



1	2	3	4	5	6	7	8	9

Poziomo: 1 fragment instalacji odgromowej; 3 masyw górski w Europie; 6 kręci się w oku; 8 potrzebna dla danych; 9 bojowy gaz musztardowy; 10 dolna ruchoma szczeka; 11 agregat prądowładczy; 13 wróżba; 14 wyschłe owoce; 15 imię męskie; 16 zestaw czterech podstawowych kolorów stosowanych w poligrafii i przestrzeni barw w pracy z grafiką komputerową; 22 torbacznik żyjący w Ameryce Północnej; 23 grecka litera wyznaczająca właściwość izolacyjną materiału budowlanego; 25 kamień po goleniu tamujący krew; 26 rasa psa; 28 zwarek w boksie; 29 frajer; 30 kawalerzysta; 31 półton; 32 pierwiastek metaliczny; 33 cwiek.

Pionowo: 1 uciekinier; 2 zlewnia rzeki; 3 model opła; 4 właściwość metanu; 5 berło dyrygenta; 6 nędzne odzienie; 7 kłopot; 12 futerał lub puzderko; 13 zbiór wiedzy na określony temat; 17 egzekutor zadłużonej majątności; 18 bronica grodziska; 19 w mit. gr. córka Agamemnona i Klitajmestry; 20 o człowieku wszytkowiedzącym; 21 ważna część w naboju artyleryjskim; 24 nazwa niemieckiego obozu koncentracyjnego, który został założony w 1933 r. w Bawarii; 27 żarłacz biały.

(jasa)

Litery z pól ponumerowanych od 1 do 9 utworzą hasło. Rozwiązanie (hasło) prosimy nadsyłać do 20 września br. na adres redakcji (kupon zamieszczamy obok). Do wygrania uniwersalny niezbędnik ALPEN-MAYKESTAG ufundowany przez sklep internetowy ProfiTechnik.

Nagroda w krzyżówce z numeru 5/2015, zestaw pilników PFERD, trafi do Pana **Tomasza Ucińskiego**. Gratulujemy!

PROFITTECHNIK
Narzędzia z gwarancją

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. Karłowickiej 18. Informujemy, że zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. 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. Karłowicka 18 lub przesłać faksem na numer: 22 810-27-42
Wyrażam zgodę na zapisanie mnie do newslettera.



The Power Behind Competitiveness

Delta Energy Systems (Poland) Sp. z o.o. jest podmiotem grupy Delty Electronics w Polsce. Nasza marka istnieje na świecie od ponad 40 lat. Jesteśmy liderem w dostawach nowoczesnych i energooszczędnych rozwiązań, m.in. siłowni telekomunikacyjnych, układów fotowoltaicznych oraz przemysłowego oświetlenia LED.

Delta w swoim portfolio posiada również systemy zasilania UPS o mocach od 600 VA do 4000 kVA.

Delta UPS – Agilon Family

- do 3000 VA, 1-fazowe zasilacze Line-interactive UPS

Delta UPS – Amplon Family

- do 10 kVA, 1-fazowe zasilacze On-line UPS

Delta UPS – Ultron Family

- do 4000 kVA, 3-fazowe zasilacze On-line UPS

Delta UPS – Modulon Family

- do 800 kVA 3-fazowe zasilacze On-line UPS

Delta Energy Systems (Poland) Sp. z o.o.

Poleczki 23, 02-822 Warszawa

tel.: +48 22 335 26 00, faks: +48 22 335 26 01

e-mail: delta@delta-es.pl

Odwiedź nasze stoisko na targach Energetab w Bielsku-Białej, Hala A, Pawilon Szwajcarski

www.deltapowersolutions.com



P-touch

brother
at your side

RABAT NA
P-TOUCH E100VP
50%

PROMOCJA TARGOWA

Targi Energetab, stoisko nr 28, pawilon U
15-17 września 2015 r.

CENA PROMOCYJNA: ~~199 zł~~
99 zł

P-touch E100VP

ZASTOSOWANIA URZĄDZEŃ P-TOUCH



PRZEWODY



KABLE



PRZELĄCZNIKI



TABLICE
ROZDZIELCZE

Przemysłowa drukarka etykiet PT-E100V to poręcz-
ne urządzenie, które posiada wbudowaną funkcję
druku najpopularniejszych typów etykiet (w tym 168
najczęściej używanych symboli elektrycznych i tele-
komunikacyjnych), które ułatwiają prace elektrykom
i elektroinstalatorom.

Jej niewielkie rozmiary pozwalają na bezproblemo-
we przemieszczanie się na miejsce instalacji.

PARTNER PROMOCJI

com4it

www.com4it.com