

elektro nnr

5

maj
2015 (134)

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: 3,65; punkty MNISW: 5

Przetwornice częstotliwości
Danfoss VLT®

- odporność systemów zasilania gwarantowanego na awarie
- projekt zasilania budynku magazynowo-produkcyjnego
- oświetlenie awaryjne

VLT®
Automation Drive

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss



MEDIUM
GRUPA





10% więcej
mocy
18% mniej
wydzielanego
ciepła

Nowy i ulepszony Power Expert 9395P 275–1100 kW

Nowa, odświeżona wersja oferuje wiele ulepszeń, które zapewniają więcej mocy, lepszą odporność na zakłócenia, skalowalność i elastyczność, co przekłada się na niższy całkowity koszt eksploatacji (TCO).

Nowy model, zajmując mniejszą powierzchnię, dostarcza więcej mocy dzięki osiągniętej wydajności 96,3% w trybie podwójnej konwersji oraz większej gęstości mocy. W rezultacie nowy zasilacz 9395P oferuje o 10% większą moc niż poprzedni model, zapewniając w ten sposób znacznie mniejsze koszty operacyjne i zwrot początkowego kapitału inwestycyjnego w ciągu od 2 do 3 lat.

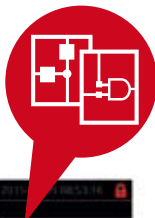
EATON

Powering Business Worldwide

Więcej informacji o UPS EATON 9395P znajdziesz na
www.powerquality.eaton.com/Polska



Elektrometal Energetyka SA



**podgląd schematu
i aktualnego stanu logiki**
schematy logiczne, synoptyczne



pełna instrukcja obsługi
szybki dostęp do skojarzonych
rozdziałów dokumentacji technicznej



czytelne menu
obrazkowość podpisów
i oznaczeń



**schemat
aplikacyjny pola**
dostęp do schematu aplikacyjnego
z poziomu panelu operatora



**graficzna prezentacja
parametrów**
wykresy wskazowe,
zawartość harmoniczych



**możliwość obsługi
bez instrukcji**
podręczna pomoc



**w pełni konfigurowalny
interfejs graficzny**
do pięciu konfigurowalnych ekranów,
bogata baza widgetów



Najbardziej przyjazne sterowniki polowe
zaprojektowane zgodnie z założeniami idei FAST&SMART.

e²TANGO



www.elektrometal-energetyka.pl

■ od redakcji	6
■ pisać dla nas	8
■ po godzinach	10
■ e.nowości	12
■ e.informuje	14
■ e.normy	90
■ wielcy elektrycy	91
■ e.dystrybucja	92
■ e.recenzja	93
■ e.krzyżówka	94

ochrona przeciwpożarowa

Waldemar Jaskółowski	
■ zagrożenia powstające przy spalaniu izolacji, kabli lub przewodów elektrycznych	18
Julian Wiatr	
■ statystyka pożarów w Polsce w latach 2000–2014	22
Katarzyna Kaczorek-Chrobak	
■ toksyczne produkty spalania izolacji i powłok kabli elektroenergetycznych	24

instalacje elektroenergetyczne

ELEKTROBUD	
■ jak ograniczyć straty energii w stacjach transformatorowych?	28
Damian Żabicki	
■ systemy oznaczania kabli i przewodów	30
Brother	
■ drukarki etykiet dla elektryków i elektroinstalatorów	33

sieci elektroenergetyczne

Rittal	
■ rozwiązania infrastrukturalne Rittal dla zasobników energii	36
Michał Latosiński	
■ EKOPROJEKT – obniżenie strat nowych transformatorów instalowanych po 1 lipca 2015 r. w sieciach elektroenergetycznych	37
Grzegorz Cupriak	
■ dobór wyłączników różnicowoprądowych firmy Schneider	40
ZAMEL	
■ EXTA FREE – komfortowe bezprzewodowe sterowanie w przystępnej cenie	42
Paweł Bigda	
■ wyzwalacz PremEon S do wyłączników Record Plus	44

systemy zasilania awaryjnego i gwarantowanego

Karol Kożuchowski	
■ Centra Przetwarzania Danych	46

Miroslaw Miegoń	
■ odporność systemów zasilania gwarantowanego na awarie (część 2.) – problemy z niezawodnością	48
Karol Kuczyński	
■ podstawowe wymagania przy instalacji zespołu prądowłórczego	51
Karol Kuczyński	
■ zestawienie zespołów prądowłórczych o mocy do 900 kVA – podstawowe parametry	54
EVER	
■ rozwiązanie POWERLINE GREEN 33 w wersji LITE	60

miernictwo

Michał Kaczmarek	
■ ocena porównawcza dokładności transformacji odkształconego prądu pierwotnego przez indukcyjny przekładnik prądowy	61
Leszek Halicki	
■ mierniki rezystancji izolacji HIOKI IR4057-20 i IR4056-20	64

ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa

Jarosław Wiater	
■ zagrożenie bezpieczeństwa powodowane stosowaniem ograniczników przepięć „B+C”	66
Tomasz Sęp	
■ skrzynka probiercza dla budynków ocieplonych w systemie ETIC	70

napędy i sterowanie

Tadeusz Minksztyl	
■ programowalny sterownik ruchu MCO 305 dla napędów Danfoss VLT® AutomationDrive	72

oświetlenie

Dariusz Kamiński	
■ oświetlenie awaryjne – wymagania projektowe	74
Wiesława Pabjańczyk	
■ podstawa dobrego i bezpiecznego oświetlenia – normy serii PN-EN 13201: zapowiedź zmian w podejściu do projektowania	78

fotowoltaika

Tomasz Bakoń	
■ wpływ wybranych czynników eksploatacyjnych na sprawność ogniw fotowoltaicznych	82

projekt

Julian Wiatr	
■ uproszczony projekt zasilania budynku magazynowo-produkcyjnego	85



**AGREGATY
POLSKA**
energia... bez przerwy!

**Oferujemy zespoły prądotwórcze
i zasilacze awaryjne UPS**

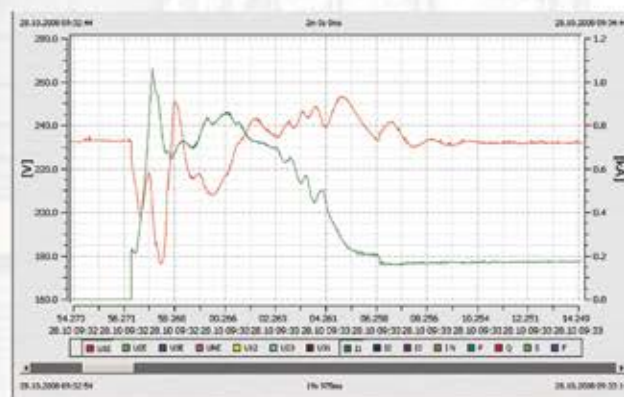
Zapraszamy do współpracy projektantów i biura projektowe

**Zapewniamy pomoc w doborze zespołów
prądotwórczych w zakresie:**

- 👉 lokalizacji z uwzględnieniem stref pożarowych.
- 👉 określenia wymaganej mocy do zasilania urządzeń pożarowych (pomp, wentylatorów) z szczególnym uwzględnieniem prądów rozruchowych.
- 👉 określenia charakterystyk rozruchowych na podstawie dostarczonej dokumentacji silników elektrycznych.
- 👉 sposoby rozruchu wymaganych pomp i wentylatorów (rozruch bezpośredni, trójkąt-gwiazda, układu softstart i/lub falownik) zgodnie z dopuszczeniem przez rzeczoznawcę straży pożarnej.
- 👉 uzgodnień ppoż w projektowanych dokumentacjach.
- 👉 wykonujemy środowiskowe operaty hałasowe wymagane przy lokalizacji agregatów prądotwórczych na terenach zabudowanych.
- 👉 wspomagamy projektowanie w zakresie lokalizacji i sterowania głównego wyłącznika prądu z uwzględnieniem sterowania wyłącznikiem dla wszystkich niezbędnych źródeł prądu (stacja transformatorowa, agregat prądotwórczy, zasilacze UPS).



POMIAR MOCY SZCZYTOWEJ



POMIAR PRĄDÓW ROZRUCHOWYCH POMPY POŻAROWEJ (PRZYKŁAD)

**Dostarczamy również zespoły
prądotwórcze specjalne:**

- 👉 zabudowane w kontenerach podziemnych (nie zajmują przestrzeni wokół budynku i posiadają niższą emisję hałasu).
- 👉 z wyniesionymi zewnętrznymi układami chłodzenia (brak wielkogabarytowych kanałów wentylacji, mniejsze pomieszczenie zabudowy, mniejsza emisja hałasu).



DORADZTWO

SPRZEDAŻ

WYNAJEM

SERWIS

AGREGATY POLSKA
Biuro Techniczno-Handlowe
Poznań, ul. Obornicka 258 A

tel.: 61 665 66 04
fax: 61 665 66 13

biuro@agregatypolska.com.pl
www.agregatypolska.com.pl



Drodzy Czytelnicy

Jak często niesprawna instalacja elektryczna jest przyczyną pożarów w obiektach kubaturowych, wykazują statystyki prowadzone przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej. Analiza obszernych danych z lat 2000–2014 pokazuje, że instalacje elektryczne są przyczyną prawie 22% wszystkich pożarów powstających w budynkach na terenie kraju w skali roku. Wyniki tych statystyk wskazują na ciągle lekceważenie powstających zagrożeń przez osoby odpowiedzialne za eksploatację budynków.

Problem bezpieczeństwa pożarowego jest jednym z ważniejszych zagadnień związanych ze współczesnym budownictwem. Towarzyszył on **V Konferencji Szkoleniowej pt. „Ochrona przeciwpożarowa w obiektach budowlanych – instalacje elektryczne, wentylacyjne i gaśnicze. Projektowanie, montaż i eksploatacja”**. Konferencja, organizowana jest przez miesięczniki „elektro.info” i „Rynek Instalacyjny”, odbyła się 21 maja w Szkole Głównej Służby Pożarniczej. Majowy numer „elektro.info” także poświęciliśmy tematyce związanej z ochroną przeciwpożarową. W numerze prezentujemy uproszczony projekt zasilania budynku produkcyjno-magazynowego, gdzie został wyeksponowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu ze względu na spotykane w różnych opracowaniach błędy, wynikające z niewłaściwej interpretacji przepisów techniczno-prawnych (s. 85). Z problematyką dotyczącą zagrożeń pożarowych powstających przy spalaniu izolacji, kabli lub przewodów elektrycznych zapozna Państwa bryg. **Waldemar Jaskółowski**, pracownik naukowy Szkoły Głównej Służby Pożarniczej (s. 18). Natomiast zagrożenia, które niesie spalanie izolacji kabli i przewodów prezentuje **Katarzyna Kaczorek-Chrobak** z Instytutu Techniki Budowlanej (s. 24). Wymagania dotyczące oświetlenia awaryjnego zgodnie z normą PN-EN 1838:2013 *Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne* opisał **Dariusz Kamiński**, kierownik pracowni projektowej firmy Golland (s. 74). Bardzo ciekawy artykuł przygotował **Michał Kaczmarek**, pracownik naukowy Politechniki Łódzkiej, w którym przedstawił ocenę porównawczą dokładności transformacji odkształconego prądu pierwotnego przez prądowy przekładnik indukcyjny, powszechnie stosowany w układach pomiarowych (s. 61). **Tomasz Bakoń**, pracownik naukowy Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, opisał wpływ wybranych czynników eksploatacyjnych na sprawność ogniw fotowoltaicznych, coraz powszechniejszych w użyciu (s. 82). Część merytoryczną numeru zamyka artykuł **Mirosława Miegonia**, specjalisty w zakresie systemów zasilania bezprzewodowego firmy EATON, poświęcony odporności systemów napięcia gwarantowanego na awarie (s. 48).

Czytelników zainteresowanych praktyczną stroną instalacji fotowoltaicznych zachęcam do przeczytania książki Bogdana Szymańskiego pt. „Instalacje fotowoltaiczne”, której recenzję prezentujemy na **stronie 93**. W numerze znajdą Państwo także informacje o nowościach oraz prezentacje wyrobów producentów urządzeń elektrycznych. Nie zabrakło również informacji o zmianach na rynku elektrotechnicznym czy w normalizacji oraz relacji z imprez branżowych, w których uczestniczyła nasza redakcja. Miłej lektury.

Julian Wiśniewski



Działamy w branży energetycznej już od 20 lat.



Nasza Spółka:

- posiada wieloletnie doświadczenie w produkcji aparatury EAZ, zwłaszcza zabezpieczeń szyn zbiorczych i układów rezerwy wyłącznikowej,
- gwarantuje stały rozwój technologii produkcji
- zapewnia ciągle poszerzany i dostosowywany do potrzeb odbiorców asortyment produkcji,
- oferuje ścisłą współpracę ze służbami eksploatacyjnymi energetyki,
- dostarcza nowoczesne urządzenia zachowujące światowe standardy.

TSL-4



1995 r.

TSL-9r



Aktualnie produkowane

TSL-11



ZSZ i LRW
dla standardowych
GPZ WN

ZSZ i LRW
dla wielosystemowych
rozdzielni NN

ZPrAE Sp. z o.o.

41-100 Siemianowice Śląskie, ul. Konopnickiej 13
tel.: 32 22 00 120; fax: 32 22 00 125; e-mail: biuro@zprae.pl, www.zprae.pl

dr inż. Tomasz Bakoń

Absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej kierunku automatyka i inżynieria komputerowa, w specjalności sprzęt i oprogramowanie systemów pomiarowych. Uzyskał doktorat Wydziału Elektrotechniki i Technik Informatycznych Uniwersytetu Ruhry w Bochum (Niemcy) w zakresie energetyki i energoelektroniki. W latach 2000–2003 inżynier w Instytucie Energetyki w Warszawie, a następnie w latach 2003–2008 pracownik naukowy Uniwersytetu Ruhry w Bochum. W 2009 r. powrócił do Instytutu Energetyki, gdzie pracował do 2011 r. jako adiunkt, a w 2011 r. również jako kierownik ds. jakości w Laboratorium Aparatury Pomiarowej. Od 2010 roku pracuje jako adiunkt w Zakładzie Gospodarki Energetycznej na Wydziale Inżynierii Produkcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

mgr inż. Katarzyna Kaczorek-Chrobak

Absolwentka Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej (2006) oraz Centre for Research of Fire and Hazard University of Central Lancashire (2009). Od 2012 roku zatrudniona na stanowisku starszego specjalisty inżynierii no-technicznej, a od lipca 2014 r. na stanowisku asystenta w Zakładzie Badań Ogniwych Instytutu Techniki Budowlanej. W swojej pracy zajmuje się przede wszystkim właściwościami ogniowymi materiałów budowlanych oraz kabli i przewodów elektroenergetycznych ze względu na ich reakcję na ogień i wydzielanie produktów spalania. Od 2014 roku członek Grupy Roboczej WG10 SH02 (Fire Sector Group) zajmującej się zadaniami jednostek notyfikowanych w zakresie reakcji na ogień kabli elektroenergetycznych.

dr inż. Wiesława Pabjańczyk

Jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej w Zespole Oświetlenia. W ramach zajęć dydaktycznych prowadzi wykłady, laboratoria i seminaria z techniki świetlnej, miernictwa oświetleniowego, badań sprzętu oświetleniowego i systemów zarządzania jakością. Kierownik akredytowanego laboratorium badawczego oświetlenia i sprzętu elektrotechnicznego w Instytucie Elektroenergetyki. Członek prezydium Polskiego Komitetu Oświetleniowego SEP CIE oraz członek KT 4 w PKN. Specjalizuje się w zagadnieniach techniki oświetlania wnętrza, iluminacji obiektów architektury, jak również efektywności energetycznej w oświetleniu. Autorka kilkudziesięciu publikacji i referatów z dziedziny oświetlenia, promotorka ponad 100 prac dyplomowych. Odznaczona srebrną i złotą odznaką SEP oraz medalem im. prof. M. Pożarskiego za całokształt działalności. Zdobyła liczne nagrody za realizację projektowe, w tym nagroda III stopnia Ministra Budownictwa za wybitne osiągnięcia twórcze w dziedzinie architektury i budownictwa (2007).



s. 85

s. 48

s. 74

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 | jawicki@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

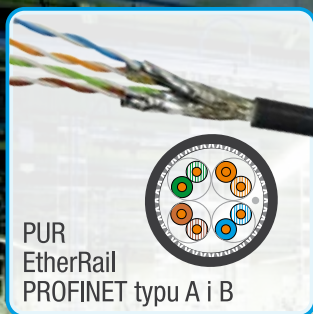
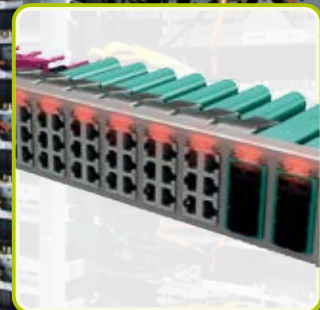
Izby Wydawców Prasy – ISSN 1642-8722



DATA CENTER LINE

ALANTEC DATA CENTER Line - Okablowanie strukturalne dla serwerowni i Data Center to idealne rozwiązanie do realizacji połączeń międzyszafowych w serwerowniach i obiektach typu Data Center jak również jako łatwo rekonfigurowane rozwiązanie okablowania szkieletowego. Linia podzielona jest na 3 podsystemy:

1. podstawowy, miedziany, oparty o moduły keystone zapewniające wysoką gęstość upakowania portów (24 sztuki na 0,5U);
2. kasetowy, miedziany i światłowodowy, oparty o ramę chassis wysokości 3U i wsuwane moduły kasetowe z wykorzystaniem złącz typu LC Duplex, SC Simplex i Duplex kategorii OS2, OM2, OM3 i OM4 oraz dowolnych modułów keystone z oferty ALANTEC'a;
3. kasetowy typu H.D.S. (High Density System) miedziany i światłowodowy umożliwiające zabudowę 6 kaset w ułożeniu poziomym w wysokości 1U lub 14 kaset w ułożeniu pionowym w wysokości 1,5U.
 - Rozwiązanie miedziane opiera się o prefabrykowany kable połączeniowe obsługujące protokół 10 Gigabit Ethernet i 6 portowe kasety z systemem identyfikacji świetlnej połączenia.
 - Rozwiązanie światłowodowe dostępne jest w wersji opartej o prefabrykowany kable połączeniowe obsługujące protokół 10/40 Gigabit Ethernet i 6-portowe kasety LC Duplex H.D.S. z systemem identyfikacji świetlnej połączenia w określonych kategoriach włókien wielomodowych OM3/4 lub jednomodowych OS2.
 - Rozwiązanie światłowodowe wykorzystująca złącze MPO i 12-włóknowe kable połączeniowe typu MTP-MTP.



INDUSTRY LINE

ALANTEC INDUSTRY Line - rozwiązania dla okablowania przemysłowego. Oferta systemu ALANTEC w zakresie rozwiązań przemysłowych powstała we współpracy z globalnym liderem w zakresie rynku dla automatyki, energetyki i systemów transmisji, firmą HARTING®. System tworzą:

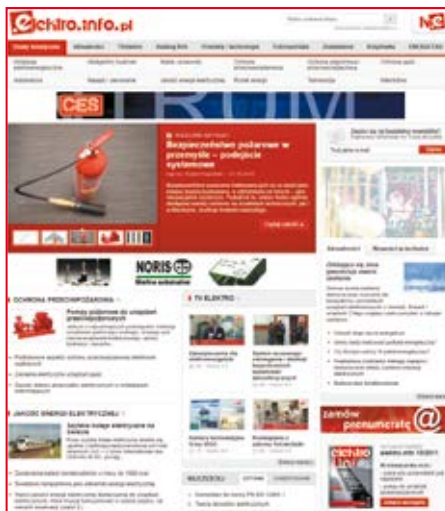
1. Specjalne kable przemysłowe typu linka i drut, charakteryzujące się wysoką odpornością mechaniczną, szerokim zakresem temperaturowym możliwych zastosowań, wykorzystaniem powłok poliuretanowych PUR, certyfikatami kolejowymi czy UL;
2. Gniazda przemysłowe przystosowane do montażu natynkowego jak i na szynę TH w wykonaniu stalowym, aluminium i z tworzywa zapewniające stopień ochrony IP65/67. Gniazda oferują możliwość połączeń blokowanych typu HAN® 3A i HAN® PushPull;
3. Wtyki przystosowane do terminacji na kablach przemysłowych w wersji prostej i kątowej;
4. Kable krosowe zapewniające podłączanie do gniazd IP65/67 formatu HAN® 3A i HAN® PushPull.

Więcej informacji na temat linii Data Center i rozwiązań dla przemysłu znajdują Państwo w najnowszej edycji naszego katalogu.

indeks firm

AGREGATY POLSKA	100
AG IT PROJECT	17
AGREGATY PEX-POOL PLUS	54
AGREGATY POLSKA	5, 54
AKMEL	55
AKS ZIELONKA	95
A-LANTEC	9
BRADY	31
BROTHER	33
CAGEN	55
CES	55
COMAP	43
COMEX	55, 56
DANFOSS	1, 72
DEHN POLSKA	69, 70
DELTA POWER	56
EATON ELECTRIC	2, 46
EST ENERGY	56
ELEKTROBUD	28
ELEKTROMETAL ENERGETYKA	3
ELEKTROMETAL	25
ELHAND	15
ELTEK	12
ETI POLAM	83
EVER	11, 12, 60
FAST GROUP	57
FLIPO ENERGIA	57
FLUKE	12
GE	13, 44
GPH	91
IDAGA	35
LABIMED	64, 65
MERSEN	49
PARTEX	96
POLLIN	51
PROFITECHNIK	12, 94
RITTAL	36
SBT	59, 27
SCHNEIDER ELECTRIC	40, 81
SGB SMIT	33, 37
SILCO	57
SUMERA MOTOR	58
ZAMEL	23, 42
ZIAD BIELSKO-BIAŁA	32
ZPrAE	7

elektro.info.pl w maju



Zgodnie z tematyką majową: ochroną przeciwpożarową, na stronie internetowej „elektro.info” nie zabraknie związanych z nią ciekawych artykułów. Nie lada gratka czeka na amatorów ciekawostek, porad, a ponadto „niecodziennych realizacji”, którymi niekiedy można pochwalić się na forum romanum. Mowa o blogu Okiem Reportera, na którym wpisy pojawiają się w poniedziałki. Ponadto, jak co miesiąc, przygotowaliśmy dla Państwa krzyżówkę. Tym razem na szczęśliwego zwycięzcę czeka zestaw wkrętałów precyzyjnych, ufundowanych przez firmę Wera.

Warto śledzić naszą stronę również z uwagi na to, że codziennie pojawia się na niej duża porcja aktualnych informacji związanych z wydarzeniami z krajowego i światowego rynku energii. Jesteśmy na bieżąco także z nowymi rozwiązaniami w branży, a poza tym produktami, którymi warto się zainteresować.

Wspomniana tematyka przeciwpożarowa to m.in. artykuł Juliana Wiatra i Waldemara Jaskółowskiego dotyczący instalacji elektrycznych niskoprądowych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, Antoniego Celeja na temat uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej, a także Karola Kuczyńskiego opisującego wymagania podstawowe tras kablowych i systemów mocowań funkcjonujące w czasie pożaru. Warto jednak śledzić portal do samego końca miesiąca i przeczytać np. artykuł Juliana Wiatra, który szczegółowo opisze wymagania stawiane przeciwpożarowemu wyłącznikowi prądu (PWP).

Tekst Karolina Chodkowska



po godzinach...



Rys. Robert Mrowinski

Najwyższa jakość energii z kompensacją mocy biernej



Seria POWERLINE GREEN 33
nagradzana przez Ekspertów,
doceniona przez Użytkowników



UPS EVER
POWERLINE GREEN 33



NOWY UPS EVER
POWERLINE GREEN 33 LITE

PRACA HYBRYDOWA | WYSOKA SPRAWNOŚĆ | MOBILNE ZARZĄDZANIE I MONITORING

www.ever.eu

GWARANTUJEMY CIĄGŁOŚĆ ZASILANIA



pilniki PFERD

Zestaw pilników PF-SET to Zwyjątkowa oferta firmy PFERD przeznaczona do profesjonalnego zastosowania dla rzemieślników oraz dla majsterkowiczów do domowego warsztatu. Pilniki wyróżnia solidne wykończenie i wszechstronne zastosowanie. Przeznaczone są do obróbki takich materiałów jak stal, stal nierdzewna, żeliwo, staliwo, metale nieżelazne, miedź, brąz, mosiądz, cynk oraz drewno. W zestawie znajdziemy 3 narzędzia - pilnikotarnik płaski PF 1512 VZ, pilnik półokrągły PF 1152 oraz pilnik uniwersalny PF 1212 VZ.



Wszystkie produkty marki PFERD charakteryzuje duża żywotność i wysokie właściwości ściernie, które znacznie obniżają koszty obróbki ręcznej. Każdy pilnik wyposażony jest w ergonomiczny uchwyt i spełnia najwyższe normy jakościowe. Komplet trzech pilników PF SET 300 200 znajdziemy w sklepie internetowym www.ProfiTechnik.pl.

EASYLINE AVR USB – nowa seria zasilaczy UPS

Nowością w ofercie firmy **EVER** jest seria UPS-ów EASYLINE AVR USB wykonana w topologii VI line-



ciągły monitoring napięcia wejściowego i wyjściowego, poziomu naładowania baterii oraz obciążenia zasilacza, a zastoso-

wana funkcja zimnego startu daje możliwość uruchomienia zasilacza bez podłączonej sieci zasilającej.

UPS EVER EASYLINE AVR USB jest odpowiedzią producenta na zapotrzebowanie w zakresie niskobudżetowych rozwiązań UPS przeznaczonych do biura i domu. Zasilacz chroni podłączone urządzenia przed zaburzeniami występującymi w sieci elektroenergetycznej. UPS EVER EASYLINE AVR USB znakomicie sprawdza się jako zabezpieczenie komputerów PC, stanowisk DTP, stacji roboczych, systemów fiskalnych, systemów telewizji przemysłowej CCTV oraz internetowych urządzeń telekomunikacyjnych. Nową serię zasilaczy wyposażono w interfejs komunikacyjny USB oraz układ automatycznej regulacji napięcia sieciowego AVR. Wbudowany wyświetlacz LCD umożliwia

ciągły monitoring napięcia wejściowego i wyjściowego, poziomu naładowania baterii oraz obciążenia zasilacza, a zastosowana funkcja zimnego startu daje możliwość uruchomienia zasilacza bez podłączonej sieci zasilającej.

UPS EVER EASYLINE AVR USB posiada układ automatycznej regulacji napięcia sieciowego AVR, mikroprocesorową kontrolę parametrów oraz gniazda wyjściowe z awaryjnym podtrzymaniem zasilania. UPS zapewnia automatyczny restart po powrocie zasilania, a ładowanie akumulatorów i utrzymywanie stanu naładowania baterii możliwe jest przy wyłączonym (logicznie) zasilaniu. UPS EVER EASYLINE AVR USB wyposażono w złącze komunikacyjne USB (kabel USB w zestawie) oraz filtr telekomunikacyjny RJ-11. Do konfiguracji oraz monitorowania podstawowych parametrów zasilacza służy autorskie oprogramowanie firmy EVER – PowerSoft Professional.

Fluke 805 FC – pomiary poziomu drgań z nowym wibrometrem Fluke

Nowy wibrometr Fluke 805 z funkcją Fluke Connect Share Live™ to przyrząd diagnostyczny służący właśnie do wykrywania problemów z wibracjami. Pozwala utrzymać kontakt z całym zespołem i za-



pewnia bardzo dokładne pomiary stanów łożysk, drgań całkowitych oraz temperatury w podczerwieni. Przyrząd wyświetla badany parametr w 4-stopniowej skali i umożliwia kopiowanie danych do komputera w celu późniejszej analizy trendów. Fluke 805 FC mierzy poziom drgań całkowitych w zakresie niskich częstotliwości i wykrywa awarie łożysk w zakresie wysokich częstotliwości. Oprócz podania wartości liczbowej, 805 FC posiada 4-stopniową

skalę poziomu drgań całkowitych i stanu łożysk. Funkcja EquipmentLog™ umożliwia tworzenie osobnych folderów dla poszczególnych maszyn i zapisuje dane z inspekcji, które później mogą być sprawdzone

przez zespół. Dzięki temu można bezpośrednio porównywać wyniki pomiarów, co umożliwia wykrywanie przyspieszonego zużycia oraz ułatwia dokonanie oceny, jak szybko potrzebna jest naprawa i czy można ją przełożyć na dogodny termin. Do oceny łożysk wibrometr 805 FC wykorzystuje innowacyjny, stworzony przez firmę Fluke algorytm Crest Factor Plus (CF+) oraz intuicyjną 4-stopniową skalę, która klasyfikuje łożyska jako dobre, dostateczne, nieprawidłowe lub niedopuszczalne.

Inteligentny sterownik – Smartpack 2

Standardowym wyposażeniem systemu zasilania gwarantowanego marki **Eltek** o napięciach 24 V do



380 VDC. Sterownik pozwala na kompleksową obsługę monitorowania, raportowania i diagnostyki. Możliwość rozbudowy zapewnia dostępność aż 8 modułów o różnej funkcjonalności. Wszystkie moduły Smartpack2 oraz prostowniki i przetwornice Flatpack2 komunikują się w systemie poprzez cyfrową magistralę CAN. Najbardziej wszechstronny moduł – Fleximonitor umożliwia m.in. pomiar temperatury oraz napięć symetrii każdego bloku baterii, pomiar prądu, ob-

sługę sygnałów cyfrowych i analogowych 4–20 mA, zliczanie impulsów oraz nadzór zabezpieczeń. Wybrane właściwości systemu to m.in.: kolorowy, dotykowy wyświetlacz 3,2", port Ethernet z obsługą przez stronę www, protokoły SNMP, Modbus, Webserwer, możliwość wysyłania wiadomości e-mail, sms z informacją o stanie systemu, możliwość rozbudowy o 98 modułów CAN, 678 uniwersalnych wejść pomiarowych napięć, prądów, temperatury, NO/NC, 242 wyjść przekładnikowych.

Nowy wyzwalacz elektroniczny do wyłączników kompaktowych Record Plus FE i FG

PremEon* S selektywny wybór

- niezawodny i prosty w obsłudze
- Rozszerzony zakres nastaw od 0,3 do 1 x I_n
- zintegrowany układ testowania
- funkcja diagnostyczna
- produkowany w Polsce

GE imagination at work



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 też zasady stosowania środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach specjalnych.

Słuchacze 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>.

16 »

XXII konferencja KABEL 2015

W dniach 10–13 marca w Zakopanem odbyła się Konferencja Szkoleniowo-Techniczna „Elektroenergetyczne linie kablowe i napowietrzne” KABEL 2015. Dotyczyła ona szeroko rozumianej problematyki przesyłu i rozdziału energii elektrycznej ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych w dziedzinie kabli, przewodów oraz osprzętu. Jednocześnie zachowując specyfikę dotychczasowej tematyki, główny nacisk został położony na praktyczne aspekty przyłączania nowych źródeł, wdrażania inteligentnych systemów zarządzania siecią elektroenergetyczną zapewniających ograniczenie strat oraz szeroko pojęte bezpieczeństwo energetyczne. Organizatorem konferencji było Centrum Szkoleniowo-Konferencyjne „ENERGETYK”.

Po rocznej przerwie Konferencja powróciła do Zakopanego, gdzie klimat górski sprzyjał wymianie doświadczeń i prezentacji 23 referatów. **Łukasz Ejankowski** z TELE-FONIKA Kable SA omówił zalety i ograniczenia stosowania kabli elektroenergetycznych SN o izolacji z gumy etylenowo-propylenowej (EPR) w porównaniu z kablami o izolacji z polietylenu usieciowanego (XLPE). **Andrzej Grzybek** i **Stanisław Toborek** z ZPUE SA zaprezentowali kontenerowe stacje transformatorowe oraz autonomiczne złącza kablowe przeznaczone do systemów Smart Grid.

Natomiast **Stanisław Kiszło** z Instytutu Energetyki – Zakładu Doświadczalnego w Białymstoku przedstawił różne sposoby zasilania napędów łączników średniego napięcia z układów by-pass. **Jarosław Parciak** z ONSITE HV Solutions Central Europe Sp. z o.o. omówił znaczenie monitorowanych prób napięciowych w badaniach odbiorczych linii kablowych średniego i wysokiego na-



Konferencji towarzyszyła wystawa, podczas której firmy prezentowały swoje rozwiązania

pięcia, które pozwalają na aktualną ocenę stanu kabli.

Maciej Romański z Tyco Electronics Polska Sp. z o.o. zaprezentował nowości w zakresie osprzętu kablowego Raychem nn, SN i WN. **Dariusz Ziółkowski** z TECHNOKABEL SA pokazał kable i przewody produkcji firmy. **Piotr Cichecki**, **Zdzisław Seweryn** z SEBA Polska Sp. z o.o. przedstawili nową metodę analizy i oceny przebiegów reflektometrycznych wyładowań niezupełnych w kablach energetycznych SN/WN. Natomiast prezentacji **Janusza Budnioka** z fhu PARTNER dotyczącej połączeń egzotermicznych w energetyce towarzyszył interaktywny pokaz **Pawła Podnieśińskiego** wykonywania połączeń tego typu. **Wojciech Zdunek** z ERICO POLAND Sp. z o.o. przedstawił badania właściwości mechanicznych i elektrycznych GEM – materiału polepszającego uziemienie.

W kolejnym dniu konferencji **Beata Smyrak** z Wydziału Metali Nieżelaznych AGH w Krakowie omówiła technologiczno-ekonomiczne uwarunkowania zastosowań miedzi i aluminium w elektroenergetyce. **Rafał Kuźniak** z Nexans Polska Sp. z o.o. zaprezentował nowoczesne metody przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej liniami wysokiego napięcia

Bernard Klima z BUSCH Sp. z o.o. przedstawił innowacyjne rozwiązania w budowie infrastruktury energetycznej, obejmujące studnie kablowe z poliwęglanu o wysokiej od-



Prezentacja Beaty Smyrak z Wydziału Metali Nieżelaznych AGH w Krakowie



Interaktywny pokaz zgrzewania egzotermicznego

porności mechanicznej oraz szafy chowane w studniach.

Janusz Szajta ze Sp-ni Pracy AKTYWIZACJA z Krakowa omówił nowoczesne rozwiązania techniczne w produkcji energetycznego sprzętu ochronnego.

Z pewnością wszystkim konferencja zapadnie na długo w pamięć ze względu na bogaty program merytoryczny, jak również wie-

czne spotkania, na których w towarzyskiej atmosferze i przy bogatym programie artystycznym można było dzielić się swoimi doświadczeniami. Uczestnicy konferencji spędzili jeden z wieczorów w Teatrze Witkacego na spektaklu pt. „Człapówki”, po którym odbyło się uroczyste przyjęcie z udziałem aktorów.

Tekst i fot. kk

Targi Światło i Elektrotechnika 2015

XIII Międzynarodowe Targi Światło oraz XIII Międzynarodowe Targi Elektrotechnika zgromadziły wystawców z Polski, krajów Unii Europejskiej, Ukrainy, USA oraz Chin i Tajwanu. Największym sektorem wystawowym targów było oświetlenie dla biur i administracji oraz oświetlenie mieszkaniowe i dekoracyjne. Wystawcy pokazali bogaty asortyment oświetlenia LED, w tym oświetlenia drogowego i architektonicznego.

Na Targach Elektrotechnika najwięcej miejsca zajął sektor instalacji elektrycznych i osprzętu instalacyjnego. Kolejne miejsce zajęły produkty z zakresu automatyki oraz prezentacji innowacji w energetyce. Na uwagę zasługiwał także sektor sieci niskiego i średniego napięcia, systemów zasilających i sterujących oraz systemów oszczędności energii.

Po raz piątą, w ramach targów Elektrotechnika odbyła się Wystawa Teletechnika

2015 – nowa formuła poszerzona o kompleksowe rozwiązania dla telekomunikacji i teletechniki. Wystawa skierowana była do producentów i dystrybutorów urządzeń, doradców, projektantów, wykonawców i administratorów wszelkich systemów teletechnicznych.

W ramach targów wspólną ekspozycję zaprezentowała Polska Izba Gospodarcza Elektrotechniki. W jej skład wstąpiło dziewięciu polskich producentów osprzętu elektrycznego i kabli. Swoją popularność targi zawdzięczają specjalnej formule łączącej warsztaty i szkolenia dla specjalistów z prezentacją sprzętu i najnowszych technologii stosowanych w branży elektrotechnicznej i budownictwie.

Targi z roku na rok cieszą się coraz większym zainteresowaniem. Tegoroczną edycję odwiedziła rekordowa liczba odwiedzających. Pojawili się wśród nich goście zagraniczni: z krajów UE, Rosji, Białorusi, Ukrainy, Chin,



Nie zabrakło znanych wystawców



Najbardziej popularne były rozwiązania energooszczędne w oświetleniu



Dominowały małe ekspozycje



Sektor Polskiej Izby Gospodarczej Elektrotechniki

Wyróżnia nas jakość i szeroki zakres zastosowań

TRANSFORMATORY NN

moc od 0,05 kVA do 1600 kVA

TRANSFORMATORY SN

moc do 2500 kVA, napięcia do 10 000 V

AUTOTRANSFORMATORY

DŁAWIKI

silnikowe, sieciowe, filtracyjne, kompensacyjne, wygładzające, sprzęgające, specjalne.

INNOWACYJNA TECHNOLOGIA ElhandCutCore™

FILTRY

sinusoidalne, harmonicznych

ZASILACZE DC

URZĄDZENIA SPECJALNE

- zestawy zasilające sieć IT w pomieszczeniach medycznych
- transformatory i dławiki chłodzone wodą
- transformatory przekształtnikowe
- transformatory zintegrowane z dławikiem
- transformatory w układzie „V”
- transformatory w układzie Scotta
- transformatory wielofazowe
- autotransformatory rozruchowe
- elektronagrzewy betonu
- indukcyjne kotły CO

ELHAND TRANSFORMATORY Sp. z o.o.

42-700 Lubliniec
ul. Klonowa 60
tel. 34 347 31 00
fax 34 347 02 07
e-mail: info@elhand.pl
www.elhand.pl

warsztaty szkoleniowe EVER dla projektantów, instalatorów i informatyków

EVER, polski producent systemów zasilania gwarantowanego UPS, zaprasza na praktyczne i nowoczesne warsztaty szkoleniowe, które odbędą się 30 czerwca 2015 r. (najbliższy termin) oraz 29 września 2015 r. (kolejny termin) w siedzibie firmy, w Swarzędzu. Warsztaty szkoleniowe EVER pozwolą uczestnikom poszerzyć i zaktualizować wiedzę z zakresu zasilania gwarantowanego oraz sprawnie poruszać się w branży.

Warsztaty EVER polecamy projektantom, informatykom, inżynierom, właścicielom i pracownikom firm informatycznych, kierownikom projektów, a także generalnym wykonawcom. Rekomendujemy szczególnie wszystkim, którzy w swojej pracy wykorzystują lub oferują urządzenia zasilania awaryjnego UPS.

Program warsztatu obejmuje część teoretyczną i praktyczną. Uczestnicy zapoznają się z procesem instalacji UPS (w tym trójfazowych UPS EVER), poznają oprogramowanie monitorująco-zarządzające PowerSoft Professional oraz praktyczne funkcjonalności podczas prezentacji w dziale Badań i Rozwoju firmy EVER. Uczestnikom przedstawiony będzie przegląd produktów producenta ich funkcjonalności oraz korzyści płynące z ich zastosowania.

Udział w warsztacie jest bezpłatny. Aby zgłosić swoją obecność, należy wypełnić elektroniczny formularz zgłoszenia dostępny na stronie internetowej www.ever.eu/szkolenia. Liczba miejsc na warsztat jest ograniczona. Liczy się kolejność zgłoszeń.

Więcej informacji o warsztatach znajdą Państwo na stronie: www.ever.eu/szkolenia.

Oprac. red.



Wyróżnienie Targów Elektrotechnika za obudowy aluminiowe w II klasie ochronności

Tajwanu, Kanady oraz Stanów Zjednoczonych i Egiptu.

Targom towarzyszyły liczne konferencje, szkolenia i warsztaty przeznaczone dla instalatorów, inżynierów elektryków oraz projektantów. Niewątpliwie najważniejszym wydarzeniem był cykl szkoleń dla inżynierów elektryków organizowany przy współpracy z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa. Podczas Targów zorganizowano łącznie 23 spotkania dla profesjonalistów. Wszystkie szkolenia, warsztaty, seminaria i konferencje zgromadziły ponad 1000 osób.

partnerzy i dystrybutorzy Schneider Electric podsumowali współpracę

Firma Schneider Electric na corocznej konferencji podsumowała rok współpracy z firmami partnerskimi i dystrybutorami elektrotechnicznymi. Było to największe dotychczas spotkanie w historii, które miało miejsce w Łodzi, w dniach 15–17 kwietnia. W wydarzeniu wzięło udział ponad 180 firm partnerskich współpracujących ze Schneider Electric w Polsce w zakresie automatyki budynkowej, przemysłowej, rozwiązań IT, dystrybucji elektrotechnicznej oraz rozwiązań niskiego napięcia.

Spotkanie partnerów to okazja do podsumowania wspólnych projektów, poznania planów na kolejny rok oraz zapoznania się z nowościami produktowymi oferowanymi przez producenta. Dodatkowo na takim wydarzeniu firmy partnerskie mają możliwość zapoznania się z nowymi mechanizmami wsparcia sprzedaży, programami marketingowymi, jakie wdrażane są przez Schneider Electric. W trakcie trzydniowego spotkania goście wzięli udział w kilku sesjach tematycznych przeznaczonych dla poszczególnych rynków. Każdy z uczestników miał możliwość wybrania sobie najbardziej interesującego go zagadnienia, zgodnie z zakresem prowadzonej działalności.



Pierwsza nagroda na Targach Światło za rodzinę opraw oświetlenia awaryjnego RINO

Spotkania szkoleniowe przeznaczone były dla projektantów, architektów, wyższej kadry dozoru technicznego oraz osób sprawujących samodzielne funkcje w budownictwie, inwestorów, deweloperów, przedstawicieli samorządów lokalnych, zarządców dróg, zarządców nieruchomości, przedstawicieli zakładów energetycznych oraz instalatorów. Formuła targów gwarantuje uczestnikom spotkań możliwość skonfrontowania uzyskanych informacji z ofertą wystawców, prezentowaną na stoiskach targowych.

Oprac. i fot. kk

Tradycyjnym elementem wieczornej części spotkania było rozdanie certyfikatów dla najlepszych firm za imponujące wyniki sprzedaży w 2014 roku. Wyróżnienia z rąk prezesa zarządu otrzymali najlepsi Integratorzy Systemów Budynkowych Coral Sp. j., EnergoSter Sp. z o.o., IT Control Sp. z o.o., Metrolog Sp. z o.o., Qumak S.A., Satchwell Polska Toruń Sp. z o.o., T4B Sp. z o.o., Telecomm Sp. z o.o., ZBAR. Wśród najlepszych producentów rozdzielnic Schneider Electric znalazły się firmy: Blaks S.A., Control Process Electric, ELEKTRO PROCES Sp. z o.o., Elektromontaż Rzeszów, Hulanicki & Bednarek. W trakcie spotkania wyróżnieni zostali również partnerzy współpracujący z APC by Schneider Electric w obszarze rozwiązań IT. W tym segmencie nagrodzeni zostali: ABC DATA S.A., AB S.A., COOL, DELL, KOMPUTRONIK S.A., PRETOR Sp. z o.o. Ponadto firmy: Atrem S.A., Kopol Zakład Automatyki, Merrid Controls Sp. z o.o., Projekt Automatyka i Elektrotechnika Sp. z o.o. otrzymały certyfikaty dla najlepszych Integratorów Automatyki Przemysłowej.

Oprac. red.

Zasilacze UPS
Agpower CRT
1-10 kVA



- uniwersalna budowa - Rack/Tower
- bypass mechaniczny zew./wew.

- maksymalny czas autonomii przy zastosowaniu baterii wewnątrz zasilacza - **do 120 minut**

Charakterystyka zasilaczy UPS Agpower:

- zakres mocy od **1-500 kVA**
- online** – podwójna konwersja,
- wysoka **sprawność w trybie pracy online** - do 96%,
- wysoki współczynnik mocy - **0,9**,
- konstrukcja oparte na tranzystorach trzeciej generacji**,
- czytelny wyświetlacz LCD,
- dziennik zdarzeń,
- bypass mechaniczny**,
- skalowalna konstrukcja** - praca równoległa,
- szeroka gama interfejsów komunikacyjnych typu:** SNMP, RS232, Dry contact, USB,
- rozszerzenie czasu autonomii poprzez moduły bateryjne,
- oprogramowanie dla wszystkich systemów operacyjnych,
- zastosowania:** stacje robocze, datacenter, procesy przemysłowe, serwery, automatyka przemysłowa, sieci lokalne, telekomunikacja, urządzenia fiskalne i medyczne

Zasilacze UPS
Agpower D T Combo
10-20 kVA



- elastyczna konfiguracja faz - **3:1 i 1:1**

- możliwość wymiany modułów na „gorąco”
- Hotplug**
- kolorowy wyświetlacz dotykowy **7"**

Zasilacze UPS
Agpower E TX
10-500 kVA



Zasilacze UPS
Agpower E TM
15-150 kVA



zagrożenia powstające przy spalaniu izolacji, kabli lub przewodów elektrycznych

dr inż. Waldemar Jaskółowski – Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Instalacje elektryczne stanowią podstawowy element wyposażenia budynków. Od poprawności ich wykonania i właściwej eksploatacji zależy stan bezpieczeństwa pożarowego budynków.

Jak wynika ze statystyk opracowanych przy Komendzie Głównej Państwowej Straży Pożarnej wady lub awarie instalacji elektrycznych stanowią ok. 8% przyczyn wszystkich pożarów (**rys. 1**). Jeśli jednak rozważyć pożary tylko w budynkach: mieszkalnych, użyteczności publicznej i produkcyjnych, to wady, awarie i nieprawidłowa eksploatacja urządzeń i instalacji elektrycznych stanowią przyczynę ok. 25% pożarów w tej kategorii obiektów budowlanych.

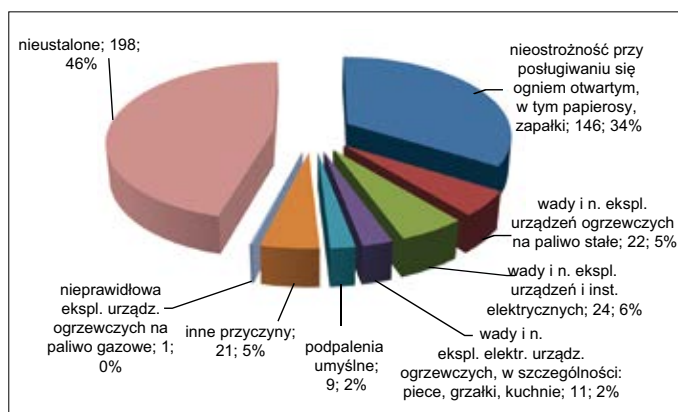
Na podstawie danych statystycznych trudno jednoznacznie ocenić szczegółową przyczynę pożarów od instalacji

streszczenie

W pierwszej części artykułu przedstawiono ogólną charakterystykę przebiegu pożaru oraz kryteria bezpieczeństwa ludzi. W dalszej części przedstawiono różne aspekty zagrożeń pożarowych, mogących powstać podczas nieprawidłowego eksploataowanych w budynku urządzeń i instalacji elektroenergetycznych, włączając w to opis trudności związanych z oszacowaniem zagrożenia, o którym mowa powyżej. Omówiono także cechy pożarowe, które mają decydujący wpływ na szybkość tworzenia się środowiska pożarowego podczas spalania kabli.

i urządzeń elektrycznych. W analizie zagrożenia pożarowego istotne jest rozgraniczenie zagrożeń powstałych w wyniku określonych cech pożarowych kabli lub przewodów od zagrożeń wynikających z warunków otoczenia, w których instalacje elektryczne są eksploatowane, tzn. konstrukcji budynków, wyposażenia w techniczne systemy zabezpieczeń przeciwpożarowych (systemu wczesnego wykrywania pożaru, kłap pożarowych itp.), istnienia wentylacji o określonej wydajności lub jej braku itp.

Projekt, wykonanie, a w późniejszym okresie prawidłowa eksploatacja instalacji i odbiorników energii elektrycznej użytkowania mają ogromne znaczenie w niezawodności pracy urządzeń, a co za tym idzie, wpływają na ryzyko powstania pożaru od wad i nieprawidłowej eksploatacji instalacji elektrycznych. Zagrożenie pożarowe kabli i przewodów elektrycznych istotnie determinują właściwości palne (cechy pożarowe) materiałów powłokowych i izolacyjnych tworzących ich strukturę wraz



Rys. 1. Przyczyny pożarów w latach 2002–2012. Źródło: dane KG PSP

z warunkami eksploatacyjnymi i środowiskiem, w którym są użytkowane.

Przewody i kable elektryczne są integralną częścią budynków, co powoduje narażenie ich na oddziaływanie płomienia, tak jak innych elementów jego wyposażenia. Zatem do pożaru instalacji elektrycznej może dojść także w wyniku przyczyn nieelektrycznych [1–6].

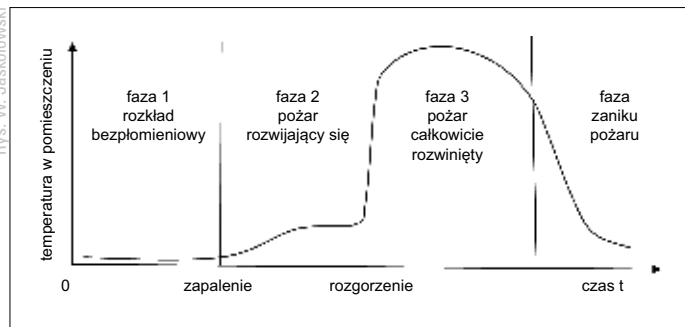
ogólna charakterystyka przebiegu pożaru i kryteria bezpieczeństwa ludzi

Pożar zaliczany jest do żywiołów, które stanowią poważne zagrożenie. Jest on jest niekontrolowanym w czasie i przestrzeni procesem spalania różnych typów materiałów w zależności od miejsca jego występowania. Inicjacja pożaru w budynku prowadzi do powstania środowiska pożaru w budynku i jego otoczeniu, w którym rozprzestrzenia się strefa spalania, powstają toksyczne produkty rozkładu termicznego i spalania, a także dym.

Zagrożenie pożarowe definiuje się jako zespół zjawisk prowadzących do wytworzenia płomienia bądź strumienia ciepła o mocy przewyższającej krytyczną moc strumienia ciepła, niezbędnego do zapoczątkowania reakcji spalania.

Od chwili zainicjowania pożaru może on przebiegać w różny sposób uzależniony od warunków środowiskowych, a także od fizycznego rozmieszczenia materiałów palnych. Jednakże można ustalić ogólny model rozwoju pożaru pomieszczenia, gdzie ogólna krzywa temperatura – czas wykazuje trzy fazy oraz dodatkowo fazę zaniżania (**rys. 2.**).

Faza pierwsza tzw. rozkład bezpłomieniowy, jest początkową fazą pożaru, z małym wzrostem temperatury w pomieszczeniu, przed spalaniem się ustalonym płomieniem. Podczas trwania tej fazy głównymi zagrożeniami są wytwarzające się dymy oraz toksyczne produkty rozkładu materii. Faza druga, tzw. rozwijający się pożar, rozpoczyna się zapaleniem, a kończy wykładniczym



Rys. 2. Różne fazy przebiegu pożaru w pomieszczeniach Źródło: opracowanie własne na podstawie PN-EN 60695-7-1:2010 *Toksyczność lotnych produktów spalania – wytyczne ogólne*

**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

statystyka pożarów w Polsce

w latach 2000–2014

mgr inż. Julian Wiatr

Dane statystyczne gromadzone przez KG PSP dotyczące pożarów są wręcz przerażające. W okresie analizowanych ostatnich piętnastu lat największa liczba pożarów wystąpiła w 2003 roku. Gdyby statystyki pożarowe uwzględniające pożary, których przyczyną były urządzenia lub instalacje elektryczne, została odniesiona do ogólnej liczby wszystkich pożarów, to uzyskalibyśmy błędne wnioski, które nie dawałyby podstaw do niepoko-

ju. Średnio to zaledwie nieco ponad 4% wszystkich zdarzeń pożarowych w naszym kraju. Jeśli jednak zawężymy rozważania do pożarów budynków, widzimy, że pożary spowodowane wadami instalacji lub urządzeń elektrycznych to prawie 22% wszystkich pożarów budynków w skali roku.

W przedstawionych niżej tabelach zaprezentowano dane na temat liczby pożarów, jakie zaszły w latach 2000–2014, pozyskane z danych sta-

tystycznych prowadzonych przez KG PSP (www.kgppsp.gov.pl). Dowodzą one, że problem właściwej eksploatacji oraz projektowania instalacji elektrycznych jest nadal aktualny i wymaga powszechnych działań, mających na celu nie tylko edukację, ale i kontrolę w celu neutralizacji występujących zagrożeń.

Pocieszającym jest znaczny spadek pożarów, których przyczyną była instalacja lub urządzenie elektryczne

w 2014 roku. Dowodzi to rosnącej odpowiedzialności osób, które odpowiadają za eksploatację oraz wprowadzaniu do eksploatacji coraz lepszych urządzeń elektrycznych. Generalnie ostatnie lata ocenianych statystyk pomimo utrzymywania się praktycznie stałej średniej liczby pożarów w skali roku wykazują tendencję spadkową wśród przyczyn pożarów powodowanych przez urządzenia oraz instalacje elektryczne.

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ogólna liczba pożarów	135 889	116 602	151 026	220 866	146 728	184 316	186 180	161 089	161 799	159 122	135 555	171 833	183 888	126 426	145 222
Pożary od instalacji i urządzeń elektrycznych	6970	6817	7260	7304	6807	7403	7718	6960	7033	6801	6903	6210	6423	5974	3726
Względna liczba pożarów od instalacji i urządzeń elektrycznych	5,13%	5,85%	4,80%	3,31%	4,64%	4,02%	4,14%	4,32%	4,45%	4,27%	4,09%	3,55%	3,49%	4,73%	2,57%
Średnio	4,22%														

Tab. 1. Względna liczba pożarów spowodowanych wadami instalacji elektrycznych lub wadami urządzeń grzejnych, nieprawidłową eksploatacją instalacji lub urządzeń grzejnych oraz elektrycznością statyczną na tle ogólnej liczby pożarów w latach 2000–2014

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

Tab. 2. Pożary spowodowane wadami instalacji elektrycznych lub wadami urządzeń grzejnych, nieprawidłową eksploatacją instalacji lub urządzeń grzejnych oraz elektrycznością statyczną w latach 2000–2014

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pożary budynków użyteczności publicznej	3119	2823	2896	2948	2820	2879	2871	2682	2700	2546	2467	2418	2406	2318	2227
Pożary budynków mieszkalnych	23 207	23 134	24 508	25 545	25 059	26 382	26 677	26 454	27 214	27 491	28 274	27 521	29 130	27 491	27 352
Pożary budynków produkcyjnych	2539	2107	2331	2462	2321	2482	2488	2489	2367	2198	2211	2453	2360	2068	2323
Pożary budynków magazynowych	1429	1116	1333	1461	1361	1258	1294	1266	1383	1197	1096	1253	1134	976	979
Ogólna liczba pożarów budynków	27 755	29 180	31 068	32 416	31 561	33 001	33 330	32 891	33 664	33 432	34 048	33 645	35 030	32 853	32 881
Pożary od instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektryczności statycznej	6970	6817	7260	7304	6807	7403	7718	6960	7033	6801	6903	6210	6423	5974	3726
Względna liczba pożarów od instalacji i urządzeń elektrycznych	25,11%	23,36%	23,36%	22,53%	21,56%	22,43%	23,15%	21,16%	20,89%	20,34%	20,27%	18,45%	18,34%	18,18%	11,33%
Średnio	20,70%														

Tab. 3. Względna liczba pożarów spowodowanych wadami instalacji elektrycznych lub wadami urządzeń grzejnych, nieprawidłową eksploatacją instalacji lub urządzeń grzejnych oraz elektrycznością statyczną na tle ogólnej liczby pożarów budynków w latach 2000–2014



nowoczesność w Twoim domu

exta free



sterowanie radiowe

exta



automatyka budynkowa

ledix



inteligentne oświetlenie

sundi



dzwonki i gongi

cet



kable i przewody

matec



systemy grzewcze

entra



systemy domofonowe

etero



systemy przywoławcze

ynsta



akcesoria



www.zamel.com

toksyczne produkty spalania izolacji i powłok kabli elektroenergetycznych

mgr inż. Katarzyna Kaczorek-Chrobak – Instytut Techniki Budowlanej

Procesy dekompozycji termicznej towarzyszące spalaniu materiałów oraz obecność ognia powodują produkcję znacznej ilości gazowych produktów spalania. Ich rodzaj i ilość zależą od bardzo wielu czynników, głównie od budowy chemicznej materiału. Są to produkty wywołujące efekt duszący lub drażniący na organizm osoby narażonej na ich oddziaływanie. Podczas różnych faz pożaru, począwszy od zapłonu, poprzez rozgorzenie, w pełni rozwinięty pożar, aż do wygaszenia, a także podczas wystąpienia różnych typów pożarów, w zależności od poziomu wentylacji i temperatury spalania, można zaobserwować produkcję różnych produktów rozkładu i spalania w różnych stężeniach.

Najczęściej występującymi toksycznymi produktami spalania są tlenek węgla, cyjanowodor, kwaśne gazy halogenowe, tlenki azotu, dwutlenek siarki, lotne węglowodory i ich pochodne. Przeprowadzenie badań nad oddziaływaniem produktów spalania na ludzi jest niemożliwe ze względów etycznych i prawnych. Wobec powyższego konieczne

było wprowadzenie metod laboratoryjnych pozwalających na miarodajne oszacowanie wpływu parametrów toksykologicznych spalin na poziom zatruc i zgonów ofiar pożarów. Takimi parametrami są stężenia wydzielanych substancji, ich wydajności na jednostkę masy materiału, stężenia śmiertelnego LC50, dawki śmiertelnej FED (ang. *Fractional Effective*

Dose) oraz stężenia śmiertelnego FEC (ang. *Fractional Effective Concentration*).

Ze światowych statystyk pożarowych wynika, iż do państw o bardzo wysokim wskaźniku śmiertelnych ofiar pożarów zaliczają się Białoruś, Rosja, Ukraina, Litwa, Łotwa i Estonia. Państwami, w których wskaźnik ten jest wysoki, są Rumunia, Polska, Bułgaria, Czechy, Węgry i Finlandia [1].

W 2013 roku w Polsce odnotowano 517 przypadków ofiar, które poniosły śmierć w ponad 126 tys. pożarach różnej wielkości. Podczas gdy w 2012 roku odnotowano 584 przypadki ofiar pożarów na prawie 184 tys. pożarów. Średnio od roku 2008 do 2012 w Polsce wystąpiły 162 430 pożary, z czego aż 29 145 w budynkach. W po-

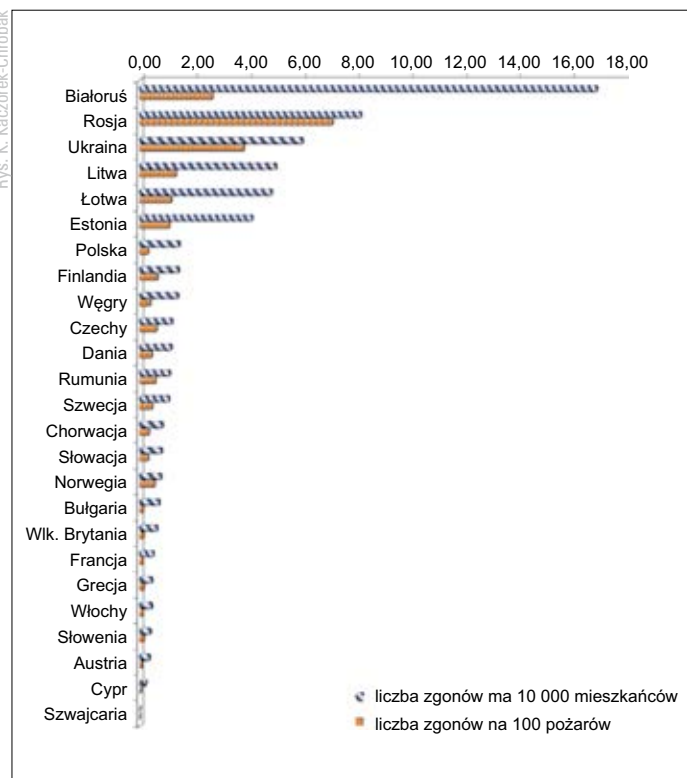
żarach zginęło wówczas średnio 566 osób/rok [1].

statystyki pożarowe w wybranych krajach europejskich

Statystyki wykazują, iż większość, bo ponad 80% ofiar pożarów, ginie na skutek zatrucia toksycznymi produktami spalania. Istotnym problemem, z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego, jest powszechne stosowanie coraz nowszych produktów, składających się z nowoczesnych materiałów syntetycznych lub z domieszką składników, które w warunkach pożaru wydzielają duże ilości związków toksycznych, drażniących lub duszących [5].

Kable elektroenergetyczne zasilające, telekomunikacyjne i sterownicze

Rys. K. Kaczorek-Chrobak



Rys. 1. Państwa o bardzo wysokim wskaźniku śmiertelnych ofiar pożarów

streszczenie

Statystyki wskazują, że większość ludzi umiera w pożarach z powodu zatrucia dymem i wydzielającymi się toksycznymi gazami. Rozwój cywilizacyjny i nowoczesne budownictwo związane są ze stosowaniem coraz większej liczby kabli elektroenergetycznych. W przypadku pożaru niemetaliczne materiały konstrukcyjne kabli wydzielają duże ilości ciepła, dymu i toksycznych gazów, a ich złożona budowa powoduje, iż dochodzi do wytworzenia dużych ilości dymu, czyli organicznych produktów niecałkowitego spalania (chlorowane i niechlorowane pochodne węglowodorów) oraz toksyczne gazy, takie jak HCl, HBr, HF, SO₂, NO_x i HCN. Do głównych produktów spalania należą CO i CO₂ powstające w dużych stężeniach. Dokładny wpływ produktów spalania na organizm ludzki jest niemożliwy do oceny w sposób bezpośredni zarówno ze względów prawnych, jak i etycznych. Dlatego też niezbędna okazała się ocena toksycznych produktów spalania z zastosowaniem metod analizy chemicznej poprzez: pomiar stężenia gazów, oszacowanie wydajności produktów spalania, wyznaczenie wskaźników toksyczności, wartości FED, FEC oraz wskaźników LC50 i IC50. Konieczne jest prowadzenie badań laboratoryjnych i tworzenie baz danych na podstawie wyników w małej skali, które pozwolą na ocenę i możliwość przewidywania wpływu toksycznych produktów spalania na organizm człowieka w przypadku pożaru.

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama



OPRAWY PRZEMYSŁOWE LED

 **PROTECTA III LED/PROTECTA III**
Oprawa przeznaczona do oświetlenia ogólnego hal przemysłowych, pomieszczeń i przestrzeni zaliczanych do strefy 1, 2, 21, 22 zagrożenia wybuchem. Wyjątkowo mocna budowa pozwala na montaż w najtrudniejszych warunkach pracy.

 **Wodniak Ex LED/Wodniak Ex**
Oprawa przeznaczona do oświetlenia ogólnego hal przemysłowych, pomieszczeń i przestrzeni zaliczanych do strefy 2, 21, 22 zagrożenia wybuchem. Korpus o budowie wzmocnionej i dodatki ze stali nierdzewnej gwarantują długą i bezproblemową pracę.

MOCARZ LED
Oprawa przeznaczona do oświetlania ogólnego wysokich hal przemysłowych i magazynowych. Energooszczędna alternatywa dla tradycyjnych opraw typu High Bay. Wysoka ochrona przed wnikaniem pyłów i wody (IP66).

 **elektrometal**

Elektrometal SA
ul. Stawowa 71
43-400 Cieszyń

Kontakt do działu oświetlenia przemysłowego:
tel. 33 857 54 62, 33 857 53 04
oswietlenie@elektrometal.com.pl
<http://www.elektrometal.com.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

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

za jaką myśl techniczną projektu inwestor jest gotowy zapłacić większe wynagrodzenie projektantowi?

ELEKTROBUD SA

Istniejące projekty budowlane zasilania zakładów przemysłowych w energię elektryczną oparte są na gotowych „wzorcach” opracowanych przez producentów stacji transformatorowych. Trzeba wyraźnie podkreślić, iż dostępne stacje transformatorowe dzielą się na dwa rodzaje: w obudowie betonowej – do zasilania budynków mieszkalnych w miastach, słupowe stacje transformatorowe – do zasilania mieszkańców wsi. Oferowane stacje transformatorowe spełniają standardy zakładów energetycznych, są zunifikowane, odporne na wandalizm, powtarzalne.

ELEKTROBUD SA oferuje przemysłowe stacje transformatorowe ICZ-E przeznaczone dla zakładów produkcyjnych, usługowych, czy centrów handlowych. Przemysłowa stacja transformatorowa ICZ-E powinna:

- zapewnić niższe koszty budowy zasilania elektroenergetycznego,
- bardzo znacznie obniżyć koszty przedsiębiorstwa o straty ciepłe w przesyłce energii,
- być przystosowana do postawienia w hali produkcyjnej,
- zapewnić wprowadzenie kabli energetycznych z drabinek kablowych.

Przedstawiamy przemysłową stację transformatorową ICZ-E spełniającą te wysokie wymagania.

ograniczenie strat

Instalacja stacji transformatorowej polega na umiejscowieniu jej w granicy działki i podłączeniu kablami średniego napięcia do sieci energetycznej, skąd następnie kablami niskiego napięcia prąd dostarczany jest do końcowego odbiorcy. To standardowe rozwiązanie w przypadku firm energetycznych dostarczających energię elektryczną. Mało kto jednak zastanawia się

nad opłacalnością tego typu przyłącza, dlatego spróbujmy to przeanalizować.

Założmy, że stacja transformatorowa znajduje się w odległości 190 m od budynku, do którego mamy doprowadzić energię elektryczną. Koszt podłączenia kabli niskiego napięcia (obejmujący cenę zakupu kabli oraz ich ułożenia) to 184 480,60 zł. Gdy zakład pracuje 24 godziny na dobę przez siedem dni w tygodniu, to na takim odcinku generujemy straty zużycia energii elektrycznej w wysokości 7 471,17 zł miesięcznie, a 89 654,08 zł rocznie, co daje aż 896 540,83 zł strat w ciągu 10 lat!

Skuteczne ograniczenie strat uzyskamy dzięki przeniesieniu stacji transformatorowej do siedziby zakładu czy też firmy, możliwie jak najbliżej maszyn i urządzeń. Funkcję taką pełnią przemysłowe stacje transformatorowe ICZ-E. Dzięki ich zastosowaniu eliminujemy konieczność zakupu drogich kabli niskiego napięcia, które zastępujemy tanimi kablami średniego napięcia. Przy założeniu, że przemysłowa stacja transformatorowa ICZ-E jest oddalona od sieci energetycznej o 190 m, wspomniany wyżej koszt podłączenia kabli średniego napięcia (za-



Rozwiązanie stacji transformatorowej z komorą transformatora umieszczoną nad rozdzielnicą SN

kup i koszt ułożenia) zmniejsza się do 41 675,10 zł.

Zmniejszają się także straty w przesyłce energii elektrycznej. Zakład pracujący 24 godziny na dobę przez siedem dni w tygodniu zmniejsza

stratę do 48,19 zł miesięcznie, co daje roczną kwotę strat w wysokości 578,27 zł oraz 5782,70 zł za 10 lat. Różnica w zmniejszeniu strat w przesyłce energii elektrycznej, którą uzyskuje się przy wykorzystaniu prze-

mysłowej stacji transformatorowej ICZ-E, w porównaniu ze standardową stacją transformatorową jest znacząca.

efektywne rozwiązania

Wymierne korzyści finansowe wynikające z zastosowania przemysłowych stacji transformatorowych ICZ-E są wyliczane na podstawie analiz ekonomicznych i technicznych opartych na wymaganiach przez użytkownika końcowego kryteriach. Przemysłowe stacje transformatorowe ICZ-E stanowią dzięki temu unikatowe rozwiązanie dla przedsiębiorstw, obiektów użyteczności publicznej i innych odbiorców przyłączonych do sieci energetycznej po stronie średniego napięcia.

Stacja transformatorowa ICZ-E jest produkowana w typoszerzegu od 100 kVA do 800 kVA. To urządzenie kompaktowe, zawierające w sobie trzy zintegrowane urządzenia tworzące jedną całość: rozdzielnicę średniego i niskiego napięcia oraz transformator. Dodatkowo mogą być wyposażone w pola pomiarowe. Aparaty średniego i niskiego napięcia dobiera się indywidualnie, w zależności od zainstalowanych urządzeń i pełnionych funkcji. W celu kontroli zdalnej parametrów sta-

cje wyposażone są w moduły telemetryczne, realizujące nadzór, monitoring, diagnostykę i zdalne sterowanie.

wymierne wyliczalne korzyści finansowe dla inwestora

Przemysłowe stacje transformatorowe ICZ-E (Inteligentne Centrum Zarządzania Energią) produkowane są przez polską firmę ELEKTROBUD SA. Ich zabudowa na hali produkcyjnej zwiększa możliwości zagospodarowania terenu oraz wpływa na estetykę i bezpieczeństwo. Cena przemysłowych stacji transformatorowych ICZ-E jest porównywalna z cenami tradycyjnych stacji transformatorowych. Ich jakość potwierdza Certyfikat Instytutu Elektrotechniki w Warszawie nr DN/313/2014. Przemysłową stację transformatorową opatentowano pod numerem 14690 w Unii Europejskiej. Została ona również wyróżniona godłem „Eko-Inspiracja 2013” w kategorii produkt oraz zdobyła tytuł „Produkt Roku 2014” w kategorii „Elementy instalacji elektrycznych i energetycznych”.

Inwestycja w stację ICZ-E wpisuje się w strategię „Europa 2020 – gospodarka niskoemisyjna poprzez



Rozwiązanie stacji ICZ-E z transformatorem dużej mocy

zwiększenie efektywności energetycznej”. Celem strategii „Europa 2020” jest osiągnięcie wzrostu gospodarczego, który będzie: inteligentny (dzięki bardziej efektywnym inwestycjom w edukację, badania naukowe i innowacje) oraz zrównoważony (dzięki zdecydowanemu przesunięciu w kierunku gospodarki niskoemisyjnej i konkurencyjnego przemysłu).

Oferujemy fachową pomoc w doborze odpowiednich urządzeń, dostosowanych do Państwa indywidualnych wymagań, oraz wsparcie projektowe, dzięki któremu będą Państwo mogli zapoznać się z wizualizacją zaprojektowanych urządzeń i ich usytuowania w wybranym miejscu. Jako producent możemy wykonać urządzenia spełniające nawet najbardziej indywidualne wymagania klienta.

Dodatkowo modułowość naszych wyrobów pozwala na uniknięcie w przyszłości wysokich kosztów związanych z rozbudową czy modernizacją.

Przemysłowe stacje transformatorowe ICZ-E za sprawą zastosowania nowoczesnych systemów sterowania mogą być zdalnie nadzorowane, dzięki czemu są praktycznie bezobsługowe. Ich obsługa sprowadza się do okresowych przeglądów i konserwacji, co obniża koszty eksploatacji. Producent zapewnia dostawę urządzeń, ich profesjonalny mon-

taż, uruchomienie oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

podsumowanie

Przemysłowa stacja transformatorowa ICZ-E jest opatentowana pod nazwą „Sposób zasilania, z przyłączy średniego napięcia, urządzeń elektrycznych zainstalowanych we wnętrzach budynków lub budowli oraz zintegrowany punkt zasilania urządzeń elektrycznych zainstalowanych we wnętrzach budynków, budowli”. Jej celem jest obniżenie kosztów budowy sieci energetycznej niskiego napięcia i rozproszczenia jej do maszyn czy urządzeń, przy redukcji do niezbędnego minimum powierzchni potrzebnej do jej zabudowy. Innowacyjne rozwiązanie zmniejsza do minimum również straty energii związane z jej przesyłem do maszyn i urządzeń oraz umożliwia monitorowanie jej zużycia.

reklama



ELEKTROBUD
Przyczyna Dolna 39
67-400 Wschowa
tel. 65 540 80 00
faks 65 540 80 08
www.elektrobud.pl



Nowoczesny sposób zasilania obiektów przemysłowych

systemy oznaczania kabli i przewodów

Damian Żabicki

Odpowiednio oznaczone kable i przewody zapewniają szybki montaż instalacji elektrycznych i niskoprądowych oraz łatwą lokalizację odpowiedniego przewodu.

z myślą o przemyśle

Dużym uznaniem cieszą się systemy oznaczeń powstałe z myślą o pracy w trudnych warunkach przemysłowych.

I tak też warto zwrócić uwagę na sztyldy nośne ze specjalnymi klamrami umożliwiającymi wprowadzenie opasek. W każdym sztyldzie nośnym można zamontować dwie zaślepki końcowe, które po zatrzaśnięciu są stabilnie przytwierdzone do kabla. Ważne jest, że końce sztyldu można zacisnąć za pomocą specjalnych szczypców. Przy montażu używane są również nity i wkręty.

Niejednokrotnie zastosowanie znajdują elementy oznaczeń powstałe na bazie płytek wykonanych ze stali nierdzewnej. Oznaczenia tego typu powstają w automatach napędzanych za pomocą sprężonego powietrza. Typowy automat bazuje na 42 znakach, na które składają się litery, cyfry i symbole. Przygotowanie oznaczenia powstaje przy użyciu specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

W przemyśle bardzo często uwzględnia się oznaczniki wykonywane ze stali nierdzewnej, natomiast szczególnie przypadki obejmują oznaczenia bazujące na stali kwasoodpornej. Oznaczenia tego typu stanowią nieodzowny element aplikacji narażonych na występowanie środowiska agresywnego. Spektrum zastosowania takich oznaczników jest bardzo obszerne. Typowe aplikacje obejmują bowiem zarówno instalacje pracujące pod ziemią (zakłady górnicze), jak i na powierzchni (np. maszty radiowe).

Bez wątpienia dla zapewnienia trwałości oznaczenia ważne jest odpowiednie zamocowanie. Bardzo często uwzględnia się przy tym opaski stalowe.

oznaczanie przewodów niepodłączonych

Jeżeli oznaczane mają być przewody niepodłączone, to zazwyczaj zastosowanie znajdują oznaczniki o konstrukcji zamkniętej. Specjalny profil wewnętrzny oznacznika o kształcie strzałki eliminuje przekręcenia



Fot. Brother

Dobre oznaczenie ułatwia znalezienie właściwego obwodu

oznaczników. Właściwość w tym zakresie jest szczególnie istotna w przypadku oznaczeń składających się z wielu znaków. Kluczowe miejsce zajmują przy tym aplikatory pozwalające na łatwe nakładanie oznaczników na przewody. Aplikatory tego typu zazwyczaj wykonuje się z plastiku lub metalu. Używając aplikatora w pierwszej kolejności wprowadza się do niego przewód, po czym zsuwa się przygotowany ciąg znaków.

oznaczanie przewodów podłączonych

W przypadku, gdy konieczne jest oznaczanie przewodów podłączonych, należy zastosować oznaczniki o konstrukcji otwartej zatrzaśkowej. Elementy tego typu zazwyczaj wykonuje się ze sprężystych materiałów. Należy podkreślić, że takie oznaczniki znajdują zastosowanie przy oznaczaniu przewodów w maszynach i instalacjach, które będą rozłączane.

Przydatne rozwiązanie stanowią przezroczyste oznaczniki zamknięte wyposażone w kieszeń na etykietę.

Tym sposobem zyskuje się możliwość indywidualnego oznaczania, przy czym oznacznik wkładany jest do kieszeni.

Mówiąc o cechach oznaczników zatrzaśkowych trzeba zwrócić uwagę na specjalny kształt i sprężystość. Powstała w ten sposób stabilność połączenia z przewodem eliminuje możliwość przesuwania oznacznika.

tabliczki i sztyldy

System oznaczania przewodów może bazować na specjalnych tabliczkach identyfikacyjnych, które zazwyczaj wytwarza się z poliamidu. Materiał ten jest szczególnie istotny w warunkach przemysłowych, gdzie niejednokrotnie przewody narażone są na działanie substancji agresywnych. Zazwyczaj specjalne opaski zaciskowe służą do przytwierdzania tabliczek do wiązek kablowych i przewodów. Z kolei za pomocą otworów jest możliwy montaż tabliczki zarówno w poprzek, jak i wzdłuż kabla. Na etapie wykonywania oznaczenia na tabliczce niejednokrotnie zastosowanie znajduje cechowanie termiczne. Jed-



Fot. Brother

Etykiety możemy wykonać na miejscu

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama



Oznaczanie kabli i komponentów wszelkiego rodzaju

Etykiety marki Brady do oznaczania kabli i komponentów skracają czas instalacji, ograniczają ryzyko błędów, skracają czas poświęcany na diagnostykę dotyczącą prac konserwacyjnych, zmniejszają koszty przestojów oraz przyczyniają się do zwiększenia bezpieczeństwa w miejscu pracy. **Firma Brady oferuje różnorodne materiały do wszelkich zastosowań i może się poszczycić najbardziej wszechstronną ofertą etykiet na rynku.**



Opracowaliśmy bezpłatny przewodnik po oznaczeniach zatytułowany „Oznaczanie kabli i komponentów wszelkiego rodzaju” - doskonałe narzędzie ułatwiające dobranie najlepszej, profesjonalnej etykiety identyfikacyjnej dostosowanej do indywidualnych potrzeb.

Podbierz bezpłatny przewodnik

www.bradyeurope.com/cableid

T: 800 080178 (Bezpłatna infolinia) F: +48 71 327 53 86

E: central_europe@bradycorp.com



**BMP71
z rabatem
100 euro!**

BMP™ 71
LABEL PRINTER

BRADY 100



instalacje elektroenergetyczne

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

28

MIĘDZYNARODOWE ENERGETYCZNE TARGI BIELSKIE
BIELSKO-BIAŁA INTERNATIONAL POWER INDUSTRY FAIR

ENERGETAB



rekomendacja
Polskiej Izby Przemysłu Targowego

15 - 17 września/September 2015

www.energetab.pl

drukarki etykiet dla elektryków i elektroinstalatorów

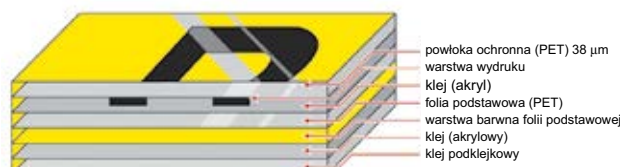
Brother

Najnowsze przemysłowe drukarki etykiet stworzone zostały z myślą o profesjonalistach, dla których ważna jest jakość, niezawodność oraz trwałość tworzonych oznaczeń. P-touch E100VP, P-touch E300VP i P-touch E550WVP to przenośne i szybkie urządzenia, które oferują specjalne funkcje do druku najpopularniejszych typów etykiet. Urządzenia pozwalają na szybkie i bezproblemowe drukowanie oznaczeń kabli, przewodów, gniazdek elektrycznych, przełączników oraz paneli krosowniczych.

prezentowane rozwiązania

Drukarka P-touch E550WVP ma wytrzymałą obudowę, wyposażoną w automatyczną gilotynę z funkcją nacinania i możliwością ustawienia pożądanej długości etykiet. Urządzenie jest wyposażone w podświetlany graficzny wyświetlacz LCD o wymiarach 75×45 mm, wyświetlający do 3 wierszy tekstu. Ma również standardową klawiaturę QWERTY, która uzupełniona jest dodatkowo o specjalne przyciski funkcyjne, służące do drukowania określonych typów oznaczeń. Drukarka pozwala na drukowanie 384

najczęściej używanych symboli elektrycznych i komunikacyjnych. Użytkownik może wybierać spośród 14 dostępnych czcionek, o rozmiarach od 6 do 42 punktów. Po podłączeniu do komputera przy użyciu kabla USB, drukarka P-touch E550WVP umożliwia kompleksowe projektowanie zindywidualizowanych etykiet – użytkownicy mają możliwość dodawania logotypów oraz symboli przemysłowych. Urządzenie pozwala także na pobieranie oraz przechowywanie etykiet, a także ich bazy danych, dzięki czemu nie zachodzi konieczność tworzenia oznaczeń za każdym razem przed wydrukowa-



Rys. 1. Budowa laminowanej taśmy TZe

niem. P-touch E550WVP może być połączona drogą bezprzewodową z tabletami bądź smartfonami, z poziomu których można wykonywać edycję i druk etykiet. Model oferuje obsługę aplikacji Brother iPrint & Label oraz Mobile Cable Label Tool. Aplikacje umożliwiają wybieranie szablonów etykiet i dodawanie obrazów z urządzeń mobilnych. Z kolei aplikacja Mobile Transfer Express pozwala na wysyłanie plików bezpośrednio z poczty e-mail lub serwisu Dropbox do pamięci drukarki.

Wszystkie aplikacje można bezpłatnie pobrać z witryn App Store lub Google Play. Model P-touch E550WVP dostępny jest w komplecie z taśmą (czarny nadruk na żółtym tle) o szerokości 24 mm i długości 8 m (z mocnym klejem), elastyczną taśmą identyfikacyjną (czarny nadruk na białym tle) o szerokości 12 mm i długości 8 m (z mocnym klejem), baterią litowo-jonową, zasilaczem sieciowym, paskiem na rękę, kablem miniUSB, płytą CD-ROM z oprogramowaniem oraz walizką.



P-touch E100VP to lekka (ma masę zaledwie 390 g – bez baterii i kasety z taśmą), przenośna drukarka etykiet klasy przemysłowej, przeznaczona dla osób zajmujących się utrzymaniem infrastruktury technicznej, w tym elektryków i elektroinstalatorów. Model oferuje szereg funkcji, dzięki którym każdy użytkownik może drukować czytelne etykiety do wygodnego oznaczania m.in. kabli i powierzchni płaskich. W swojej pamięci ma wbudowanych 168 najczęściej używanych symboli elektrycznych i telekomunikacyjnych. Drukarka P-touch E100VP jest wyposażona w graficzny wyświetlacz LCD o dużym kontraście oraz specjalną klawiaturę numeryczną, dzięki której jego obsługa jest intuicyjna i szybka. Urządzenie jest dostępne w komplecie z praktycznym futerałem, w którym mieści się dołączony zasilacz sieciowy oraz materiały eksploatacyjne, takie jak taśmy do zadruku.

P-touch E300VP to wytrzymałe i kompaktowe urządzenie, któ-

re znajdzie zastosowanie w pracy elektryków i elektroinstalatorów. Model charakteryzuje się intuicyjną obsługą – ma podświetlany graficzny wyświetlacz LCD o wymiarach 67×40 mm, wyświetlający do 3 wierszy tekstu. Urządzenie wyposażone jest również w standardową klawiaturę QWERTY, która uzupełniona jest dodatkowo o specjalne przyciski funkcyjne, służące do drukowania określonych typów oznaczeń. Drukarka E300VP pozwala drukować 384 najczęściej używane symbole elektryczne, komunikacyjne, AV i bezpieczeństwa, jak również 9 typów kodów kreskowych. Użytkownik może wybierać spośród 7 dostępnych czcionek, o rozmiarach od 6 do 42 punktów. Do modelu E300VP dołączony jest bezpłatny, profesjonalny program do tworzenia etykiet, dostępny również w wersji polskojęzycznej. Jego aktualizacje i dodatki można pobierać bezpłatnie ze strony <http://solutions.brother.com>.

wysoka prędkość wydruku

Drukarka P-touch E100VP oferuje wysoką szybkość druku, która wynosi 20 mm na sekundę. To aż 1,5 raza szybciej w porównaniu do podobnej klasy modelu konkurencji. Urządzenie jest kompatybilne z taśmami o szerokości: 3,5; 6; 9 i 12 mm. P-touch E300VP drukuje na taśmach o wybranej szerokości: 3,5; 6; 9; 12 i 18 mm. Maksymalna prędkość druku oferowana przez urządzenie wynosi 20 mm na sekundę, przy czym wydruk może składać się maksymalnie z 5 wierszy, zawierać do 200 znaków i mieć długość do 300 mm. Natomiast P-touch E550WVP umożliwia druk na etykietach o szerokości od 3,5 do 24 mm z prędkością wynoszącą do 30 mm/s. Dodatkowo można drukować na rurkach termokurczliwych o wymiarach od 5,8 mm × 1,5 m do 23,6 mm × 1,5 m. Urządzenia P-touch E300VP i P-touch E550WVP wyposażone są w wymienny akumulator litowo-jonowy 7,2 V o pojemności 1900 mAh. Prezentowane urządzenia mają interfejs w języku polskim oraz objęte są 3-letnią gwarancją (po rejestracji na www.brother.pl).

wytrzymałe etykiety

W drukarkach P-touch E100VP, E300VP i E550WVP zastosowano technologię druku termotransferowego. Urządzenia pozwalają drukować na taśmach TZe, w których zastosowano opatentowaną przez firmę Brother technologię laminowania o zwiększonej odporności na zarysowania. Laminowane taśmy TZe składają się z sześciu warstw i tworzą cienką, a jednocześnie bardzo mocną etykietę. Znaki nanoszone są metodą termotransferu i umieszczane pomiędzy dwoma ochronnymi warstwami PET (folia poliestrowa). Takie rozwiązanie zabezpiecza je przed cieczami, tarciami, podwyższoną temperaturą, chemikaliami i światłem słonecznym. Taśmy TZe są dostępne w różnych ko-

lorach i rozmiarach. Unikatowa technologia sprawia, że idealnie nadaje się ona do zastosowania nawet na najbardziej wymagających rodzajach powierzchni, jak kable, powierzchnie malowane proszkowo oraz rury, rozdzielnice elektryczne i szafy z panelami krosowniczymi.

laminowane taśmy TZe

Drukarki etykiet typu P-touch oparte są na technologii termotransferu i kompatybilne z taśmami TZe. Zastosowana opatentowana przez firmę Brother technologia laminowania zapewnia odporność na uszkodzenia mechaniczne. Laminowane taśmy TZe składają się z sześciu różnych warstw, co zapewnia im niezwykłą trwałość. Trwałość taśm TZe została potwierdzona przez szereg testów przeprowadzonych przez niezależne laboratorium Underwriters Laboratories. Więcej informacji o technologii taśm TZ/TZe oraz trwałości etykiet można znaleźć na stronie www.brother.pl.

kasety ze specjalistyczną taśmą

Oprócz dużego wyboru taśm TZe, dostępne są również specjalistyczne taśmy do użytku przemysłowego. Opracowana przez firmę Brother technologia Flexible-ID sprawia, że taśmy tego typu idealnie nadają się do oznaczania zakrzywionych powierzchni. Przy jej wykorzystaniu można etykietować między innymi poszczególne żyły przewodów, powierzchnie cylindryczne, rury i kanały PVC oraz pręty i tuleje. Taśma może być umieszczana zarówno na czystych, jak i nierównych powierzchniach o dużej porowatości, takich jak malowany metal, powierzchnie malowane proszkowo, w rozdzielnicach czy szafach telekomunikacyjnych.

możliwe zastosowania

Przy zakładaniu nowego systemu teleinformatycznego, modernizacji



ne etykiety zawierające ostrzeżenia i informacje dla klientów i użytkowników. Szersze taśmy fluoroscencyjne są przeznaczone do oznaczania materiałów niebezpiecznych. Taśmy TZe stosowane w naszych drukarkach mają zastosowanie na gładkich, teksturowanych, płaskich i zakrzywionych powierzchniach. Można na nich drukować kody kreskowe do systemów monitorowania przesyłek/towarów, oznaczenia przewodów i kabli, tworzyć etykiety do paneli krosowniczych i tabliczek znamionowych.

Jesteśmy pewni trwałości naszych etykiet, ponieważ przetestowaliśmy je w najtrudniejszych warunkach, wystawiając na działanie

sieci LAN, czy układaniu sieci elektrycznej w nowym budynku bardzo ważne jest czytelne oznaczanie kabli, przewodów, gniazdek elektrycznych i zabezpieczeń. Dzięki serii drukarek etykiet Brother możesz z łatwością zrobić wrażenie na swoich klientach profesjonalnymi instalacjami oznaczonymi czytelnymi, trwałymi i funkcjonalnymi etykietami zawierającymi zarówno wybrane symbole przemysłowe, jak również logo swojej firmy. Używając drukarek etykiet serii P-touch można łatwo oznaczać przewody, kable lub panele krosownicze, jednocześnie unikając pracochłonnego, ręcznego tworzenia etykiet. Dodatkowo można zmniejszyć koszty dzięki lepszej organizacji zmian w okablowaniu strukturalnym, z uwagi na łatwość znalezienia szukanych kabli. Pomoże to zwiększyć efektywność pracy i zmniejszyć liczbę ewentualnych błędów.

Stosując drukarki serii P-touch można również tworzyć profesjonal-

wysokich temperatur, chemikaliów, światła słonecznego i tarcia. Wyniki testów są dowodem na wyjątkową wytrzymałość i trwałość etykiet Brother. Dzięki naszym etykietom możesz uniknąć straty czasu wynikającej z konieczności powtórnego etykietowania. Tworzenie zindywidualizowanych etykiet jest bardzo pomocne w pracy elektryków, monterów sieci teleinformatycznych, telekomunikacyjnych, audio/wideo oraz bezpieczeństwa.

brother
at your side

Brother Polska Sp. z o.o.
02-677 Warszawa
ul. Cybernetyki 7B
tel. 22 441 63 00
faks 22 441 63 01
biuro@brother.pl
www.brother.pl

DRUKARKI ETYKIET I OZNAKOWAŃ

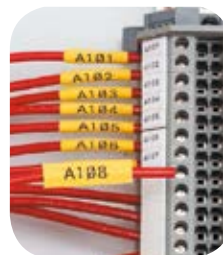


BLOKADY BEZPIECZEŃSTWA LOCKOUT

NIEZAWODNE ROZWIĄZANIA DLA IDENTYFIKACJI

Dzięki naszym technologiom masz pewność że Twoje oznaczenia po latach będą widoczne!

- mobilne i stacjonarne drukarki etykiet
- samoprzylepne laminowane etykiety opisowe, rurki termokurczliwe do zadrukowania, tagi, samolaminujące etykiety owijane, flagi, etykiety owijane, tabliczki
- oprogramowanie do edycji etykiet oraz aplikacje mobilne



Autoryzowany Partner firmy



Autoryzowany Partner firmy:



ul. Ułańska 78/1, 52-213 Wrocław, tel. 71 368 11 32, fax. 71 368 11 34

www.idaga.pl, www.idaga.com.pl

rozwiązania infrastrukturalne Rittal dla zasobników energii

od domu jednorodzinnego do farmy solarnej: bezpieczna instalacja zasobników energii

Rittal

Wzrost liczby urządzeń wytwórczych energii odnawialnych wymaga zastosowania zasobników energii umożliwiających buforowanie jej nadmiaru i ponownie udostępnianie, gdy zajdzie taka potrzeba. Zarówno dla instalacji fotowoltaicznych na domku jednorodzinnym, jak i dla potężnych, przemysłowych farm solarnych – zastosowanie modułów magazynowania energii wymaga bezpiecznej oraz standardowej technologii obudów i szaf sterowniczych. Na targach w Hanowerze w 2015 r. Rittal zaprezentował „Home4Energy”, modułowy system spełniający wszystkie wymagania infrastrukturalne dotyczące zasobników energii.

Spektrum zastosowań modułowego systemu Rittal „Home4Energy” obejmuje rozwiązania obudów, szaf i kontenerów, przez technologię rozdziału mocy i klimatyzacji, aż po usługi planowania i projektowania oraz oprogramowanie narzędziowe. Dzięki modułowości i wysokiej skalowalności naszych standardowych, dostępnych na całym świecie rozwią-

zań, gwarantujemy klientom maksymalną elastyczność przy integrowaniu swoich rozwiązań magazynowania energii.

Rittal oferuje modułowe obudowy naścienne, stojące oraz szeregowe szafy sterownicze – także z możliwością integracji w kontenerze – z wysokim stopniem ochrony i międzynarodowymi aprobatami.

Do technicznej integracji baterii Li-ion w szafie użytkownicy mogą wybrać zarówno modułowy system zabudowy 19”, jak również tradycyjne rozwiązania, np. półki na ciężkie urządzenia, które są przystosowane do obciążeń nie większych od 100 kg. W systemie 19” moduły magazynujące wsuwa się podobnie jak w szafie serwerowej, a okablowanie może być wykonane z przodu lub z tyłu.

Do bezpiecznego rozdziału energii w szafie sterowniczej oraz na wszystkich poziomach budynku, Rittal oferuje posiadające atest UL systemy szyn zbiorczych, rozdzielanie instalacyjne ISV wraz ze świadectwami weryfikacji konstrukcji wg IEC 61 439.

Do efektywnego chłodzenia systemów magazynowania energii można zrealizować za pomocą optymalnie dopasowanych do potrzebnej mocy komponentów klimatyzacji. Spektrum rozwiązań sięga przy tym od prostych wentylatorów filtrujących, przez klimatyzatory, aż po chillery o mocy chłodniczej do 450 kW.

Do bezpiecznego rozdziału energii w szafie sterowniczej oraz na wszystkich poziomach budynku, Rittal oferuje posiadające atest UL systemy szyn zbiorczych, rozdzielanie instalacyjne ISV wraz ze świadectwami weryfikacji konstrukcji wg IEC 61 439.



Na targach w Hanowerze w 2015 r. Rittal zaprezentował „Home4Energy”, modułowy system spełniający wszystkie wymagania infrastrukturalne dotyczące zasobników energii

reklama



Rittal Sp. z o.o.
02-672 Warszawa
ul. Domaniewska 49
tel. 22 310 06 00
rittal@rittal.pl
www.rittal.pl

EKOPROJEKT – obniżenie strat nowych transformatorów instalowanych po 1 lipca 2015 r. w sieciach elektroenergetycznych

Michał Latosiński – Transformatory SGB-SMIT

Na świecie około 8% energii przesyłanej w sieciach elektroenergetycznych jest bezpowrotnie tracona. Jest to tyle, co całkowita produkcja energii w Japonii, Korei, Australii i Hong Kongu – razem wziętych. Około 40% traconej energii wynika ze strat transformatorów pracujących w tych sieciach. Obecnie Europa wykonuje pierwsze kroki w celu ograniczania strat energii elektrycznej. Od 1 lipca 2015 r. będzie można wprowadzać na rynek tylko transformatory generujące obniżone straty.

Zagadnienie zmniejszenia zużycia energii stało się w ostatnich latach bardzo ważnym elementem światowej i unijnej polityki klimatycznej. Prowadzono kilkunastuletnie rozważania na temat możliwości wprowadzenia regulacji zmniejszających straty energii, zarówno cieplnej, jak i elektrycznej. Stwierdzono, że pewne produkty mogą być bardziej efektywne energetycznie, gdy zostaną wykonane z lepszych materiałów, z zastosowaniem nowoczesnych technologii czy zaprojek-

towane tak, by ich sprawność była wyższa. W 2009 Parlament Europejski uchwalił obowiązującą obecnie, ostatnią wersję dyrektywy, zwanej Ekoprojektem, która nakazała wyznaczenie grup produktów związanych z energią, mogących na etapie projektowania i produkcji spowodować zmniejszenie jej zużycia. Na kolejnym etapie wdrażania Ekoprojektu wybrano produkty różnych branż. Są to między innymi: urządzenia gospodarstwa domowego, żarówki czy właśnie transformatory.

Prace nad rozporządzeniem nie były łatwe. Branża spodziewała się, że po ustaleniu grup produktów zakwalifikowanych do Ekoprojektu nastąpi dość szybkie uzgodnienie nowych parametrów urządzeń i odpowiednie rozporządzenia spowodują szybkie zmiany parametrów technicznych oferowanych urządzeń. Niestety, prace nad rozporządzeniami zaczęły się przedłużać. W przypadku transformatorów trwały wielomiesięczne dyskusje, ścierały się ze sobą poglądy grup lobbujących za różnymi typami rozwiązań. Generalną kwestią były rozważania, na jakich poziomach powinny być ustalone straty transformatorów oraz jak te parametry powinny być zdefiniowane w rozporządzeniu. Sprawy nie ułatwiało, że równoległe trwały prace nad podobnym dokumentem w Stanach Zjednoczonych. Amerykański Departament Energii już w 2007 roku opublikował pierwsze ograniczenie, które wprowadzono w 2010, a w kwietniu 2013 roku zmodyfikował i wprowadził kolejną wersję parametrów dla poszczególnych mocy transformatorów. Amerykanie postanowili ograniczyć straty narzucając minimalną sprawność transformatorów, mierzoną dla obciążenia 50% mocy znamionowej. Europa wybrała odmienną drogę. Ostatecznie, postanowiła wprowadzić inny sposób definiowania dopuszczalnych parametrów. Dla trans-

formatorów mniejszych mocy ustalono arbitralne wartości maksymalnych dopuszczalnych strat, a dla transformatorów średniej mocy wskaźnik sprawności, obliczany przy ich 100% obciążeniu.

Równoległe z dyskusją o stratach prowadzono negocjacje, jakie typy transformatorów powinny podlegać Ekoprojektowi, a jakie należy z niego wyłączyć. Ideą było ograniczenie strat w jak najszerszej grupie transformatorów, przy jednoczesnym uniknięciu problemów w projektach i zastosowaniach specjalnych. Czy się to do końca udało, pokaże praktyka.

rozporządzenie

Po długich pracach uzgodniono ostateczną wersję dokumentu, który został podpisany przez przewodniczącego Komisji Europejskiej Jose Manuela Barroso 21 maja 2014 roku i ogłoszony jako Rozporządzenie Komisji Europejskiej nr 548/2014. Rozporządzenie odnosi się do transformatorów energetycznych wprowadzanych na rynek Unii Europejskiej po 30 czerwca 2015 i dotyczy energetycznych transformatorów olejowych oraz transformatorów suchych o minimalnej mocy znamionowej 1 kVA, wykorzystywanych w sieciach dystrybucji i przesyłu energii oraz w zastosowaniach przemysłowych. Poza



Fot. 1. Rozdzielczy transformator olejowy o mocy 400 kVA zgodny z Ekoprojektem, seria A₀ B_k

Moc znamionowa, w [kVA]	Etap 1 (od 1 lipca 2015)		Etap 2 (od 1 lipca 2021)	
	Maksymalne straty obciążeniowe P_k , w [W]	Maksymalne straty jałowe P_o , w [W]	Maksymalne straty obciążeniowe P_k , w [W]	Maksymalne straty jałowe P_o , w [W]
≤25	Ck (900)	Ao (70)	Ak (600)	Ao-10% (63)
50	Ck (1100)	Ao (90)	Ak (750)	Ao-10% (81)
100	Ck (1750)	Ao (145)	Ak (1250)	Ao-10% (130)
160	Ck (2350)	Ao (210)	Ak (1750)	Ao-10% (189)
250	Ck (3250)	Ao (300)	Ak (2350)	Ao-10% (270)
315	Ck (3900)	Ao (360)	Ak (2800)	Ao-10% (324)
400	Ck (4600)	Ao (430)	Ak (3250)	Ao-10% (387)
500	Ck (5500)	Ao (510)	Ak (3900)	Ao-10% (459)
630	Ck (6500)	Ao (600)	Ak (4600)	Ao-10% (540)
800	Ck (8400)	Ao (650)	Ak (6000)	Ao-10% (585)
1000	Ck (10 500)	Ao (770)	Ak (7600)	Ao-10% (693)
1250	Bk (11 000)	Ao (950)	Ak (9500)	Ao-10% (855)
1600	Bk (14 000)	Ao (1200)	Ak (12 000)	Ao-10% (1080)
2000	Bk (18 000)	Ao (1450)	Ak (15 000)	Ao-10% (1305)
2500	Bk (22 000)	Ao (1750)	Ak (18 500)	Ao-10% (1575)
3150	Bk (27 500)	Ao (2200)	Ak (23 000)	Ao-10% (1980)

Tab. 1. Straty transformatorów olejowych GN dla $U_m \leq 24$ kV, DN dla $U_m \leq 1,1$ kV

Moc znamionowa, w [kVA]	Etap 1 (od 1 lipca 2015)		Etap 2 (od 1 lipca 2021)	
	Maksymalne straty obciążeniowe P_k , w [W]	Maksymalne straty jałowe P_o , w [W]	Maksymalne straty obciążeniowe P_k , w [W]	Maksymalne straty jałowe P_o , w [W]
≤50	Bk (1700)	Ao (200)	Ak (1500)	Ao-10% (180)
100	Bk (2050)	Ao (280)	Ak (1800)	Ao-10% (252)
160	Bk (2900)	Ao (400)	Ak (2600)	Ao-10% (360)
250	Bk (3800)	Ao (520)	Ak (3400)	Ao-10% (468)
400	Bk (5500)	Ao (750)	Ak (4500)	Ao-10% (675)
630	Bk (7600)	Ao (1100)	Ak (7100)	Ao-10% (990)
800	Ak (8000)	Ao (1300)	Ak (8000)	Ao-10% (1170)
1000	Ak (9000)	Ao (1550)	Ak (9000)	Ao-10% (1395)
1250	Ak (11 000)	Ao (1800)	Ak (11 000)	Ao-10% (1620)
1600	Ak (13 000)	Ao (2200)	Ak (13 000)	Ao-10% (1980)
2000	Ak (16 000)	Ao (2600)	Ak (16 000)	Ao-10% (2340)
2500	Ak (19 000)	Ao (3100)	Ak (19 000)	Ao-10% (2790)
3150	Ak (22 000)	Ao (3800)	Ak (22 000)	Ao-10% (3420)

Tab. 2. Straty transformatorów suchych GN dla $U_m \leq 24$ kV, DN dla $U_m \leq 1,1$ kV

Jedno uzwojenie o wartości $U_m \leq 24$ kV i drugie uzwojenie o wartości $U_m > 1,1$ kV	Maksymalne dopuszczalne straty podane w tabelach powyżej muszą zostać zwiększone o 10% w przypadku strat stanu jałowego oraz o 10% w przypadku strat obciążeniowych.
Jedno uzwojenie o wartości $U_m = 36$ kV i drugie uzwojenie o wartości $U_m \leq 1,1$ kV	Maksymalne dopuszczalne straty podane w tabelach powyżej muszą zostać zwiększone o 15% w przypadku strat stanu jałowego oraz o 10% w przypadku strat obciążeniowych.
Jedno uzwojenie o wartości $U_m = 36$ kV i drugie uzwojenie o wartości $U_m > 1,1$ kV	Maksymalne dopuszczalne straty podane w tabelach powyżej muszą zostać zwiększone o 20% w przypadku strat stanu jałowego oraz o 15% w przypadku strat obciążeniowych.

Tab. 3. Modyfikacje strat dla innych napięć

aplikacjami wykluczonymi jako niepodlegające rozporządzeniu dotyczy ono właściwie wszystkich transformatorów energetycznych mających zastosowanie w europejskich sieciach elektroenergetycznych. W konsekwencji, po 1 lipca 2015 r. nie będzie można wprowadzać do obrotu nowych transformatorów olejowych i żywicznych, których parametry będą gorsze od tych podanych w rozporządzeniu. Ograniczenie strat będzie odbywać się w dwóch etapach. Teraz wchodzi w życie pierwszy jego etap, a za 5 lat, czyli 1 lipca 2021 roku, wejdzie w życie etap drugi, obniżający straty jeszcze bardziej. Dla transformatorów rozdzielczych o mocach poniżej ≤ 3150 kVA i napięciach $U_m \leq 24$ kV, transformujących z napięcia średniego na niskie, wykorzystano jako referencyjne normy CENELEC dla transformatorów olejowych EN 50464-1 i suchych EN 50541-1. Parametry transformatorów do mocy 2500 kVA wprowadzone w rozporządzeniu są bardzo zbliżone do parametrów przedstawionych w normach i z nich też zostało zaczerpnięte nazewnictwo określające poziomy strat, odpowiednio dla strat jałowych Ao, a dla obciążeniowych Ak, Bk i Ck.

co będzie dopuszczalne od 1 lipca 2015 r. i od 1 lipca 2021 r.?

Dla trójfazowych olejowych transformatorów elektroenergetycznych o mocy ≤ 3150 kVA z uzwojeniem średniego napięcia $U_m \leq 24$ kV i uzwojeniem nn $U_m \leq 1,1$ kV, straty obciążeniowe i straty stanu jałowego nie będą mogły przekraczać wartości podanych w tabeli 1.

Dla trójfazowych suchych transformatorów elektroenergetycznych o mocy ≤ 3150 kVA z uzwojeniem średniego napięcia $U_m \leq 24$ kV i uzwojeniem nn $U_m \leq 1,1$ kV, straty obciążeniowe i straty stanu jałowego nie będą mogły przekraczać wartości podanych w tabeli 2.

Zarówno dla transformatorów olejowych, jak i suchych przy napięciach

innych niż w tabelach powyżej wprowadzono zmiany, jak podano w tabeli 3.

Na potrzeby tego artykułu zdecydowano się przedstawić tylko pewną część parametrów transformatorów wspominanych w rozporządzeniu. Z rozmysłem nie są cytowane tabele transformatorów większych mocy, dla których parametrem ograniczającym straty jest sprawność. Aby zapoznać się ze szczegółami, należy sięgnąć do Rozporządzenia Komisji Europejskiej nr 548/2014, które publikujemy na stronie [www.elektro.info.pl/wdziale „Prawo”](http://www.elektro.info.pl/wdziale/Prawo).

wyłaczenia

Transformatory energetyczne mają wiele zastosowań specjalnych, które wymagają specjalnych konstrukcji. Nałożenie na te konstrukcje konieczności spełnienia wymogów rozporządzenia mogłoby spowodować liczne utrudnienia projektowe związane przykładowo z ograniczonym miejscem ich pracy lub masą transformatorów. Postanowiono wybrać pewne typy transformatorów, które nie będą podlegać wymogom rozporządzenia. Rozporządzeniu nie podlegają m.in. transformatory sprzęgające sieci SN/SN o mocy do 5 MVA, transformatory piecowe, transformatory spawalnicze, transformatory morskie, czy transformatory uziemiające.

przykład praktyczny zakupu i eksploatacji transformatora 1000 kVA

Aby przybliżyć dość teoretyczne podejście rozporządzenia Komisji Europejskiej nr 548/2014 do parametrów technicznych transformatora, rozpatrzmy tutaj praktyczny przykład pracy rozdzielczego transformatora olejowego 1000 kVA. To dość typowy transformator średniej mocy mający zastosowanie w instalacjach przemysłowych.

Obecnie stosowany transformator miał straty na poziomie: straty jałowe (P_o) – 1400 W i straty obciążeniowe (P_k) – 13000 W. Według standar-

du IEC do tych strat przysługiwała tolerancja wykonania odpowiednio dla strat jałowych (P_0) + 15%, dla strat obciążeniowych (P_k) + 15%, a dla sumy strat (P_0)+(P_k) = 10%.

Sprowadzało się to do tego, że rzeczywiste straty pomierzone takiego transformatora mogły osiągać wartości: straty jałowe (P_0) – 1600 W i straty obciążeniowe (P_k) – 14200 W. Transformator zgodny z Ekoprojektem o najwyższych stratach dopuszczalnych po 1 lipca 2015 r. będzie miał: straty jałowe (P_0) – 770 W i straty obciążeniowe (P_k) – 10500 W.

Zgodnie z Ekoprojektem, do tych wartości nie przysługuje już tolerancja, czyli rzeczywiste straty takiego transformatora nie będą mogły być wyższe od strat zadeklarowanych w specyfikacji.

Założmy w naszym przykładzie średnie dobowe obciążenie transformatora na poziomie 50%. Na pierwszy rzut oka może wydawać się ono niskie, ale należy pamiętać, że zakład często nie pracuje w ruchu ciągłym i taki transformator ma zmienne dobowe obciążenie. Założenie 50% obciążenia średniego może być więc zbliżone do rzeczywistości. Jednocześnie należy pamiętać, że obciążenie nie ma wpływu na straty jałowe transformatora, ma za to silny wpływ na jego straty obciążeniowe, bo straty te w przybliżeniu zmieniają się proporcjonalnie do kwadratu prądu, który przez niego płynie.

Przy założeniu 50% obciążenia i uśrednionej ceny energii 0,35 zł za 1 kW, użytkownik kupujący transformator zgodny z Ekoprojektem zaoszczędzi rocznie na jego stratach około 5500 zł, w stosunku do sytuacji, kiedy eksploatowałby transformator obecnie oferowany na rynku. Koszt zakupu transformatora zgodnego z Ekoprojektem możemy szacować na około 30–40% wyższy niż transformatora stosowanego obecnie. Jest to niewątpliwie koszt podnoszący nakład inwestycyjny, ale gdy weźmiemy pod uwagę nakład, jaki użytkownik będzie musiał ponieść na jego eksploatację, zwrot tego kosztu nastąpi już

w ciągu 2,5 do 3 lat od zakupu. Biorąc pod uwagę, że średni czas życia takiego urządzenia przewidywany jest na około 30 lat, jest pewne, że większe koszty inwestycji zwrócą się podczas jego eksploatacji wielokrotnie.

sytuacja i otoczenie rynkowe związane z Ekoprojektem

W dyrektywie z 2009 r. oraz rozporządzeniu z 2014 r. dotyczącym transformatorów zapisano konieczność szczególnego zwrócenia uwagi na to, by nowe regulacje nie miały negatywnego wpływu na małe i średnie przedsiębiorstwa. Działania mające zminimalizować negatywny wpływ na tego rodzaju firmy miały mieć charakter priorytetowy. Niestety, zarówno w Polsce, jak i w Europie, nie postarano się, by z odpowiednim wyprzedzeniem powstała polityka informacyjna oraz jednoznaczna wykładnia prawna regulacji. Brak informacji na temat nadchodzących zmian spowodował zamieszanie na rynku, szczególnie wśród małych i średnich przedsiębiorstw i mógł doprowadzić do strat, na które te przedsiębiorstwa są szczególnie narażone. Ostatecznie obowiązek informacyjny spadł głównie na producentów transformatorów i to oni, poprzez wielostronne konsultacje, muszą wypracowywać wykładnię prawną oraz interpretować niuanse rozporządzenia.

Innym ważnym aspektem, który może mieć kluczowe znaczenie dla małych i średnich przedsiębiorstw, są wahania cen. Maksymalne poziomy strat jałowych transformatorów zapisane w rozporządzeniu wymagają od producentów stosowanie wyłącznie blach wysokiej jakości. Jednocześnie, kiedy pisany jest ten artykuł, czyli pod koniec kwietnia 2015 roku, Unia Europejska prowadzi procedurę antydumpingową rozpoczętą na wniosek europejskich producentów blach transformatorowych. Procedura dotyczy blach transformatorowych importowanych z Japonii, Azji i USA, a tam właśnie produkowane



Fot. 2. Transformator suchy, żywiczny o mocy 800 kVA zgodny z Ekoprojektem, seria AoBk

jest gros blach wysokogatunkowych. Procedura ta wydaje się być poważnym zagrożeniem dla cen blach transformatorowych w Europie, ponieważ może zakończyć się nałożeniem ceł importowych rzędu 30–40% na te blachy. Spowoduje to jednoczesny natychmiastowy wzrost wszystkich cen blach w Europie i jak oceniają analitycy, może być to wzrost znacznie wyższy niż nałożone cła. Ta sytuacja może znowu mieć negatywny wpływ na małe i średnie przedsiębiorstwa.

podsumowanie

Dyrektywa nazywana Ekoprojektem i rozporządzenie Komisji Unii Europejskiej nr 548/2014, które jest jej konsekwencją, wprowadza wymóg produkcji, dostarczania na rynek, a co za tym idzie instalacji nowych transformatorów, których straty są zdecydowanie niższe niż w transformatorach obecnie produkowanych. Do tej pory nie było na rynku europejskim takiej regulacji i należy ocenić, że jest to z całą pewnością krok w dobrą stronę. Po 1 lipca 2015 r. na rynek przestaną trafiać transformatory o wysokich stratach. W perspektywie lat, stare transformatory o wysokich stratach będą wymieniane na transformatory energooszczędne. Przyczy-

ni się to do obniżenia kosztów eksploatacji jak również do obniżenia emisji CO₂. Z punktu widzenia technicznych wymagań projektu jest on dobrze przygotowany. Wybrane parametry techniczne wydają się być optymalne w świetle obecnie dostępnych technologii i jakości materiałów.

Niestety, procesu powiadamiania rynku o spodziewanej zmianie nie można nazwać udanym. Zagrożony jest też cel wspierania małych i średnich przedsiębiorstw podczas procesu jej wprowadzania.

Następne lata pokażą, czy dzięki wprowadzeniu w transformatorach Ekoprojektu uda się zaoszczędzić w Europie spodziewane w 2025 r. 16,2 TWh rocznie, co odpowiada 3,7 Mt emisji CO₂. Z obecnego punktu widzenia wydaje się, że są na to szanse.

reklama



SGB-SMIT Transformers Polska
90-755 Łódź, Al. 1 Maja 87
tel. 695 774 402, 607 318 767
faks 42 633 85 38
kontakt@sgb-smit.com
www.sgb-smit.pl

dobór wyłączników różnicowoprądowych firmy Schneider

Grzegorz Cupriak – Schneider Electric

Dobór zabezpieczeń różnicowoprądowych do współczesnych instalacji elektrycznych stanowi duże wyzwanie. Ważne jest, aby zapewnić prawidłową ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową, ale z drugiej strony, istotne jest także zapewnienie ciągłości zasilania w instalacji elektrycznej. Należy uwzględnić specyfikę pracy odbiorników podłączonych do instalacji, a także wpływ zakłóceń elektromagnetycznych na pracę wyłączników.

Schneider oferuje kompletny zestaw urządzeń różnicowoprądowych (rys. 1), który pozwala na dopasowanie wyłączników do pracy w każdych warunkach. Ze względu na rodzaj prądów różnicowych, jakie mogą powstać w instalacji elektrycznej, zasilającej różnego rodzaju odbiorniki, doboru wyłączników można dokonać według algorytmu przedstawionego w tabeli 1.

Wyłączniki różnicowoprądowe oferowane przez Schneider obejmują aparaty o budowie modułowej w zakresie prądów różnicowych od 10 do 500 mA, bezzwłoczne i selektywne, czułe na prądy różnicowe sinusoidalne (typ AC), wyprostowane pulsacyjne (typ A) oraz wyprostowane gładkie (typ B).

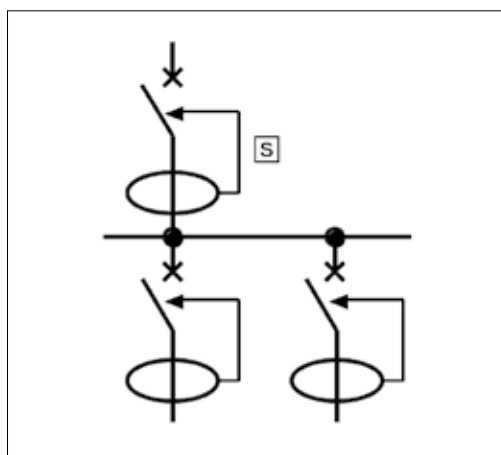
Na szczególną uwagę zasługuje typ SI wyłącznika różnicowoprądowego (rys. 2.), który jest specjalną konstrukcją aparatów, opracowaną



Rys. 2. Wyłącznik typu SI znakomicie sprawdza się w najbardziej wymagających sytuacjach: w instalacjach przemysłowych, obwodach oświetleniowych, klimatyzacji, w środowiskach korozyjnych

przez Schneider. Wyłączniki typu SI reagują na prądy różnicowe sinusoidalne oraz wyprostowane pulsacyjne, podobnie jak typu A. Aparaty te znakomicie sprawdzają się w warunkach szczególnie wymagających dla zabezpieczeń różnicowoprądowych. Pozwalają zredukować do minimum liczbę niepożądanych wyzwoleń w przypadku powstawania w instalacji przejściowych prądów upływu. Z tego powodu wyłączniki typu SI są szczególnie polecane do obwo-

dów z oświetleniem fluorescencyjnym, agregatami chłodniczymi czy w przypadku zwiększonej obecności zakłóceń elektromagnetycznych. Te ostatnie są charakterystyczne dla instalacji przemysłowych, towarzyszą np. rozruchowi maszyn roboczych czy przełączaniu obwodów dużej mocy. Dodatkowe testy wykonywane dla wyłączników typu SI potwierdzają ich zwiększoną odporność na zakłócenia powstałe w tego typu zastosowaniach, co przekłada się na zwiększenie ciągłości zasilania systemu. Wyłączniki typu SI charakteryzują się także zwiększoną odpornością na oddziaływanie środowiska korozyjnego. Dzięki temu nie dochodzi do braku wyzwolenia aparatów w przypadku ich zastosowania warunkach zwiększonego zanieczyszczenia, charakterystyczne-



Rys. 3. Szeregowe połączenie wyłączników różnicowoprądowych wymaga zastosowania wyłącznika typu S (selektywnego) po stronie zasilania

go np. dla oczyszczalni, przemysłu chemicznego, basenów itp.

W rozległych instalacjach elektrycznych niejednokrotnie zachodzi potrzeba zastosowania zabezpieczeń różnicowoprądowych połączonych szeregowo. Należy je dobrać w sposób pozwalający zapewnić selektywność ich zadziałania, co pozwoli na zachowanie ciągłości zasilania w obwodach nieobjętych uszkodzeniem (rys. 3.). W przypadku wyłączników Schneider do dyspozycji są tabele selektywności dostępne w dokumentacji technicznej. Istotne jest, aby wyłącznik nadrzędny (zainstalowany po stronie zasilania) charakteryzował się zwłoką czasową przy wyzwoleniu. Taką cechą charakteryzują się wyłączniki typu S – selektywne. Jako typy selektywne dostępne są wyłączni-



Rys. 1. Wyłączniki różnicowoprądowe Schneider oferowane są w zakresie prądów znamionowych do 125 A i pełnym zakresie typów wyzwalania. Swoją budową i funkcjonalnością są dopasowane do pozostałej aparatury Acti9



Rys. 4. Dwa wskaźniki optyczne na czole aparatów VisiSafe oraz VisiTrip dostarczają informacji o stanie aparatu oraz przyczynie wyłączenia



Rys. 5. Podwójne zaciski u góry i u dołu oraz specjalne zatrzaski, podobnie jak w przypadku wyłączników nadprądowych, pozwalają na sprawny montaż i wymianę aparatów w rozdzielnicach elektrycznych

ki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym ≥ 100 mA.

Wyłączniki różnicowoprądowe serii Acti9 Schneider dopracowane są także pod kątem montażu i eksploatacji. Dwa wskaźniki na czole aparatu (**rys. 4.**) pozwalają wizualnie ocenić stan pracy aparatu:

- wskaźnik VisiSafe – zielony kolor wskaźnika jest potwierdzeniem

dla użytkownika, że styki aparatów są otwarte,

- wskaźnik VisiTrip – czerwony kolor wskaźnika jest informacją, że aparat jest w stanie wyłączenia w wyniku powstania sytuacji awaryjnej, oznacza zadziałanie wyzwalacza spowodowane powstaniem prądu upływu. Kolor biały wskaźnika VisiTrip

oznacza, że wyłączenie nastąpiło w wyniku ręcznego wyłączenia aparatu.

Podwójne zaciski na przewody i szyny łączeniowe u góry i u dołu wyłączników różnicowoprądowych (**rys. 5.**) zapewniają pełną swobodę przy oprzewodowaniu aparatów. Dzięki specjalnej konstrukcji zatrzasków na szynę DIN można bez za-

nych narzędzi wypiąć wyłącznik różnicowoprądowy spośród innych aparatów podłączonych do tej samej szyny.

Kontur, wygląd i sposób montażu wyłączników różnicowoprądowych jest dopasowany do pozostałych zabezpieczeń modułowych firmy Schneider.

Funkcjonalność zabezpieczeń różnicowoprądowych Schneider czyni je dopasowanymi do wymogów współczesnych instalacji elektrycznych. Szeroka oferta aparatów pozwala na optymalny dobór wyłączników z uwzględnieniem specyfiki danego zastosowania, a o jakości ich wykonania świadczy wysoki standard wykonania, ułatwiający montaż w rozdzielnicach.

reklama

Schneider
Electric

Schneider Electric Sp. z o.o.

02-673 Warszawa

ul. Konstruktorska 12

tel. 22 511 82 00

faks 22 511 82 02

poland.helpdesk@schneider-electric.com

www.schneider-electric.com

Rodzaj urządzeń odbiorczych		Przykłady	Typ wyłącznika różnicowoprądowego			
			AC	A	SI	B
Bez cech szczególnych		■ Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia ■ Oświetlenie żarowe ■ Sprzęt użytku domowego: kuchenki mikrofalowe, zmywarki, suszarki ■ Ogrzewanie elektryczne, podgrzewacze wody	■	■	■	■
Urządzenia zawierające prostowniki	1-fazowe	■ Sprzęt do użytku domowego: kuchenki indukcyjne, pralki (zmienna prędkość) ■ Jednofazowe napędy o zmiennej prędkości		■	■	
	3-fazowe	■ Trójfazowe napędy przemysłowe o zmiennej prędkości ■ Trójfazowe zasilacze do zasilania bezprzewodowego				■
Urządzenia generujące zakłócenia o wysokiej częstotliwości (piki prądowe, harmoniczne)		■ LAMPY fluorescencyjne zasilane z transformatora o bardzo niskim napięciu, ze stabilizatorem elektronicznym ■ Duże urządzenia IT ■ Klimatyzacja, agregaty chłodnicze ■ Urządzenia telekomunikacyjne ■ Baterie kondensatorów			■	■
Urządzenia zawierające filtry harmonicznych w zasilaczach		■ Systemy mikrokomputerowe ■ Peryferyjne urządzenia komputerowe (drukarki, skanery, itp.)			■	■

Tab. 1. Dobór wyłączników różnicowoprądowych Schneider w zależności od rodzaju odbiorników podłączonych do instalacji elektrycznej.

EXTA FREE – komfortowe bezprzewodowe sterowanie w przystępnej cenie

ZAMEL Sp. z o.o.

System EXTA FREE to propozycja inteligentnego bezprzewodowego sterowania oświetleniem, roletami, napędami bram, ogrzewaniem oraz innymi systemami zainstalowanymi w budynku. Wszystkie elementy systemu produkowane są w Polsce. Urządzenia zostały przystosowane do montażu w puszce elektroinstalacyjnej 60 mm oraz na szynie TH-35.

System EXTA FREE obejmuje pięć kategorii produktów:

- **radiowe nadajniki** – elementy wysyłające sygnały sterujące do elementów wykonawczych, czyli odbiorników. Przykładowymi nadajnikami są płaskie przyciski naklejane na ścianę RNK-02 i RNK-04, piloty radiowe, nadajniki dopuszkowe mogące współpracować z dowolnym osprzętem,
- **radiowe odbiorniki** – elementy wykonawcze sterujące m.in. oświetleniem (ON/OFF, ściemnianie oświetlenia, sterowanie napędami rolet, bram garażowych, sterowanie oświetleniem LED oraz LED RGB),
- **kontroler EFC-02** – jednostka centralna systemu inteligentnego budynku. Kontroler pozwala na realizację scenariuszy, sterowanie czasowe oraz kontrolę urządzeń w budynku za pomocą aplikacji zainstalowanych na smartfonach, tabletach oraz innych urządzeniach z systemem Android i iOS. Kontrolery także pozwalają na zdalne sterowanie budynkiem,
- **czujniki** – elementy przekazujące informacje o otoczeniu do kontrolerów oraz sterujące bezpośrednio wybranymi odbiornikami systemu. W ofercie dostępne są m.in. czujniki temperatury, poziomu na-



Jednostka centralna EFC-02

teżenia oświetlenia, czujniki ruchu, zalania oraz kontaktronowe,

- **sterowniki GSM/LAN** – osobną grupę urządzeń stanowią elementy komunikujące się za pomocą GSM oraz LAN. Przystosowane są one do montażu bezpośredniego w gniazdach elektrycznych (np.

GRG-01, GRL-01) oraz na szynie TH-35 (GRM-10).

sterowanie roletami

Sterowniki rolet SRP-02 pozwalają na sterowanie lokalne, centralne oraz grupowe za pomocą przyci-



EFC-02 – zastosowanie



Aplikacja Extal Free – widok smartfona

sków przewodowych lub nadajników bezprzewodowych. Sterowniki mają wydajne wyjścia 2x5A realizowane na przekaźnikach przeznaczonych do współpracy z napędami rolet. Eliminuje to problemy związane ze „sklejaniem się” styków przekaźnika. Użytkownik może sterować każdą z rolet z osobna dostosowując wysokość rolety do indywidualnych potrzeb. Wygodną formą sterowania jest także pilot radiowy. Kontroler EFC-02 umożliwia automatyczne podnoszenie rolet w godzinach porannych oraz ich opuszczanie wieczorem. Rolety mogą być także sterowane zdalnie poprzez urządzenia mobilne z zainstalowaną aplikacją EXTAL FREE.

sterowanie oświetleniem

System EXTAL FREE pozwala na sterowanie oświetleniem tradycyjnym oraz LED. Podstawowym odbiornikiem jest ROP-01. Urządzenie pracuje w trybie bistabilnym umożliwiając kontrolę oświetlenia z wielu miejsc jednocześnie. Tryb czasowy pozwala na załączenie odbiornika z wielu miejsc na ściśle określony czas. Możliwe jest także wyłączenie odbiornika przed upływem zadanego czasu. Ostatnim trybem pracy jest tryb pracy monostabilnej. Do sterowania oświetleniem LED służą sterowniki RDP-02 oraz RDP-11. Pierwszy sterownik pozwala na płynne ściemnianie oraz rozjaś-

nianie oświetlenia LED 10–14VDC. Natomiast drugi z wymienionych umożliwia zmianę barwy oświetlenia RGB. Sterowniki przystosowane są również do współpracy z oświetleniem LED serii LEDIX produkowanym przez firmę ZAMEL.

Extal Free Controller EFC-02 mini

Intuicyjna obsługa, niezawodność w działaniu oraz wygoda to podstawowe cechy kontrolera EFC-02 mini. Urządzenie pozwala na sterowanie instalacją EXTAL FREE za pomocą specjalnego oprogramowania. Niezawodnym atutem sterownika jest jego prostota – zarówno sterowanie, jak i obsługa instalacji odbywają się z poziomu tego samego oprogramowania. Jednostka centralna pozwala na sterowanie automatyczne o zadanej godzinie, realizację zaprogramowanych scenariuszy, podgląd stanu czujników oraz kontrolę instalacji za pomocą kilku kliknięć.



Ekran główny aplikacji EFC-02 – tablet

reklama

zamel

ZAMEL Sp. z o.o.
43-200 Pszczyna
ul. Zielona 27
marketing@zamel.pl
www.zamel.com

reklama



Miej wszystko pod kontrolą

W dziedzinie wytwarzania energii elektrycznej i sterowania silnikami przemysłowymi firma ComAp jest znakomitym 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



 **ComAp**

**OFERUJEMY ROZWIĄZANIE
DLA KAŻDEJ APLIKACJI**

Odwiedź naszą stronę internetową
www.comap.cz

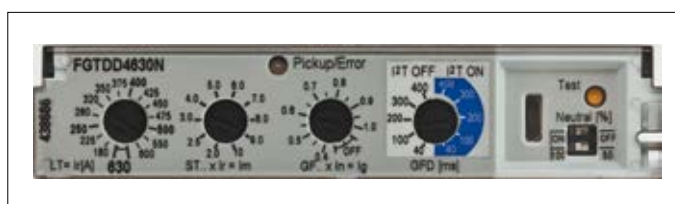
wyzwalacz PremEon S do wyłączników Record Plus

Paweł Bigda – PMM Power Components

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

Wyzwalacze PremEon S przeznaczone są do współpracy z wyłącznikami Record Plus typu FE i FG na prądy znamionowe od 7 do 630 A w wykonaniu 3- i 4-biegowym. Zastępują starszą serię wyzwalaczy SMR1. Zastosowanie no-

wocześniejszej, 32-bitowej technologii jest gwarancją niezawodności dla wszystkich aplikacji. Dodatkowo nowy wyzwalacz oferuje znacznie poprawioną selektywność pomiędzy zabezpieczeniami od strony zasilania i odbiorów.



Fot. 1. Płyta czołowa wyzwalacza z funkcjami zabezpieczającymi LSIG

zabezpieczenia

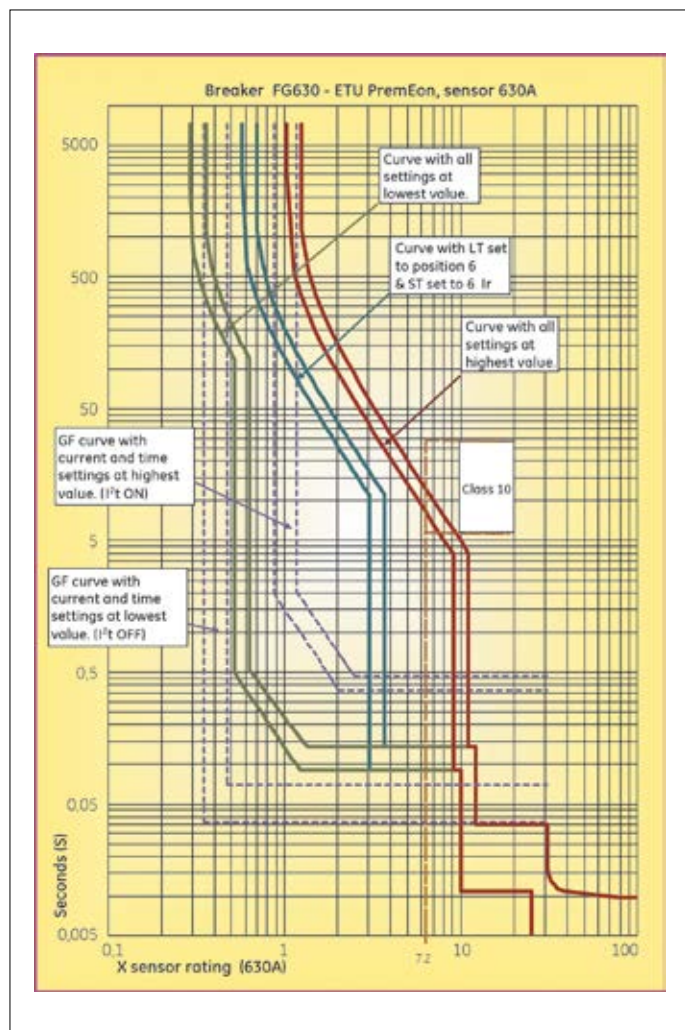
Wyzwalacze PremEon S występują w 3 wariantach konfiguracyjnych: LSI, SI oraz LSIG.

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

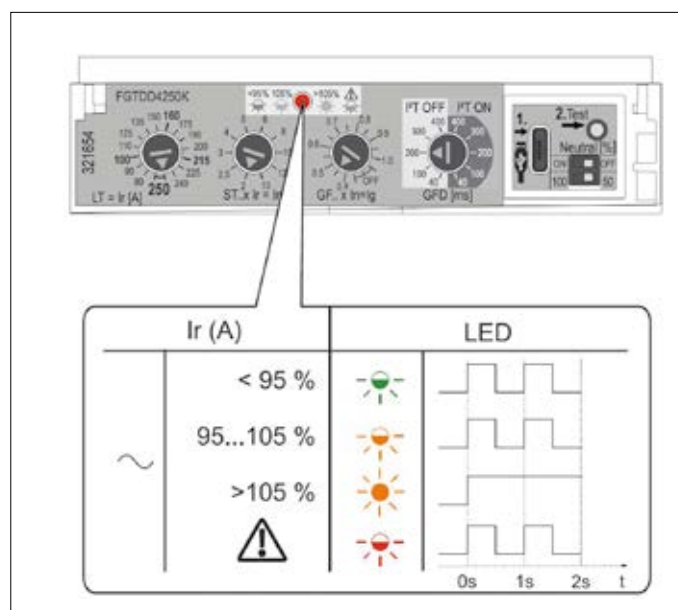
- ochrona przeciążeniowa (L) o zakresie nastaw $I_r = (0,3..1) \times I_n$ wybranego wyzwalacza; każda

z możliwych 15 pozycji wyrażona jest w amperach,

- ochrona zwarciaowa krótkozwłoczna (S) z dużym wyborem nastaw $I_m = (2..13) \times I_r$,
- ochrona zwarciaowa bezzwłoczna (I) jest ustawiona na stałą wartość $14 \times I_n$ dla wyłączników do 250 A (FE) oraz $10 \times I_n$ dla wyłączników do 630 A (FG) z funkcją rozpoznania przebiegu gwarantującą selektywność,



Rys. 1. Charakterystyki czasowo-prądowe dla wyłącznika 630 A (FG) z wyzwalaczem PremEon S



Rys. 2. Wielofunkcyjny wskaźnik stanu pracy wyzwalacza

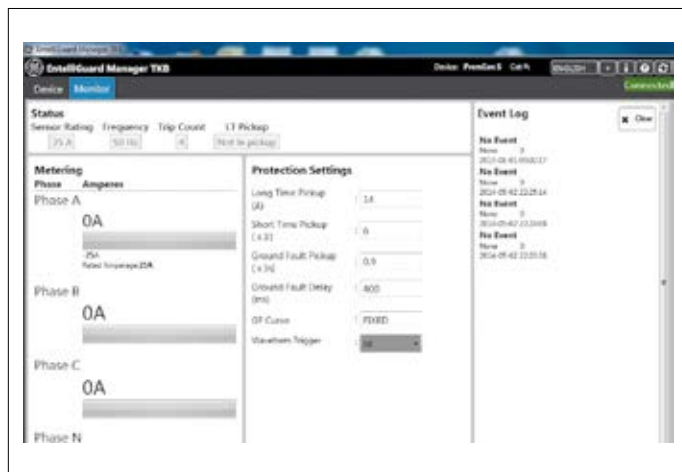
- ochrona ziemnozwarciowa (G) o zakresie $I_g = (0,4..1) \times I_n$ z możliwością wyboru opóźnienia od 40 do 400 ms dla charakterystyki zależnej I^2t w pozycji załącznej lub wyłącznej.

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

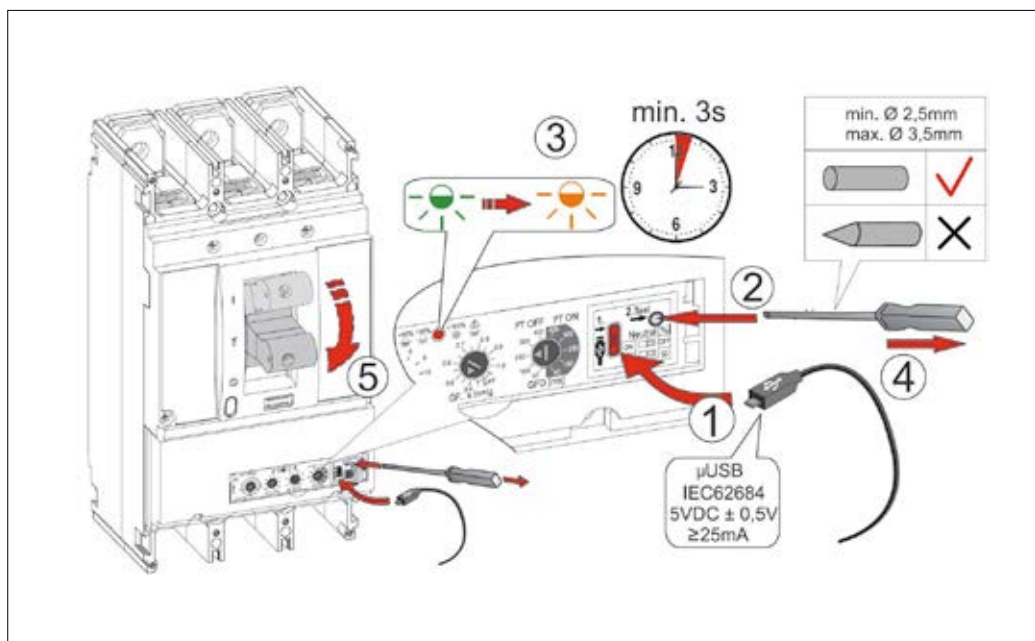
W wyłącznikach 4-biegowych zabezpieczenie toru neutralnego może być realizowane dla trzech różnych ustawień: 100% – 50% – 0%.

selektywność

Kombinacja powyższych zabezpieczeń wyzwalacza PremEon S i unikalnych własności ograniczenia prądu wyłączników Record Plus, w zdecydowany sposób poprawia selektywność pomiędzy zabezpieczeniami od strony zasilania i odbiorów. Wykorzystanie wysoce precyzyjnej technologii i najnowocześniejszych rozwiązań w elektronice powoduje zawężenie tolerancji oczekiwanych wyzwoleń prądowych i ich przedziałów czasowych do minimum.



Rys. 4. Program EG Manager – monitorowanie parametrów



Rys. 3. Testowanie poprawności działania wyzwalacza

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

funkcje dodatkowe

Każdy wyzwalacz ma na płycie czołowej wskaźnik stanu pracy w postaci wielokolorowej diody LED. W normalnych warunkach pracy świeci w kolorze zielonym. Osiągnięcie progu $0,95 \times I_n$ sygnalizowane jest migotaniem, a przekroczenie wartości $105 \times I_n$ ciągłym pomarańczowym światłem. Ukła-

dy elektroniczne podlegają ciągłej samodiagnozie i w przypadku wykrycia ewentualnej usterki wskaźnik ostrzega o błędzie migotając na czerwono (rys. 2.). Wyzwalacze PremEon S wyposażone są także w zintegrowany czujnik temperatury, który zabezpiecza układy elektroniczne i wyłącznik przed przegrzaniem.

Oprócz rozbudowanych funkcji zabezpieczających PremEon S oferuje także zintegrowany układ testowania. Aby sprawdzić poprawność pracy wyzwalacza, wystarczy zasilić go podłączając ładowarkę telefonu komórkowego do gniazda mikro USB, które znajduje się na płycie czołowej. Naciśnięcie przycisku TEST zapoczątkuje diagnozowanie wszystkich układów elektronicznych i jeśli nie ma usterek (po min. 3 sekundach) nastąpi samoczynne wyzwolenie wyłącznika (rys. 3.).

Gniazdo mikro USB służy także do współpracy wyzwalacza z komputerem w celu przeprowadzenia diagnostyki. Jest to bardzo prosta operacja i wymaga tylko zainstalowania na komputerze bezpłatnego oprogramowania „EG Manager” oraz podłączenia obu urządzeń standardowym kablem mikro USB

– USB (dodatkowe zasilanie nie jest potrzebne).

Po wybraniu odpowiedniego portu szeregowego COM i nawiązaniu komunikacji „EG Manager” wizualizuje parametry wyłącznika, rodzaje zastosowanych zabezpieczeń oraz wartość ich obecnych nastaw (rys. 4.). Użytkownik może monitorować wartość prądów w poszczególnych fazach oraz torze neutralnym. Dodatkowo dostępny jest licznik sumujący wyzwolenia oraz wskaźnik aktualnego stanu pracy wyzwalacza przeciążeniowego (I). Bardzo istotną funkcją jest także wykaz ostatnich 10 zdarzeń wyłącznika na skutek zakłócenia lub operacji manualnej (opcja wyboru) z dokładnym czasem ich wystąpienia. Wykaz zdarzeń można kasować w dowolnym momencie.



GE Industrial Solutions

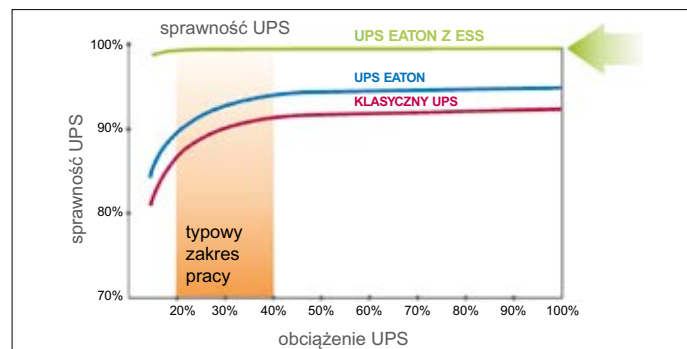
GE Power Controls S.A.
Biuro Handlowe
00-869 Warszawa
ul. Towarowa 25A
I piętro
tel. 22 520 53 53

Centra Przetwarzania Danych

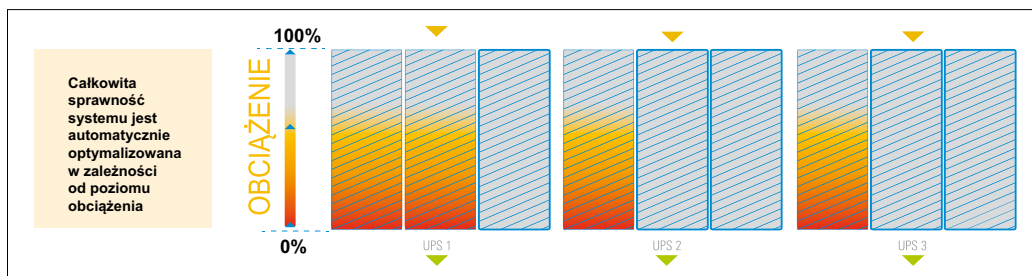
Eaton Electric Sp. z o.o.

Rynek Centrów Przetwarzania Danych (CPD) to bardzo dynamicznie rozwijający się sektor. Operatorzy centrów przetwarzania danych znajdują się pod ogromną presją, aby utrzymać niskie koszty operacyjne. Nietrudno jest zauważyć, że efektywność energetyczna jest kluczem do skutecznego reagowania na te naciski, ale nie jest ona i nigdy nie może być jedynym wyznacznikiem działalności centrum przetwarzania danych. Operatorzy CPD dążą do tego, aby ich systemy były łatwo skalowalne, mogły szybko i efektywnie reagować na wzrost zainteresowania ich usługami i zapewniały prawie 100% dostępności.

Do niedawna łączenie odporności na awarie ze sprawnością systemów UPS w CPD było dużym wyzwaniem. Redundancja może być stosowana jako sposób na poprawę niezawodności, ale prowadzi do wzrostu wydatków inwestycyjnych w zakresie wyposażenia i zwiększenia kosztów eksploatacji. Często utrzymanie wysokiego poziomu sprawności i zmniejszenia wydatków odbywa się kosztem ograniczenia niezawodności. Pomimo wykorzystania zalet skalowalności, oferującej potencjalnie atrakcyjny sposób na zmniejszenie nakładów inwestycyjnych, dostrzegane są konsekwencje dla niezawodności ze względu na dodatkową złożoność wprowadzoną przez układy równomiernego podziału obciążenia w konwencjonalnych modułowych systemach UPS.



Rys. 2. Technologie VMMS i ESS są obecnie dostępne w zasilaczach UPS Power Xpert 9395P, 9395 i Eaton 93PM



Rys. 1. VMMS system równoległy Power Xpert – 825 kVA modułowy UPS i VMMS

Eaton stworzył innowacyjne i opatentowane technologie pod nazwą: Architektura Podwyższonej Sprawności Energetycznej (EAA), które poprawiają sprawność systemu bez utraty niezawodności.

System Zmiennego Zarządzania Modułami (VMMS) jest jedną z tych technologii. Sprawność UPS wzrasta z poziomem obciążenia, niestety obciążenia mniejsze od znamionowego są raczej regułą niż wyjątkiem. Technologia VMMS firmy Eaton optymalizuje całkowitą sprawność systemu, nawet przy niskim poziomie obciążenia. Systemy UPS bardzo rzadko pracują przy pełnym obciążeniu znamionowym. Przy obciążeniu mniejszym niż 40% mocy znamionowej, sprawność UPS zmniejsza się, a więc wzrasta całkowity koszt zużycia energii w systemie. W VMMS system UPS przestawia redundancyjne moduły mocy w stan gotowości. W ten sposób pozostałe moduły mocy przetwarzają energię z większą sprawnością. Przy ponownym wzroście obciążenia i zapotrzebowaniu na pracę większej

liczby modułów, system natychmiast przełącza obciążenie na dodatkowe moduły mocy. VMMS ma zastosowanie zarówno dla pojedynczego zasilacza UPS posiadającego wiele modułów mocy, jak i układów równoległych z wieloma zasilaczami UPS. Najwyższa sprawność systemu jest optymalizowana automatycznie w zależności od poziomu obciążenia.

Kolejnym systemem z Architektury EAA jest **System Oszczędzania Energii (ESS)**. Pozwala on na ogromny wzrost sprawności energetycznej zasilacza UPS bez pogarszania ochrony zasilanych odbiorników. Najwyższa na rynku sprawność energetyczna na poziomie 99% redukuje całkowite zużycie energii w infrastrukturze, co pozwala na zminimalizowanie kosztów eksploatacji.

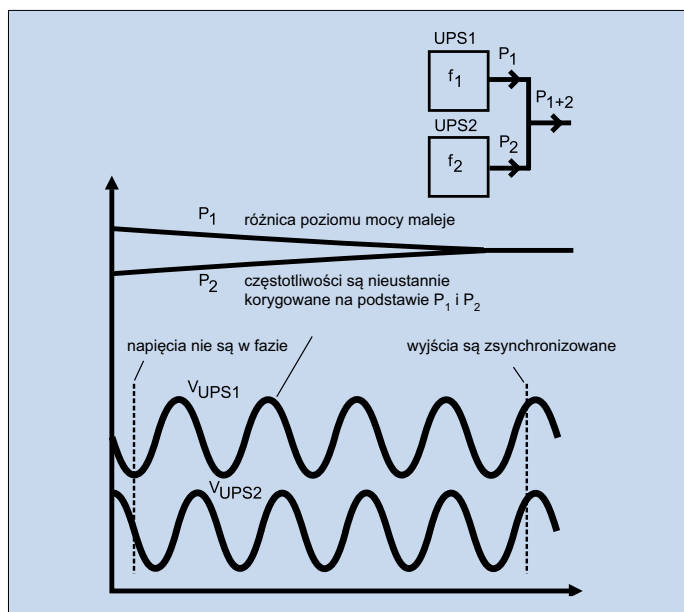
W trybie ESS zasilacz UPS bezpiecznie dostarcza energię sieciową bezpośrednio do odbiorników, gdy parametry napięcia i częstotliwości znajdują się w dopuszczalnym zakresie. Jeżeli parametry sieci przekroczą zadane progi, zarówno dla wartości napięcia, jak i częstotliwości, wyjątkowe algorytmy detekcji i sterowania ustawicznie monitorują jakość dostarczanej energii i umożliwiają załączenie przekształtników mocy w czasie krótszym niż dwie milisekundy, zapewniając nieprzerwanie bezpieczne zasilanie odbiorników krytycznych, przy jednoczesnej maksymalizacji sprawności.

Hot Sync

Aby możliwe było łączenie dwóch lub więcej zasilaczy, a także równomier-

ny podział obciążenia, fazy napięć na wyjściu zasilaczy muszą być całkowicie zgodne. W tradycyjnych systemach wykorzystuje się układ synchronizujący równoległe urządzenia, który pozwala na wysyłanie sygnałów synchronizujących do wszystkich zasilaczy. Niestety, taki układ wprowadza pojedynczy punkt awarii. Każda jego usterka zaburza działanie całego systemu zasilania bezprzerwowego. Zastosowanie opracowanej przez firmę Eaton technologii Hot Sync® umożliwia równoległą pracę urządzeń zasilających Eaton i zapewnia najwyższy poziom bezpieczeństwa. Dzięki Hot Sync® niezawodność systemu awaryjnego wzrasta nie 2-, ale 1000-krotnie. Umożliwia on instalację dwóch lub więcej zasilaczy UPS obsługujących to samo obciążenie równoległe sumacyjnie lub nadmiarowo. W razie awarii jednego z nich pozostałe natychmiast przejmują pełne obciążenie bez żadnego opóźnienia. System o krytycznym znaczeniu może stale korzystać ze 100% stabilnego zasilania. Technologia Hot Sync® nie wymaga rozsyłania centralnych sygnałów synchronizujących. Zasilacze funkcjonują samodzielnie i samodzielnie podejmują decyzje, a ich działanie opiera się wyłącznie na analizie mocy oddawanej przez dane urządzenie. Uszkodzenie dowolnego elementu nie spowoduje awarii całego systemu.

Hot Sync® rozdziela obciążenie między zasilaczami w każdej sekundzie dokonując drobnych zmian kąta fazowego napięcia wyjściowego. Gdy jeden z modułów UPS wykryje, że wyprzedza



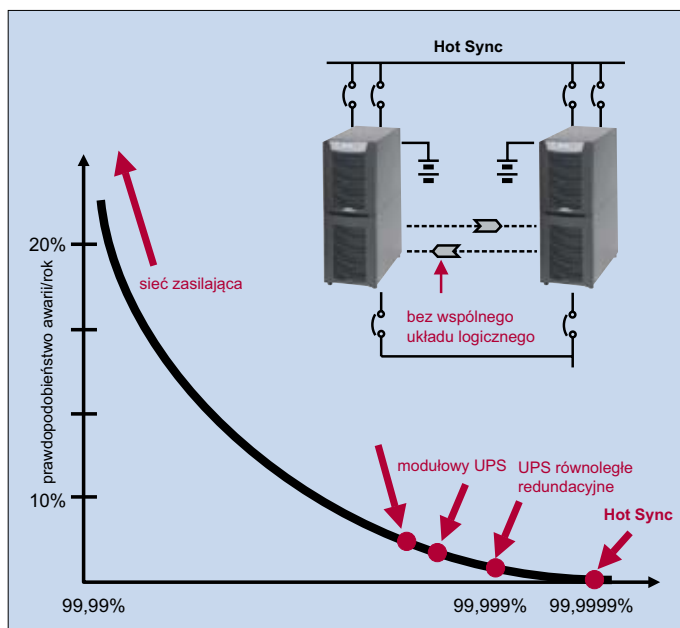
Rys. 3. Dobrze zbilansowany podział obciążenia jest osiągany dzięki dopasowaniu częstotliwości wyjściowych; różnica między fazami napięcia równoległych zasilaczy UPS doprowadzana jest do zera

drugi, wówczas przekazuje mu dodatkowe obciążenie. W rezultacie prowadzi to do osiągnięcia równowagi. Obciążenie zawsze jest równo dzielone. Oba zasilacze natychmiast i w ten sam sposób wykrywają każdą jego zmianę. Umożliwia to utrzymanie równego podziału zmiennego obciążenia. Niektóre wielkie systemy, takie jak duże ośrodki obliczeniowe, farmy serwerów, systemy operatorów telekomunikacyjnych lub Data Center, wymagają mocy, której nie może zapewnić pojedynczy moduł UPS. Aby obsłużyć takie obciążenie, można zainstalować więcej modułów (w największych systemach nawet do 8).

ABM

Akumulator to ważny element zasilacza bezprzerwowego UPS. Bez niego UPS nie mógłby dostarczać energii podczas przerwy w dostawie energii z sieci elektroenergetycznej. W swoich urządzeniach Eaton wykorzystuje akumulatory ołowiowe z zaworem regulacyjnym VRLA. Oprócz temperatury otoczenia oraz liczby cykli rozładowania zasadnicze znaczenie dla ich długiej eksploatacji ma zapobieganie korozji wewnątrz akumulatora. Jej główną przyczyną jest przepływ prądu przez akumulator, realny czas eksploatacji urządzenia można przedłużyć maksymalnie ogranicza-

jąc jego ładowanie i rozładowywanie. W większości dostępnych zasilaczy wykorzystuje się tzw. ładowanie konserwacyjne, co oznacza ciągły przepływ niewielkiego prądu ładującego, również wtedy, gdy akumulator jest całkowicie naładowany. Firma Eaton stosuje ładowanie nieciągłe. Akumulator jest ładowany tylko wtedy, gdy okazuje się to niezbędne. W praktyce cykl trwa 20 dni – 2 dni ładowania i 18 dni odpoczynku. Dzięki temu minimalizuje się występowanie zjawiska korozji. Podczas 20-dniowego cyklu napięcie akumulatorów nieznacznie spada, dzięki czemu możliwe jest utrzymanie baterii w ciągłej gotowości do pracy. W czasie spoczynku funkcja ABM monitoruje stan akumulatorów. Jeśli napięcie spadnie poniżej ustalonego poziomu alarmowego, natychmiast uruchomiony zostanie cykl ładowania. To samo nastąpi, gdy w okresie spoczynku zasilacz będzie wykorzystywany w celu zasilania awaryjnego. Zastosowanie ładowania nieciągłego i zaawansowanego zarządzania sprawia, że akumulatory wykorzystywane przez Eaton mogą być eksploatowane średnio o 50% dłużej niż produkty konkurencyjnych firm. Biorąc pod uwagę, że w przypadku większych urządzeń cena akumulatorów może stanowić nawet połowę ceny zasilacza UPS, łatwo zrozumieć płynące z tego korzyści finansowe.



Rys. 4. Wykres dostępności dla zasilania sieciowego i różnych konfiguracji UPS-a w przypadku powtarzających się awarii i zakłóceń

Względy ekonomiczne, wymagania klientów i akty prawne w zakresie ochrony środowiska w coraz większym stopniu wymagają od projektantów centrów przetwarzania danych dostarczania skalowalnych, nadmiarowych i odpornych na awarie rozwiązań, przy jednoczesnej minimalizacji oddziaływania na środowisko. Nowe technologie, w szczególności w branży zasilaczy UPS, czynią to możliwym, ale projektowanie i dobór elementów muszą być przeprowadzone z wielką starannością, jeśli zakładana jest maksymalna dostępność systemu. Możliwe jest zatem zwiększenie odporności systemu na awarie bez żadnych kompromisów z innymi głównymi kryteriami projektowymi.

Dzięki najnowszym osiągnięciom technologicznym, sytuacja jest zupełnie inna. Redundancja nie musi wpływać na sprawność, ponieważ najnowsze modułowe systemy UPS mogą być skonfigurowane w taki sposób, że obciążenie jest zawsze skoncentrowane na najmniejszej liczbie modułów niezbędnych do jego zasilania, co skutkuje tym, że moduły są obciążone przy poziomie najwyższej sprawności, a zatem działają bardziej wydajnie. Oznacza to, że możliwe jest projektowanie wysoce redundantnych systemów o niskiej wartości współczynnika efektywności zużycia energii PUE (ang. Power Usage Effectiveness).

Dawne wady związane ze skalowalnością również zostały rozwiązane. Moduły UPS z wewnętrzną funkcją równomiernego współdzielenia obciążenia, która nie opiera się na sieci komunikacyjnej i sterownikach głównych, wyeliminowały problemy związane z niezawodnością, występujące w tradycyjnych systemach modułowych. W rzeczywistości połączenie równoległe modułów UPS, które mają samodzielny podział obciążenia, może zwiększyć ogólną niezawodność, zapewniając dodatkowy poziom redundancji. Wszystko to oznacza, że nie ma już żadnego ograniczenia przy wykorzystaniu skalowalności, aby zmniejszyć koszty inwestycyjne – przy wyposażaniu centrum przetwarzania danych inwestycje w rozwój infrastruktury zasilania mogą iść w parze ze wzrostem zapotrzebowania na moc.

reklama

EATON

Powering Business Worldwide

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

odporność systemów zasilania gwarantowanego na awarie (część 2.)

problemy z niezawodnością

mgr inż. Mirosław Miegion

Efektywność energetyczna, skalowalność i odporność na awarie centrów przetwarzania danych zależą od wielu czynników, ale nie może być żadnych wątpliwości, że jednym z najważniejszych jest instalacja zasilania gwarantowanego (UPS). Istnieje jednak wiele problemów związanych z projektowaniem instalacji UPS, która łączy sprawność z odpornością i skalowalnością. Artykuł ten przedstawia wyzwania i wyjaśnia, w jaki sposób można skutecznie i kosztowo efektywnie realizować założenia inwestora korzystając z najnowszych osiągnięć w technologii UPS.

niezawodność a wydajność

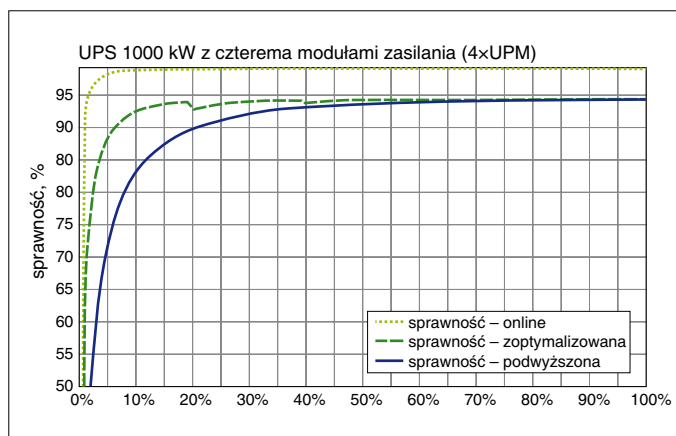
Kluczem do maksymalizacji odporności w instalacjach zasilania gwarantowanego UPS-ów jest wbudowana redundancja. Niestety, dodanie redundancji w tradycyjnych instalacjach oznacza jednak, że wielkości obciążenia na poszczególnych modułach UPS są zredukowane, a nisko obciążone moduły mają niższe sprawności energetyczne. Po raz kolejny pojawienie się nowych technologii zapewnia rozwiązanie, umożliwiając skoncentrowanie obciążenia na wystarczającej liczbie modułów dla zaspokojenia chwilowego zapotrzebowania na moc, a nie jak w układach klasycznych, dzieląc je równomiernie między wszystkimi modułami UPS w systemie.

Oznacza to, że pracujące moduły są obciążone większą mocą, a więc działają bardziej wydajnie, podczas gdy nieobciążone moduły można wysterować w stan jałowy, w którym prawie nie zużywają energii. Gdy obciążenie systemu UPS wzrasta, moduły będące w stanie jałowym są z powrotem i niemal natychmiast wprowadzane do stanu pełnej funkcjonalności – typowo w ciągu dwóch milisekund – gwarantując, że zmiana stanu pracy jest nieodczuwalna przez odbiorniki obsługiwane przez system UPS. Ponadto, najbardziej zaawansowane systemy za-

wierają układy kontroli wewnętrznej, która zapewnia, że wszystkie moduły zostaną przywrócone do normalnego trybu pracy w przypadku wykrycia jakiegokolwiek rodzaju anomalii. Dzięki temu odporność systemu na awarie jest w pełni zachowana.

Przedstawione rozwiązanie szczególnie dobrze nadaje się do zastosowania w instalacjach zasilanych z dwóch niezależnych torów A i B. Podejście łączące wysoką sprawność z odpornością na awarie zapewnia maksymalne korzyści w instalacjach zasilania gwarantowanego, w których indywidualne zasilacze UPS składają się z kilku modułów zasilania. W takich przypadkach można bardzo dokładnie dopasować chwilowe zapotrzebowanie na moc i liczbę modułów, które muszą pracować, aby spełnić wymagania najwyższej wydajności. Oznacza to, że praca z wysoką sprawnością może być praktycznie osiągnięta przy wszystkich poziomach obciążenia, a dostarczana moc jest dopasowana do zapotrzebowania odbiorników IT.

Inną technologią, która znacząco przyczynia się do zwiększenia sprawności energetycznej w instalacjach o wysoce redundancyjnych układach zasilaczy UPS, jest pojawienie się zasilaczy UPS z funkcją oszczędzania energii. Najczęściej funkcja ta jest włączona do zasilaczy UPS o podwójnej konwersji, które są obecnie wykorzysty-



Rys. 1. Charakterystyki sprawności zasilaczy UPS podczas pracy w trybie online, trybie zoptymalizowanego obciążenia modułów online (VMMS) i trybie podwyższonej sprawności (ESS)

wane w prawie wszystkich krytycznych zastosowaniach w centrach przetwarzania danych. Działanie opiera się na zasilaniu odbiorników bezpośrednio z sieci elektrycznej, gdy parametry napięcia mieszczą się w założonych granicach tolerancji i nie występują zakłócenia. Jeżeli pojawiają się problemy związane z jakością zasilania, następuje przejście do trybu podwójnej konwersji w czasie poniżej dwóch milisekund. Zmiana trybu pracy jest całkowicie niewidoczna dla podłączonych urządzeń. Należy podkreślić, że w czasie zmiany trybu pracy nie występują przełączenia mechaniczne, a jedynie zmiana wysterowania elementów półprzewodnikowych. W trybie oszczędzania energii, który nie ma negatywnego wpływu na niezawod-

ność, sprawność energetyczna osiąga 99% lub więcej.

niezawodność i chłodzenie

Przy zastosowaniu wysoce wydajnych zasilaczy UPS, operatorzy centrów przetwarzania danych coraz częściej poszukują dodatkowych rezerw wentylacyjnych jako sposobu pozyskania jeszcze większych oszczędności energii. Obecnie faktem jest powszechne zainteresowanie technologią „swobodnego chłodzenia”, w której powietrze o temperaturze otoczenia stosuje się do chłodzenia urządzeń w centrach przetwarzania danych. W zakresie zmniejszenia oddziaływania na środowisko centrum przetwarzania danych

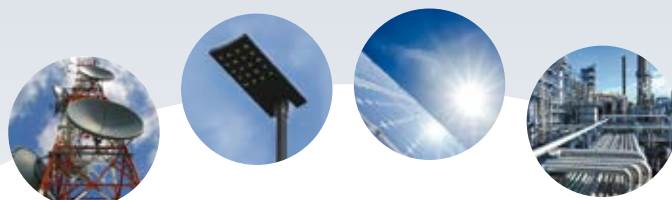


「NOWA
LINIA」

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

*Ochrona odgromowa
i przeciwprzepięciowa*



Surge-Trap®

Ograniczniki przepięć typu

1, 1+2, 2, 2+3 zgodne
z EN/IEC 616430



Pobierz nową broszurę
Surge-Trap® na:
ep.mersen.com

biuro.polska@mersen.com

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

podstawowe wymagania przy instalacji zespołu prądotwórczego

mgr inż. Karol Kuczyński

Stale rośnie liczba obiektów wymagających zwiększonej niezawodności zasilania, jak np. centra handlowe, banki, centra przetwarzania danych, szpitale, obiekty telekomunikacyjne oraz kompleksy biurowe w pełni sterowane przez układy automatyki budynkowej. Obiekty te wymagają zastosowania źródeł zasilania o mocy od kilkuset kW do kilku MW. Większe jednostki, o mocach kilku MW i większych, mogą być napędzane turbinami gazowymi i są stosowane również do pokrywania dobowych szczytów obciążenia w systemie elektroenergetycznym. Na sposób eksploatacji zespołu prądotwórczego ma wpływ szereg czynników, takich jak: żywotność, ekonomiczność, niezawodność pracy itp. W związku z tym przed podjęciem decyzji o zakupie zespołu prądotwórczego należy uzgodnić z dostawcą sposób jego eksploatacji oraz klasę wymagań w zakresie parametrów jakościowych produkowanej energii.

dobór mocy zespołu

Zespół prądotwórczy najczęściej składa się z generatora (prądnicy synchronicznej), silnika spalinowego napędzającego generator, regulatora prędkości obrotowej, regulatora napięcia generatora, układu wzbudzenia generatora, układu sterowania, układu rozruchu oraz aparatury łączeniowej. Urządzenia te są przystosowane do stosunkowo długiego czasu pracy, zwykle od kilku godzin do kilku dni, a w niektórych przypadkach nawet pracy ciągłej [1, 2]. Dobierając para-

metry zespołu należy uwzględnić: rodzaj, moc i tryb pracy odbiorów, np. prądy rozruchowe silników, pobór mocy biernej, odkształcenie prądu oraz niesymetrię obciążenia [3]. Moc zespołu prądotwórczego należy dobierać do mocy zapotrzebowanej przez zasilane odbiorniki. Jej wartość należy oszacować drogą analityczną lub przeprowadzić pomiary tygodniowych obciążeń, na podstawie których można ustalić wartości szczytowych obciążeń danej sieci.

podstawowe wymagania instalacji zespołu

Zespół prądotwórczy pracujący w układach zasilania awaryjnego może być instalowany w kontenerze ustawianym na fundamencie betonowym poza budynkiem lub w specjalnie do tego celu przygotowanym pomieszczeniu, powszechnie nazywanym agregatarnią. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku, instalacja zespołu wymaga czerpni powietrza oraz odprowadzenia spalin i odpowiedniej wentylacji pomieszczenia. Problem ten powinien zostać rozwiązany przez projektanta instalacji sanitarnych na podstawie wymagań określonych przez producenta zespołu. Zespół instalowany przez producenta w kontenerze stanowi kompletne urządzenie pod względem elektrycznym oraz sanitarnym. Natomiast w przypadku adaptowania pomieszczenia do celów instalacji zespołu prądotwórczego, należy spełnić wszelkie wymagania określone przez producenta [2].

Usytuowanie agregatarni musi zapewnić możliwość wymiany powie-

trza bądź poprzez sąsiedztwo z przestrzenią otwartą lub poprzez odpowiednie kanały. Otwory, takie jak: wlot powietrza (czerpnia) oraz wyrzut powietrza (wyrzutnia), muszą posiadać odpowiedni przekrój poprzeczny oraz muszą być tak umiejscowione i ukształtowane, aby zapobiec zasysaniu gorącego powietrza ponownie do agregatarni. Ruch powietrza jest wymuszony wentylatorem chłodnicy cieczy lub powietrza. Ze względu na charakterystykę wentylatora powietrze przetłaczane przez chłodnicę zespołu powinno być odprowadzone możliwie naj-

krótszą drogą na zewnątrz agregatarni. W przypadku dużego tłumienia przepływu na czerpni lub wyrzutni (długie, kręte kanały) może zaistnieć konieczność zastosowania dodatkowych wentylatorów. W optymalnych warunkach czerpnia znajduje się od strony prądnicy, zaś wyrzutnia na wprost chłodnicy. Czerpnia i wyrzutnia powinny być wyposażone w żaluzję stałą zabezpieczającą przed opadami atmosferycznymi oraz siatkę zabezpieczającą przed przedostawianiem się zanieczyszczeń do pomieszczenia. Czerpnia powinna być wyposażona w żaluzję ruchomą (prze-

reklama

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

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.



PRZekaźnik
Czasowy

MASTER

www.pollin.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

FLIPO ENERGIA Sp. z o.o.
AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE

FLIPO ENERGIA Sp. z o.o.

Oficjalny autoryzowany **Master Dystrybutor firmy SDMO Industries.**

Specjalistyczna firma agregatowa na rynku zasilania gwarantowanego w Polsce.

Dostawy agregatów we wszystkich wersjach wyposażenia w zakresie mocy od 5 do 3300kVA.

Automatyka agregatu dopasowana do potrzeb klienta.

Oferujemy:

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



Biuro Handlowe

ul. Raszyńska 13, 05-500 Piaseczno

tel. 022 737 59 61

kontakt@flipoenergia.pl

serwis@flipoenergia.pl



zestawienie zespołów prądowców o mocy do 900 kVA – podstawowe parametry

		 AGREGATY POLSKA energia... bez przerw!	
Dystrybutor	Agregaty PEX-POOL PLUS 39-200 Dębica, ul. Metalowców 35 tel. 14 681 18 37, faks 14 681 37 72 sekretariat@generatory.pl www.generatory.pl	Agregaty Polska 60-650 Poznań, ul. Obornicka 258A tel. 61 665 66 04, faks 61 665 66 13 biuro@agregatypolska.com.pl www.agregatypolska.com.pl	
Producent	Agregaty PEX-POOL PLUS	Agregaty Polska	
Oznaczenie katalogowe	GPW 350 DSO	APM15 – AP1100	APM22 – APV550
			
Parametry techniczne			
Znamionowa moc wyjściowa, w [kVA]	385	15–1000	20–500
Znamionowe napięcie wyjściowe, w [V] (± regulacja napięcia, w [%])	3f~400 (±1)/1f~230	3f~400 (±0,25)/230	3f~400 (±0,25)/230
Prąd znamionowy generatora I _n , w [A]	600	21–1443	28,9–721,7
Rodzaj pracy silnika	dorywcza/ciągła	dorywcza/ciągła	dorywcza/ciągła
Typ silnika (pojemność silnika, w [cm ³])	wysokoprężny (14 600)	wysokoprężny IVECO/VOLVO/PERKINS/ DOOSAN (w zależności od mocy)	wysokoprężny IVECO/VOLVO/PERKINS/ DOOSAN (w zależności od mocy)
Moc silnika, w [kW]	308 przy 1500 obr./min	77–890 przy 1500 obr./min	40–360 przy 1500 obr./min
Rozruch: ręczny/automatyczny/wbudowany układ SZR	tak/tak/opcja	+/-/opcja	+/-/opcja
Rodzaj paliwa (pojemność wbudowanego zbiornika, w [l])	olej napędowy/540 l	olej napędowy (110–1400)	olej napędowy (120–740)
Zużycie paliwa przy obciążeniu 75%, w [l/h]	67	3,1–148	4,5–78,7
Sprawność prądnicy η przy obciążeniu 75%, w [%]	–	0,9	0,9
Dopuszczalne przeciążenie, w [%]	10/1 h	10/1 h	10/1 h
Współczynnik zawartości harmonicznych na wyjściu (THDu/THDi), w [%]	–	<2	<2
Współczynnik mocy cos φ na wyjściu, w [%]	0,8	0,8	0,8
Współpraca z UPS–em/obciążenie początkowe, w [%]	tak/ustawialne	tak	tak
Krotność prądu zwarcowego na zaciskach oraz czas jego utrzymania	3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s
Zabezpieczenie: zwarcowe/przeciążeniowe/ termiczne	+/-/-	+/-/+	+/-/+
Stopień ochrony IP obudowy	IP54	–	–
Rodzaj obudowy	otwarta/zamknięta wyciszona	otwarta (montaż w pomieszczeniu)	zamknięta/zabudowana na podwoziu jezdnym
Moc akustyczna LWA w odległości 1 m, w [dB (A)]	<75	w zależności od mocy	w zależności od mocy
Wymiary zewnętrzne (dł.xszer.xwys.), w [mm]	1880×3200×1250	w zależności od mocy	w zależności od mocy
Masa zespołu bez paliwa, w [kg]	3250	w zależności od mocy	w zależności od mocy
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –20 do 40	od –25 do 40	od –25 do 40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	możliwości rozbudowy: zabudowa kontenerowa/dźwiękochłonna, powiększony lub zewnętrzny zbiornik paliwa z automatycznym tankowaniem, monitoring PC i GSM, praca równoległa j jednostek, współpraca z siecią	przedłużenie czasu pracy przez zastosowanie zewnętrznego zbiornika paliwa z funkcją automatycznego tankowania lub mobilnej stacji paliwowej, zdalne sterowanie i monitoring pracy przez PC, GSM	przedłużenie czasu pracy przez zastosowanie zewnętrznego zbiornika paliwa z funkcją automatycznego tankowania lub mobilnej stacji paliwowej, zdalne sterowanie i monitoring pracy przez PC, GSM
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	klasa G2/G3, ISO 9001:2008, AQAP 2110:2009, koncesja MSWiA, NCAGE, świadectwo wiarygodności, homologacja	klasa G2/G3 (PN-ISO 8528-1)	klasa G2/G3 (PN-ISO 8528-1), homologacja podwozi jezdnych
Gwarancja, w [miesiącach]	12–36	12–60	12–60

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaatwierdzone przez firmy

zestawienie zespołów prądotwórczych o mocy do 900 kVA – podstawowe parametry



AKMEL Mielec
Wola Mielecka 369c, 39-300 Mielec
tel. 17 585 25 51, faks 17 581 20 12
akmel@akmel.mielec.pl
www.akmel.mielec.pl

AKMEL Mielec

AP 400 V



CAGEN Sp. z o.o.
62-023 Koninko, ul. Telewizyjna 3
tel. 61 810 36 56, faks 61 639 50 79
cagen@cagen.pl
www.cagen.pl

CAGEN Sp. z o.o.

Pojazd specjalny dla energetyki



Centrum Elektroniki Stosowanej „CES” Sp. z o.o.
30-732 Kraków, ul. Biskupińska 14
tel. 12 269 00 11, faks 12 267 37 28
ces@ces.com.pl, www.ces.com.pl

CES Sp. z o.o.

diesel, seria I



COMEX SA
80-298 Gdańsk, ul. Azymutalna 9
tel. 58 556 13 13, faks 58 556 13 35
info@comex.com.pl
www.comex.com.pl

COVER-ENERGY

LHE41



400	400	30–400	41
3f~400 (±0,25)	3f~400(±0,5)	3f~400(±0,5–1)	3f~400 (±1)
577,4	578	43-578	59
ciągła	ciągła	dorywcza/ciągła	dorywcza/ciągła
wysokoprężny/12 800	wysokoprężny (14 000)	wysokoprężny IVECO (w zależności od mocy)	wysokoprężny (4210)
354 przy 1500 obr./min	394 przy 1500 obr./min	35–450 przy 1500 obr./min	44 przy 1500 obr./min
+/-/opcja	+/-/+	+/-/+	+/-/opcja
olej napędowy/650	olej napędowy (700)	olej napędowy (8 h)	olej napędowy (60)
62,3	67,6	w zależności od mocy	5,6
0,93	0,945	0,94	0,92
10/1 h	10/1 h	10/1 h na 12 h pracy	10/1 h
<2	<1,5/< 5	<2/< 5	THDU<3,5/THF<2
0,8	0,8	0,8	0,8
tak/50	tak/100	tak/80	tak/75
3·In przez 10 s	3·In przez 10 s	3·In przez 10 s	3·In przez 10 s
+/-/+	+/-/+	+/-/+	+/-/+
IP21	IP44	IP21–IP43 (w zależności od modelu)	IP44
otwarta	kontener wyciszony	otwarta/zamknięta wyciszona	zamknięta wyciszona
118	< 69	95	<70
2097×1380×3075	7100×2480×3500	w zależności od mocy	2650×1100×1650
2900	17 100	od 740 do 5500	1470
od –20 do 40	od –40 do 50	od –20 do 40	od –30 do 50
monitoring poprzez RS-485, RS-232, LAN, GSM, dodatkowe zbiorniki paliwa 1000–30000 l z automatycznym tankowaniem, obudowy SUPER SILENT, tłumiki wydechu spalin do –40 dB, synchronizacja pracy	pojazd specjalny na potrzeby zakładów dystrybucji energii, umożliwiający w pełni bezprzerwowe przełączanie zasilania ze stacji transformatorowej na agregat i z powrotem	rozruch ręczny lub automatyczny, SZR, obudowa SUPER SILENT, podwozie kołowe, cyfrowy panel sterujący, zbiornik 24 godz. w ramie agregatu	dodatkowe zbiorniki, RS-232, RS-485, Modbus, SNMP, GSM, LAN
klasa G3 (PN-ISO 8528-1)	emisja spalin STAGE IIIA (97/68/EC-2004/26/EC)	klasa G3 (PN-ISO 8528-1), ISO 9001, CE	CE, PN-ISO 8528-1
60	36	24	24

zestawienie zespołów prądotwórczych o mocy do 900 kVA – podstawowe parametry

			
Dystrybutor	COMEX SA 80-298 Gdańsk, ul. Azymutalna 9 tel. 58 556 13 13, faks 58 556 13 35 info@comex.com.pl www.comex.com.pl	Delta Power Sp. z o.o. 02-849 Warszawa ul. Krasnowolska 82R tel. 22 379 17 00, faks 22 379 17 01 biuro.warszawa@deltapower.pl www.deltapower.pl	EST Energy Sp. z o.o. Sp. k. 05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114 tel. 22 779 09 00, faks 22 779 09 09 estenergy@estenergy.pl www.estenergy.pl
Producent	COVER-ENERGY	VISA SpA	Euro Diesel SA
Oznaczenie katalogowe	LHE825	V415B	No-Break KS5
			
Parametry techniczne			
Znamionowa moc wyjściowa, w [kVA]	825	410/450	2000
Znamionowe napięcie wyjściowe, w [V] (± regulacja napięcia, w [%])	3f~400 (±1)	3f~400 (±1)	3f~400 (±1)
Prąd znamionowy generatora I _n , w [A]	1191	586	2886
Rodzaj pracy silnika	dorywcza/ciągła	ciągła/dorywcza	ciągła
Typ silnika (pojemność silnika, w [cm ³])	wysokoprężny (39 580)	wysokoprężny (12 130)	wysokoprężny/76 300
Moc silnika, w [kW]	748 przy 1500 obr./min	352 przy 1500 obr./min	1980 kW przy 1500 obr./min
Rozruch: ręczny/automatyczny/wbudowany układ SZR	+/-/opcja	+/-/opcja	+ /+/-
Rodzaj paliwa (pojemność wbudowanego zbiornika, w [l])	olej napędowy (1200)	olej napędowy (890)	olej napędowy/-
Zużycie paliwa przy obciążeniu 75%, w [l/h]	106	61,3	310
Sprawność prądnicy η przy obciążeniu 75%, w [%]	0,92	0,941	0,96
Dopuszczalne przeciążenie, w [%]	10/1h	10/1 h	10
Współczynnik zawartości harmonicznych na wyjściu (THDu/THDi), w [%]	THDu < 3,5/THF < 2	< 2	< 2
Współczynnik mocy cos ϕ na wyjściu, w [%]	0,8	0,8	0,8
Współpraca z UPS-em/obciążenie początkowe, w [%]	tak/75	tak/100	nie dotyczy
Krotność prądu zwarcowego na zaciskach oraz czas jego utrzymania	3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s	9·I _n przez 10 s
Zabezpieczenie: zwarcowe/przeciążeniowe/termiczne	+ /+ /+	+ /+ /+	+ /+ /+
Stopień ochrony IP obudowy	IP44	IP23 (wersja otwarta)	IP23
Rodzaj obudowy	zamknięta wyciszona	otwarta (opcja: zamknięta wyciszona)	otwarta/zamknięta
Moc akustyczna LWA w odległości 1 m, w [dB (A)]	< 70	< 112	106
Wymiary zewnętrzne (dł.xszer.xwys.), w [mm]	5500×2200×2890	2050×1300×3100	2377×1950×7500
Masa zespołu bez paliwa, w [kg]	8500	3580	26 268
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od -30 do 50	od -30 do 45	od -20 do 40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	dodatkowe zbiorniki, RS-232, RS-485, Modbus, SNMP, GSM, LAN	opcjonalnie: panel do pracy równoległej agregatów lub z siecią, zbiorniki paliwa o różnej pojemności, zabudowy agregatu w osłonach, kontenerach, podwozia jezdne	bezwzględny dynamiczny system zasilania (czas przełączenia 0 ms) pracujący w trybie ciągłym, moc wyjściowa 200 kVA – 20 000 kVA przy napięciu niskim (400 V) lub średnim (2 kV – 25 kV), żywotność eksploatacyjna > 25 lat
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	CE, PN-ISO 8528-1	CE, ISO 9001:2000, ISO 14001, TA Luft/2, EPA:TIER 2	IEC 60034, IEC 88528-11, ISO 3046, CE
Gwarancja, w [miesiącach]	24	12–60	12+

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaatwierdzone przez firmy

zestawienie zespołów prądotwórczych

FAST Group
integracja **electroman**
zasilania

FAST Group Sp. z o.o.
00-391 Warszawa, Al. 3 Maja 12
tel. 22 625 10 18, faks 22 625 19 19
info@fast-group.com.pl
www.fast-group.com.pl

FAST Group Sp. z o.o.

Hercules D/IA – D/VP



FLIPO ENERGIA Sp. z o.o.

Flipo Energia Sp. z o.o.
05-500 Piaseczno, ul. Raszyńska 13
tel. 22 737 59 61
tel./faks 22 737 59 60
kontakt@flipo-energia.pl
www.flipo-energia.pl

SDMO Industries SA

X715C2



silco

Silco Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K.
80-298 Gdańsk, ul. Klukowska 7e
tel. 58 762 90 90, faks 58 761 86 57
silco@silco.pl
www.silco.pl

TEKSAN GENERATOR

od TJ9MS do TJ3300MT



30–800	650/715	9–3300
3f~400 (±1)	3f~400 (±0,5)/3f~230 (±0,5)	3f~400 (±0,5)
43–1250	1032	13–4783
dorywcza/ciągła	dorywcza/ciągła	ciągła/dorywcza
wysokoprężny (3200–20 080)	wysokoprężny MTU 12V 1600G20F-E (21 040)	wysokoprężny (1318 – 95 400)
28,5–670 przy 1500 obr./min	576 przy 1500 obr./min	10,8–2850 przy 1500 obr./min
+ / + / opcja	+ / + / opcja	+ / + / +
olej napędowy (100–3000)	olej napędowy (610)	olej napędowy (39–32 000)
6,5–113	103	7,5–205
0,92–0,95	0,94	0,92
10/1 h na 12 h pracy	10/1 h	10/1 h
≤3	<4	<3
0,8	0,8	0,8
tak/50–75	tak/80	tak/80
3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s
+ / + / opcja	+ / + / +	+ / + / +
IP23 (opcjonalnie wyższa)	IP23 (opcjonalnie wyższa)	IP23
otwarta/wyciszony kontener	otwarta/wyciszony kontener	zamknięta wyciszona
w obudowie standard ≤85	w obudowie standard 78 z 7 m	75–85
od 1600×700×1235 do 6058×2438×2591	3470×1630×2075	od 730×2002×1050 do 2468×12212×3100
od 676 do 8236	4510	od 525 do 32 000
od –30 do 50	od –30 do 50	od –20 do 40
krótki czas i niezawodny rozruch, pełna automatyka startu i nadzoru pracy, tryby: automatyczny, ręczny, niskie zużycie paliwa, mechaniczny lub elektroniczny regulator obrotów praca równoległa agregat–agregat lub sieć–agregat	mikroprocesorowy panel sterowania z wyświetlaczem LCD, elektroniczny regulator obrotów, automatyczny system podgrzewania bloku silnika oraz ładowania baterii, opcja: panel pracy równoległej, powiększony zbiornik paliwa	panel sterujący, wyłącznik awaryjny, regulator napięcia, regulator obrotów, automatyczna tablica rozdzielcza z jednostką kontrolującą, alarmy informujące o niskim poziomie oleju
CE, ISO 9001, klasa G2 lub G3 (PN-ISO 8528-1)	CE, STAGE 2, klasa G3 (ISO 8528-1), Ta LUFT	ISO 8528, ISO 3046, NEMA MG1.22, IEC 60034-1, BS 4999-5000, VDE 0530 standards
24	24–60	12/24

promocja



Prenumerata dwuletnia

185 zł!



w cenie dostęp online



prenumerata edukacyjna
(studencka) – 75 zł



prenumerata roczna – 105 zł

Grupa MEDIUM

ul. Karcewska 18, 04-112 Warszawa
tel.: 22 810 21 24, 512 60 84, faks: 22 810 27 42
e-mail: prenumerata@medium.media.pl

ZAMAWIAM PRENUMERATĘ ELEKTRO.INFO OD NUMERU

RODZAJ PRENUMERATY

NAZWA FIRMY

ULICA I NUMER

KOD POCZTOWY I MIEJSCOWOŚĆ

OSOBA ZAMAWIAJĄCA

RODZAJ DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ

E-MAIL

TELEFON KONTAKTOWY

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) przysługują Państwu prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania ich i poprawiania. Upoważniam Grupę MEDIUM do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy. Wysyłka będzie realizowana po dokonaniu wpłaty na konto: Volkswagen Bank Polska S.A. 09 2130 0004 2001 0616 6862 0001

DATA I CZYTELNY 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. Karcewskiej 18. Informujemy, że zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. Nr 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami) przysługują Państwu prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania i poprawiania ich, a także wniesienia umotywowanego sprzeciwu wobec ich przetwarzania. Podanie danych ma charakter dobrowolny.

CZYTELNY PODPIS

zestawienie zespołów prądowców o mocy do 900 kVA – podstawowe parametry

SUMERA
Motor
AGREGATY PRĄDOWCZE

SUMERA MOTOR Sp. j.
 34-120 Andrychów, ul. Krakowska 5
 tel. 33 870 40 60, faks 33 870 40 61
 biuro@sumeramotor.pl
 www.sumeramotor.pl

Dystrybutor	SUMERA MOTOR Sp. j. 34-120 Andrychów, ul. Krakowska 5 tel. 33 870 40 60, faks 33 870 40 61 biuro@sumeramotor.pl www.sumeramotor.pl		
Producent	SUMERA MOTOR Sp. j.	SUMERA MOTOR Sp. j.	
Oznaczenie katalogowe	SMG-20...60L	SMG-60...200N	SMG-30...400I



Parametry techniczne			
Znamionowa moc wyjściowa, w [kVA]	20–60	60–200	30–400
Znamionowe napięcie wyjściowe, w [V] (± regulacja napięcia, w [%])	3f-400 (±1)	3f-400 (±1)	3f-400 (±1)
Prąd znamionowy generatora I _n , w [A]	29–86	86–288	43–578
Rodzaj pracy silnika	ciągła	ciągła	ciągła
Typ silnika (pojemność silnika, w [cm ³])	wysokoprężny Lombardini-Kohler KDi (1900–3400)	wysokoprężny Navistar MaxxForce (4800–7200)	wysokoprężny IVECO (3200–12 900)
Moc silnika, w [kW]	21–61 przy 1500 obr./min	59–180 przy 1500 obr./min	30,5–387 przy 1500 obr./min
Rozruch: ręczny/automatyczny/wbudowany układ SZR	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
Rodzaj paliwa (pojemność wbudowanego zbiornika, w [l])	olej napędowy (80–240)	olej napędowy (240–340)	olej napędowy (80–600)
Zużycie paliwa przy obciążeniu 75%, w [l/h]	3,9–13	11–33	6–68
Sprawność prądnicy η przy obciążeniu 75%, w [–]	0,863–0,901	0,904–0,925	0,875–0,939
Dopuszczalne przeciążenie, w [%]	10/1 h	10/1 h	10/1 h
Współczynnik zawartości harmonicznych na wyjściu (THDu/THDi), w [%]	<3 /zależy od rodzaju obciążenia	<3 –<2/zależy od rodzaju obciążenia	<4 –<2/zależy od rodzaju obciążenia
Współczynnik mocy cos φ na wyjściu, w [–]	0,8	0,8	0,8
Współpraca z UPS-em/obciążenie początkowe, w [%]	tak/70	tak/70	tak/70
Krotność prądu zwarcowego na zaciskach oraz czas jego utrzymania	3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s
Zabezpieczenie: zwarcowe/przeciążeniowe/termiczne	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
Stopień ochrony IP obudowy	IP23 (otwarty)/IP44 (wyciszony)	IP23 (otwarty)/IP44 (wyciszony)	IP23 (otwarty)/IP44 (wyciszony)
Rodzaj obudowy	otwarta/wyciszona	otwarta/wyciszona	otwarta/wyciszona
Moc akustyczna LWA w odległości 1 m, w [dB (A)]	92–94 LwA (wyciszony)	<96–97 (wyciszony)	< 93–97 (wyciszony)
Wymiary zewnętrzne (dł.xszer.xwys.), w [mm]	od 1400×800×980 do 2340×970×1800	od 2100×970×1570 do 3300×1100×1900	od 1570×820×1350 do 4200×1500×2210
Masa zespołu bez paliwa, w [kg]	od 465 do 630 (otwarty) od 630 do 1200 (wyciszony)	od 1100 do 1680 (otwarty) od 1380 do 2100 (wyciszony)	od 690 do 2670 (otwarty) od 1210 do 3750 (wyciszony)
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –30 do 40	od –30 do 40	od –30 do 40
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	możliwa instalacja w pomieszczeniu, pełne zabezpieczenie silnika w standardzie, zdalna transmisja danych	możliwa instalacja w pomieszczeniu, pełne zabezpieczenie silnika w standardzie, zdalna transmisja danych	możliwa instalacja w pomieszczeniu, pełne zabezpieczenie silnika w standardzie, zdalna transmisja danych
Normy, certyfikaty, standardy, znaki jakości	klasa H, 2006/42/WE, 2006/95/WE, 2004/108/WE, 2000/14/WE, EN 60034-1, EC 34-1, EN 60439-1, PN-EN 12601, PN-EN 1679-1, PN-IEC 60364-5-551, PN-ISO 8528-1, PN-ISO 8528-2, PN-ISO 8528-4, PN-ISO 8528-5, PN-ISO 8528-6		
Gwarancja, w [miesiącach]	12–60	36–60	12–60

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaatutowane przez firmy

zestawienie zespołów prądotwórczych



Szwedzkie Biuro Techniczne Sp. z o.o.
04-664 Warszawa, ul. Floriana 3/5
tel. 22 613 00 12, 22 815 30 07, faks 22 815 31 16, 22 812 13 27
agregaty@sbt.com.pl
www.sbt.com.pl

Pramac S.p.A.

GSL 42 D



Green Power Systems

GP 280 A/D



GP 700 C/D



39,3	250	630
3f~400 (±1,5)	3f~400 (±1,0)	3f~400 (±1,0)
60	360	1000
ciągła	ciągła	ciągła
wysokoprężny (3110)	wysokoprężny (7150)	wysokoprężny (16120)
36,4 przy 1500 obr./min	216 przy 1500 obr./min	536 przy 1500 obr./min
+ / opcja / opcja	+ / + / opcja	+ / + / opcja
olej napędowy (120)	olej napędowy (250)	olej napędowy (1200)
7	39,3	99,3
0,91	0,929	0,95
10/1 h	10/1 h	10/1 h
<5	<3	<3
0,8	0,8	0,8
tak/100	tak/80	tak/70
3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s	3·I _n przez 10 s
+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
IP54	IP23	IP54
zamknięta wyciszona	otwarta	zamknięta kontenerowa
LWA 92 (67 z 7 m)	–	65 z 7 m
2225×1100×1290	3000×1100×1650	7258×2438×2591
1064	1750	9650
od –20 do 40	od –20 do 40	od –20 do 40
możliwa instalacja w pomieszczeniu	możliwa instalacja w pomieszczeniu	możliwa instalacja większego zbiornika paliwa
klasa G2 (PN-ISO 8528-1), ISO 9001, CE, EPA	klasa G3 (PN-ISO 8528-1), ISO 9001, CE, EPA	klasa G3 (PN-ISO 8528-1), ISO 9001, CE, EPA
12–36	24–36	24–36



J. Wiatr

A. Boczkowski

M. Orzechowski,

Ochrona przeciwporażeniowa oraz dobór przewodów i ich zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia

Zeszyty dla elektryków

nr 8

stron: 329

Księgarnia Techniczna



elektrotechnika
instalacje
budownictwo

Grupa MEDIUM
04-112 Warszawa, ul. Karczewska 18
tel. 22 512 60 60, faks 22 810 27 42
e-mail: eib@ksiegarniatechniczna.com.pl

www.ksiegarniatechniczna.com.pl

rozwiązanie POWERLINE GREEN 33 w wersji LITE

odповідzią na specjalistyczne potrzeby klientów

EVER Sp. z o.o.

Wielokrotnie nagradzana seria zasilaczy UPS EVER POWERLINE GREEN 33 znajduje coraz częstsze zastosowanie w zakładach przemysłowych, obiektach z infrastrukturą IT, a także szpitalach oraz instytucjach administracji publicznej. W tym roku polski producent – firma EVER – w odpowiedzi na oczekiwania i sugestie klientów skonstruowała nową odmianę popularnej serii online – POWERLINE GREEN 33 LITE. Jakich zmian powinni spodziewać się użytkownicy korzystający z nowych UPS-ów?

Trójfazowe zasilacze awaryjne UPS EVER POWERLINE GREEN 33, dzięki zaawansowanym funkcjonalnościom oraz wysokiej jakości podzespołom, z powodzeniem znajdują zastosowanie przy zabezpieczeniu odbiorników o znaczeniu priorytetowym. Mowa tu zarówno o zakładach przemysłowych, w których eliminacja zaburzeń zasilania jest niezbędna do utrzymania ciągłości procesów produkcyjnych, instytucjach ochrony zdrowia (klinikach, szpitalach i przychodniach), jak i strategicznych obiektach informatycznych – serwerowniach i centrach danych.

Szczególnie istotnym obszarem zastosowań zaawansowanych systemów zasilania gwarantowanego (UPS) są obiekty informatyczne. – Nasze urządzenia UPS EVER POWERLINE GREEN 33 praktycznie od samego początku obecności na rynku są chętnie wybierane przez specjalistów odpowiedzialnych za zabezpieczanie serwerów i innych istotnych urządzeń infrastruktury IT – mówi Sebastian Warzecha, dyrektor ds. handlu z firmy EVER. – Powodem popularności jest połączenie pożądanych cech użytkowych, między innymi wysokiej sprawności urządzeń w szerokim zakresie obciążeń, profesjonalnego zabezpieczenia zasilania, dodatkowych funkcjonalności przynoszących wymierne korzyści dla użytkowni-

ka oraz zaawansowanych możliwości zewnętrznego (zdalnego) zarządzania pracą systemu – dodaje Sebastian Warzecha.

czym zatem odróżnia się wersja LITE od konstrukcji podstawowej?

W nowym typie zasilacza UPS POWER GREEN składany, obrotowy panel sterowania z wyświetlaczem oraz synoptycznym schematem blokowym został unieruchomiony. Dostęp do baterii z frontального został zmieniony na boczny, dzięki czemu pokrywa przednia obudowy zasilacza jest jednolita, a nie dzielona na 3 lub 4 części (w zależności od modelu UPS). W efekcie zmiany te wpływają korzystnie na aspekt ekonomiczny urządzenia.

Oferowana konfiguracja zasilacza LITE nie odbiega funkcjonalnością ani poziomem efektywności od prototypu. Nowa wersja to najwyższej jakości zasilacz, pracujący w trybie online, z rzeczywistym podwójnym przetwarzaniem energii, zapewniający sinusoidalny kształt napięcia na wyjściu.

W przypadku znacznych nieprawidłowości napięcia sieciowego, dzięki trybowi hybrydowemu, zasilacze serii POWERLINE GREEN 33 LITE (podobnie jak w wersji podstawowej) wydłużają czas autonomicznego zasil-

lania zabezpieczanych odbiorników przez dostarczenie energii do falownika jednocześnie z akumulatorów i z sieci o niewłaściwych parametrach. Z kolei kompensacja mocy biernej w wersji aktywnej umożliwia redukcję kosztów z tytułu poboru energii biernej praktycznie do zera – również mocy biernej pobieranej przez inne urządzenia załączone równolegle do wspólnej sieci zasilającej w obiekcie (pod warunkiem odpowiedniego doboru mocy zasilacza do poziomu pobieranej mocy biernej). UPS firmy EVER pracuje wówczas jednocześnie jako zasilacz awaryjny oraz kompensator mocy biernej (bez dołączania dodatkowych urządzeń zewnętrznych). Osiąga się dzięki temu realne korzyści ekonomiczne w postaci niższych rachunków miesięcznych za zużycie energii elektrycznej.

POWERLINE GREEN 33 LITE będzie dostępny w sprzedaży na przełomie czerwca i lipca bieżącego roku. Urządzenie po raz pierwszy zostanie zaprezentowane użytkownikom i dostawcom pod koniec maja, podczas



Międzynarodowych Targów Energetyki EXPOPOWER 2015 w Poznaniu. Ciekawostką jest fakt, że na specjalne życzenie klienta możliwa będzie personalizacja i wybór preferowanego koloru obudowy nowej wersji zasilacza.

reklama



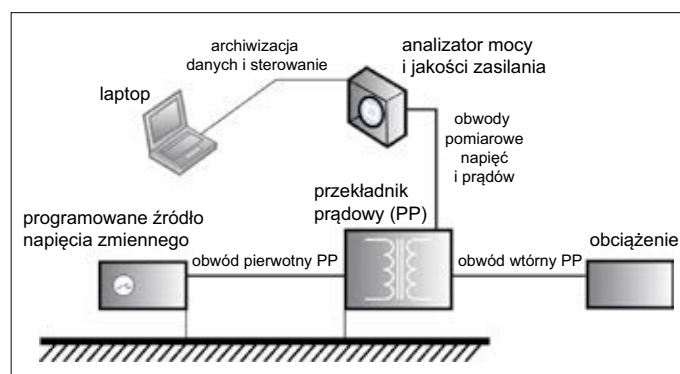
EVER Sp. z o.o.
62-020 Swarzędz
ul. Grudzińskiego 30
tel. 61 650 04 12
ups@ever.eu
www.ever.eu

ocena porównawcza dokładności transformacji odkształconego prądu pierwotnego przez indukcyjny przekładnik prądowy

dr inż. Michał Kaczmarek – Politechnika Łódzka

Poprawna ocena jakości energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom indywidualnym wymaga kontroli poziomu zaburzeń przewodzonych występujących w napięciach i prądach sieci elektroenergetycznych niskiego oraz średniego napięcia. Wymogi dotyczące dopuszczalnych granicznych wartości poszczególnych harmonicznych w napięciu zasilającym po stronie odbiorców indywidualnych zostały określone w normie [1]. Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznych prądu dla odbiorników o znamionowym prądzie fazowym $> 16 \text{ A}$ i $< \text{lub} = 75 \text{ A}$ przyłączonych do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia określono w normie [2]. W przypadku wystąpienia przebiegów odkształconych,

czyli niskiej jakości energii elektrycznej, zaburzenia przewodzone pojawiające się w sygnale pierwotnym przekładnika prądowego powodują pogorszenie jego właściwości metrologicznych [3–6]. Ponadto, dla harmonicznych sygnałów zaburzających o częstotliwościach wyższych niż 50 Hz przekładnik charakteryzuje się znacznie gorszymi właściwościami w zakresie dokładności transformacji niż dla sygnałów o częstotliwości sieciowej, dla których jest zaprojektowany [7–8]. Zjawiska te powodują wzrost błędów transformacji indukcyjnych przekładników prądowych dla prądów odkształconych i obniżenie ich dokładności podczas oceny jakości energii elektrycznej lub/i pomiaru wartości



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego

skutecznej zaburzeń przewodzonych w sieci elektroenergetycznej.

przebieg badań laboratoryjnych

Badania laboratoryjne wykonano dla przekładnika prądowego, którego przekładnia wynosiła 5A/5A. Był to przekładnik o rdzeniu toroidalnym z taśmy NiFe78 o przekroju $S_{Fe} = 0,0005 \text{ m}^2$, którego średnia droga strumienia w rdzeniu miała wartość 0,486 m. Pomiary przeprowadzono zgodnie z normami [9–10] w układzie pomiarowym przedstawionym na **rysunku 1**.

Badanie dokładności transformacji prądu odkształconego przez badany przekładnik prądowy przeprowadzono na podstawie oceny porównawczej wartości harmonicznych prądu po stronie pierwotnej i wtórnej tego przekładnika dla dwóch zdefiniowanych przebiegów odkształconych o częstotliwości podstawowej 50 Hz, wygenerowanych przez programowalne źródło napięcia zmiennego typu 61504 firmy Chroma. Badania laboratoryjne polegały na rejestracji, za pomocą anali-

zatora mocy i jakości zasilania typu WT1600 firmy Yokogawa, wartości skutecznych harmonicznych napięć i prądów po stronie pierwotnej i wtórnej badanego przekładnika prądowego. Obliczono wartości błędów prądowych dla wszystkich harmonicznych znajdujących się w odkształconych prądach pierwotnych tego przekładnika.

wyniki pomiarów

Na **rysunku 2**, przedstawiono przebiegi chwilowe napięć i prądów po stronach pierwotnej i wtórnej badanego przekładnika prądowego dla I analizowanego przypadku.

Zbyt małe różnice przebiegów chwilowych prądów (**rys. 2b**) nie pozwalają stwierdzić, czy występują niedokładności procesu transformacji. W przypadku napięć zauważalne są różnice ich wartości chwilowych, natomiast kształt napięcia po stronie wtórnej odwzorowuje przebieg napięcia pierwotnego badanego przekładnika prądowego.

Na **rysunku 3**, przedstawiono wyniki analizy zawartości harmonicznych prądów pierwotnych i wtórnych bada-

streszczenie

Jednym z podstawowych parametrów określających właściwości metrologiczne przekładników prądowych jest, wyznaczana dla sinusoidalnych sygnałów pierwotnych o częstotliwości 50 Hz, klasa dokładności. W celu zapewnienia poprawnej oceny poziomu wyższych harmonicznych prądu w sieci elektroenergetycznej, przekładniki te powinny zapewnić także zadaną dokładność transformacji dla przebiegów odkształconych. Badanie dokładności transformacji prądu odkształconego przeprowadzono na przykładzie przekładnika prądowego z rdzeniem toroidalnym wykonanym z permalaju NiFe78. Obliczono charakteryzującą dokładność transformacji przekładnika prądowego dla prądów odkształconych błęd prądowy transformacji poszczególnych harmonicznych z obwodu pierwotnego do obwodu wtórnego. Pozwala to na określenie dokładności przekładnika podczas oceny jakości energii elektrycznej i wyznaczania wartości skutecznych zaburzeń przewodzonych występujących w sieci elektroenergetycznej.

h	I_1 , w [A]	I_2 , w [A]	$I_1(h)/I_1$, w [%]	$I_2(h)/I_2$, w [%]	$\Delta I(h)$, w [%]
1	4,982	4,978	100	100	0,08
3	0,294	0,291	5,90	5,85	-0,17
5	0,248	0,246	4,98	4,96	-0,40
7	0,221	0,220	4,44	4,42	-0,45
9	0,174	0,172	3,49	3,46	-0,86
11	0,131	0,130	2,63	2,60	-1,12
13	0,081	0,079	1,63	1,61	-1,20

Tab. 1. Wyniki obliczeń błędów transformacji poszczególnych harmonicznych prądu oraz ich procentowe wartości po stronach pierwotnej i wtórnej badanego przekładnika prądowego

**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

mierniki rezystancji izolacji HIOKI IR4057-20 i IR4056-20

mgr inż. Leszek Halicki

Dwa przenośne przyrządy IR4057-20 i IR4056-20 produkowane przez japońską firmę HIOKI mierzą rezystancję izolacji napięciem stałym do 1000 V. Zastępują dwa produkowane do niedawna mierniki 3454-11 i 3454-10.

Pierwszy z mierników wyróżnia się dużą szybkością pomiaru, a jego wyświetlacz ma analogowy bargraf. Drugi jest wersją „ekonomiczną”, jest wolniejszy i nie ma bargrafu. Oba przyrządy mierzą ponadto napięcie stałe i przemienne oraz małe rezystancje. Sprawdzają też ciągłość obwodu. Dystrybutorem mierników jest firma Labimed Electronics.

pomiar rezystancji izolacji

IR4057-20 (fot. 1.) i IR4056-20 (fot. 2.) mierzą rezystancję izolacji testowanego obiektu, przykładając do niego napięcie stałe 50, 125, 250, 500 lub 1000 V. Potrzebną wartość napięcia ustawia się przełącznikiem obrotowym, a pomiar wyzwala, naciskając przycisk „MEASURE”. Pomiar trwa tak długo, jak długo jest wciśnięty przycisk. W tym czasie świeci się czerwony LED, sygnalizując obecność napięcia na wyjściu pomiarowym, a na wyświetlaczu pulsuje ostrzegawczy wskaźnik. Po zakończeniu testu wskazanie wyniku pomiaru pozostaje na wyświetlaczu. Jednocześnie rozpoczyna się roz-

ładowywanie ładunku zgromadzonego w testowanym obiekcie, a stan rozładowywania wskazuje na wyświetlaczu analogowy bargraf (tylko w wersji IR4057-20).

Mierniki IR4057-20 i IR4056-20 mogą też prowadzić pomiar w sposób ciągły. Włącza się go, odchylając o kąt 90° pokrywkę przycisku „MEASURE”, a kończy opuszczając.

Wyświetlacz miernika IR4057-20 ma dodatkowe pole cyfrowe, na którym wskazany jest wynik pomiaru rezystancji izolacji otrzymany po upływie minuty od rozpoczęcia pomiaru. Jeśli pomiar trwa krócej, to wyświetlacz pomocniczy pozostaje pusty. Z funkcji tej warto korzystać, testując obiekty o charakterze pojemnościowym.

W trakcie testów z użyciem napięć pomiarowych 500 i 1000 V pojawia się zagrożenie porażenia użytkownika prądem elektrycznym. Stąd też producent przyrządu wprowadził w nim zabezpieczenie. Doprowadzenie napięcia wyjściowego (pomiarowego) do gniazd miernika jest możliwe dopiero po jednoczesnym naciśnięciu przycisku blokady „500V/1000V RELEASE” i przycisku „MEASURE”.



Fot. 1. Miernik rezystancji izolacji HIOKI IR4057-20



Fot. 2. Miernik rezystancji izolacji HIOKI IR4056-20

W tablicy dołączonej do artykułu podano dokładności pomiaru rezystancji izolacji dla wskazań mieszczących się w jednym z dwóch podzakresów efektywnych oraz będących poza tymi podzakresami. Gdy wartość mierzona jest większa od maksymalnej efektywnej wartości wyświetlanej, to na wyświetlaczu pojawia się symbol „>”.

pomiar napięcia

Oba przyrządy mierzą napięcie stałe i przemienne, przy czym przy pomiarze napięcia stałego są dostępne cztery podzakresy (4,2, 42, 420 i 600 V), a przy

przemiennego tylko dwa (420 i 600 V). Podzakresy są zmieniane wyłącznie automatycznie. Miernik wykrywa, też automatycznie, typ napięcia doprowadzanego w danym momencie do wejścia pomiarowego, tzn. czy jest ono stałe, czy przemienne.

pomiar małych rezystancji

Po wyborze tej funkcji użytkownik miernika ma do dyspozycji trzy podzakresy (10, 100 i 1000 Ω) zmieniane automatycznie. Podzakresu 10 Ω można używać do sprawdzania stanu ciągłości obwodów. Prąd pomiarowy na

Znamionowe napięcie pomiarowe	50 V	125 V	250 V	500 V	1000 V
Maksymalna wskazywana wartość efektywna	100 M Ω	250 M Ω	500 M Ω	2000 M Ω	4000 M Ω
Efektywna wartość średnia	2 M Ω	5 M Ω	10 M Ω	50 M Ω	100 M Ω
Pierwszy efektywny podzakres pomiarowy	Od 0,200 do 10,00 M Ω	Od 0,200 do 25,0 M Ω	Od 0,200 do 50,0 M Ω	Od 0,200 do 500 M Ω	Od 0,200 do 1000 M Ω
Dokładność pomiaru	$\pm 2\% \pm 2$ cyfr				
Drugi efektywny podzakres pomiarowy	Od 10,1 do 100,0 M Ω	Od 25,1 do 250 M Ω	Od 50,1 do 500 M Ω	Od 501 do 2000 M Ω	Od 1010 do 4000 M Ω
Dokładność pomiaru	$\pm 5\%$ w.w.				
Pozostały zakres pomiaru	Od 0 do 0,199 M Ω				
Dokładność pomiaru	$\pm 2\%$ w.w. ± 6 cyfr				
Dolna wartość graniczna rezystancji, przy której jest utrzymane znamionowe napięcie pomiarowe	0,05 M Ω	0,125 M Ω	0,25 M Ω	0,5 M Ω	1 M Ω
Ochrona przed przeciążeniem	600 V AC (przez 10 s)				660 V AC (przez 10 s)

Objaśnienia: w.w. – wartość wskazywana

Tab. IR4057-20 i IR4056-20 – dane techniczne funkcji pomiarowej rezystancji izolacji

tym podzakresie jest zgodnie z normą IEC 60364 nie mniejszy niż 200 mA. Gdy mierzona rezystancja jest mniejsza od 3Ω , to warto wtedy wykonać zerowanie (przycisk „0Ω ADJ”), kompensując rezystancję doprowadzeń pomiarowych. Pozwoli to uzyskać wyspecyfikowaną dokładność pomiaru ($\pm 3\%$).

komparator

Z własności komparatora korzysta się wyłącznie w trybach pomiarowych rezystancji izolacji i rezystancji małych. Odpowiedź komparatora uzyskuje się w IR4057 już po ok. 0,3 s, a w IR4056 – po ok. 0,8 s. Funkcja ta przydaje się, gdy trzeba wykonać kolejno, z krótkim odstępem czasowym, całą serię pomiarów jedynie po to, aby dowiedzieć się, czy uzyskiwane wartości są mniejsze, czy też większe od założonej wartości granicznej. Gdy bieżący wynik pomiaru rezystancji izolacji jest większy od wartości granicznej, to na wyświetlaczu pojawia się komunikat „PASS” (dobry) i rozlega się krótki sygnał dźwiękowy. W prze-

ciwnym wypadku pojawia się komunikat „FAIL” (zły), wyświetlacz zostaje podświetlony na czerwono i włącza się ciągły sygnał dźwiękowy. Przy pomiarze małych rezystancji sygnalizowanie decyzji komparatora jest odwrotne.

Konfigurując komparator, wybiera się wartość graniczną z tablicy tych wartości zapisanej fabrycznie w wewnętrznej pamięci przyrządu. Trzeba też zdecydować, czy decyzja komparatora ma być każdorazowo potwierdzana sygnałem dźwiękowym.

Gdy do przyrządu dołączy się opcjonalny przewód pomiarowy L9788-10 z przyciskiem zdalnego sterowania, to w trakcie pomiaru z użyciem komparatora nie trzeba będzie obserwować wyświetlacza, a jedynie kolor podświetlenia przycisku, zielony – przy pozytywnej decyzji komparatora, a czerwony – przy decyzji negatywnej.

wyświetlanie

Odświeżanie wskazania wyświetlacza zależy od wersji miernika

i w IR4057 wynosi co 0,6 s, a w IR4056 – co 1 s. Wyświetlacz miernika znajdującego się w normalnym stanie pracy jest podświetlany na białe. Ma to na celu ułatwienie użytkownikowi obserwowania wyników pomiarów przy niewystarczającym oświetleniu zewnętrznym. Podświetlenie wyłącza się automatycznie po 3 sekundach, oszczędzając baterie. Przy negatywnym wyniku oceny komparatora podświetlenie zmienia się na czerwone, a przy błędnym sygnale wejściowym zmienia się na przemian z białego na czerwone. W razie potrzeby podświetlenie można włączyć na stałe.

zasilanie

Mierniki IR4057-20 i IR4056-20 są zasilane napięciem stałym 6 V z czterech baterii alkalicznych LR6. Bieżący stan baterii wskazuje czterostanowy wskaźnik stale widoczny na wyświetlaczu. Bateria wystarczająca na 20 godzin pracy ciągłej. Po 10 minutach od wykonania ostatniej operacji zasilanie mierni-

ka wyłącza się automatycznie, oszczędzając baterie. W razie potrzeby funkcję tę można wyłączyć.

inne własności

Mierniki mają specjalną konstrukcję, dzięki czemu wytrzymują upadek na betonową podłogę z wysokości 1 m. Z obudową każdego z nich jest zintegrowany pojemnik na akcesoria pomiarowe. Przesuwana pokrywa chroni płytę czołową miernika i pojemnik. Obudowa ma szczelność IP40. Oba przyrządy spełniają wymagania normy IEC/EN 61557 na III kategorię 600 V.

akcesoria pomiarowe

Producent dostarcza wraz z przyrządem zestaw akcesoriów L9787, w którym są dwa przewody pomiarowe, dwie nasuwane sondy szpilkowe i jeden chwytak krokodylowy. W komplecie fabrycznym jest też pasek do zawieszenia przyrządu na szyi, instrukcja obsługi i cztery baterie.

reklama

HIOKI

NOWOŚĆ!

Miernik mocy AC PW3365-20

- Bezkontaktowy pomiar napięcia
- 3 kanały pomiarowe U/I
- Pomiar od 200,00 W do 6,0000 MW



Analizator jakości zasilania PW3198

Zgodność z IEC 61000-4-30, klasa A



NOWOŚĆ!

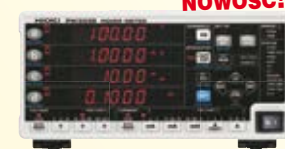
Rejestrator MR8827

- Próbkowanie 20 MSa/s
- 32 kanały analogowe
- 32 kanały logiczne

LABIMED ELECTRONICS Sp. z o.o.

www.labimed.com.pl
www.hioki.pl

NOWOŚĆ!



Laboratoryjny miernik mocy AC/DC PW3335

- Bezpośredni pomiar prądu: 1,0000 mA – 20,000 A i cęgami do 5000 A
- Pomiar prądu w stanie czuwania zgodnie z IEC62301
- Pasmo pomiaru 100 kHz

Analizator jakości zasilania 3197

- 3 kanały pomiarowe U/I
- Wykrywanie, rejestracja i analiza anomalii
- FFT (do 50.)



Rejestrator MR8880-20

4 kanały analogowe, 18 logicznych

NOWOŚĆ!



Miernik rezystancji uziemienia FT6031-03

- Zakres pomiaru: do 2 kΩ
- Metoda pomiaru 2-/3-przewodowa



Analizatory mocy 3390/3390-10

- 4 izolowane kanały U/I
- Zakres pomiaru: do 1500 V/500 A (cęgami)
- Dokładność pomiaru: $\pm 0,1\%$ (3390-10)



Rejestrator 8870-20

- 2 kanały
- Próbkowanie 1 MSa/s



Mierniki rezystancji izolacji IR4056-20/IR4057-20

- Napięcie pomiarowe DC: 50/125/250/500/1000 V
- Podzakresy: 100/250/500/2000/4000 MΩ
- Pomiar napięcia AC/DC i małych rezystancji (do 1 kΩ)
- Test ciągłości prądem 200 mA
- Podświetlany wyświetlacz, bargraf (w IR4057-20)



Rejestrator przemysłowy-logger LR8431-20

- 10 kanałów analogowych napięcia (izolowanych)
- 4 kanały impulsowe
- Rejestracja napięcia stałego, temperatury, liczby impulsów i prędkości obrotowej
- Rejestracja: karta CF, pamięć USB

Multimetry cęgowe

- 3280-10 (ACA 1000 A)
- 3280-20 (ACA 1000 A True RMS)
- 3287 (AC/DCA 10/100 A True RMS)
- 3288 (AC/DCA 1000 A)
- 3288-20 (AC/DCA 1000 A True RMS)



Cęgowe mierniki rezystancji uziemienia FT6380 i FT6381

Bezprzewodowy interfejs Bluetooth® (FT6381)



Pirometry

- FT3700-20
-60,0 ÷ 550°C/12:1
- FT3701-20
-60,0 ÷ 760°C/30:1

zagrożenie bezpieczeństwa powodowane stosowaniem ograniczników przepięć „B+C”

dr inż. Jarosław Wiater – Politechnika Białostocka

Najbardziej niebezpiecznymi zjawiskami z punktu widzenia chronionych urządzeń są doziemne wyładowania piorunowe. Sprawa jest jasna w przypadku, gdy dochodzi do bezpośredniego wyładowania. Wówczas w oczywisty sposób zdajemy sobie sprawę z zagrożenia, jakie może być z tym związane. Niemniej jednak bardzo często zapominamy o skutkach rozprzestrzeniającego się prądu doziemnego wyładowania. Powszechne jest przekonanie, że jak doszło do wyładowania w obiekt umiejscowiony kilkana-

ście metrów dalej, to „nasze” urządzenia są bezpieczne. Zapomina się o połączeniach pomiędzy obiektami wynikającymi z konieczności dostarczenia energii elektrycznej, wody, gazu, usługi telekomunikacyjnej. Wzajemne sprzężenie poprzez różnorodne media powoduje, że prąd doziemnego wyładowania piorunowego rozprzestrzenia się w pobliskich instalacjach/obiektach potęgując poziom zagrożenia i skalę zniszczeń. Bardzo niebezpieczny dla wszelkich urządzeń elektronicznych jest lokalny skok potencjału

systemu uziomowego. Różnica w czasie propagacji powoduje powstanie znaczących różnic w poziomach napięć w obrębie analizowanego obiektu. Nie należy również zapominać o napięciach indukowanych w okablowaniu na skutek znaczących wartości pola elektrycznego i magnetycznego podczas wyładowań piorunowych, a także o pętach tworzonych przez okablowanie (rys. 1.). Przed tymi wszystkimi, jak i innymi zagrożeniami mają użytkownicy chronić urządzenia do ograniczania przepięć.

ograniczania przepięć wyróżnia trzy typy ograniczników przepięć:

- SPD typu ucinającego napięcie, np. iskrierniki („charakteryzujące się dużą impedancją przy braku napięcia, która zmniejsza się gwałtownie w odpowiedzi na wystąpienie udaru napięciowego” [1]),
- SPD typu ograniczającego napięcie, np. warystory („charakteryzujące się dużą impedancją przy braku napięcia, która zmniejsza się w sposób ciągły w miarę wzrostu napięcia i prądu udarowego” [1]),
- SPD typu kombinowanego, które powinny zawierać zarówno elementy ucinające napięcie, jak i elementy ograniczające napięcie – czyli np. iskriernik i warystor [1].

Przykładowe schematy wewnętrzne poszczególnych typów ograniczników przepięć przedstawiono na rysunku 2.

Ograniczniki przepięć powinny stanowić istotny element praktyczny każdego urządzenia elektrycznego lub elektronicznego, które jest narażone na pojawienie się stanów nieustalonych. Stosowane są one m.in. do ochrony sieci elektroenergetycznych, w tym transformatorów, obiektów

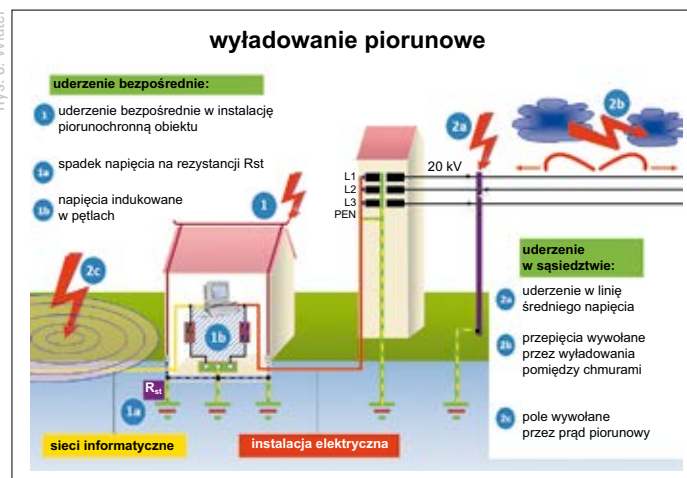
urządzenia do ograniczania przepięć

Urządzenia do ograniczania przepięć mają za zadanie zmniejszyć do bezpiecznych poziomów napięcia w instalacji elektrycznej oraz na wejściu zasilanych urządzeń:

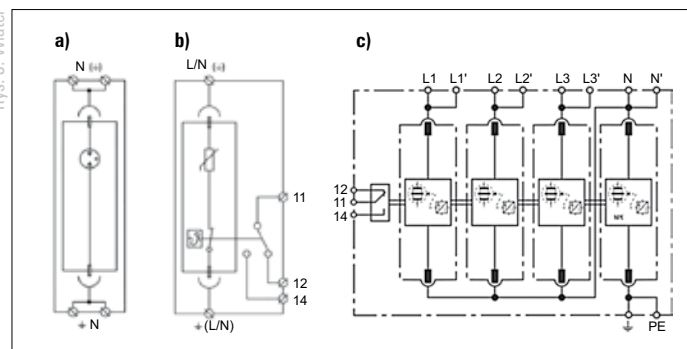
- podczas operacji łączeniowych w normalnym i awaryjnym stanie pracy,
- podczas bezpośrednich wyładowań piorunowych w przewody sieci elektroenergetycznej, urządzenie piorunochronne,
- podczas wyładowań piorunowych w bliskim sąsiedztwie.

Ograniczniki przepięć (SPD – ang. *surge protection device*) są elementami o nieliniowej charakterystyce rezystancji zależnej od napięcia. Generalnie rzecz ujmując, dla małych napięć wykazują one bardzo dużą rezystancję. W momencie, gdy napięcie przekroczy pewną wartość, jego rezystancja bardzo szybko maleje.

Norma PN-EN 61643-11 [1] dotyczyła niskonapięciowych urządzeń do



Rys. 1. Zagrożenie występujące podczas wyładowań piorunowych



Rys. 2. Schematy zastępcze ograniczników przepięć typu: a) ucinającego, b) ograniczającego, c) kombinowanego

streszczenie

Na polskim rynku istnieje bardzo duża rozbieżność deklarowanych i faktycznych parametrów ograniczników przepięć. W artykule przedstawiono wyniki badań wytrzymałości udarowej ograniczników. Przedstawiono praktyczne przykłady zniszczeń powstałych w wyniku powszechnego stosowania ograniczników o mniejszej niż deklarowana wytrzymałości udarowej – tzw. „B+C”, składających się tylko z warystora.

**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



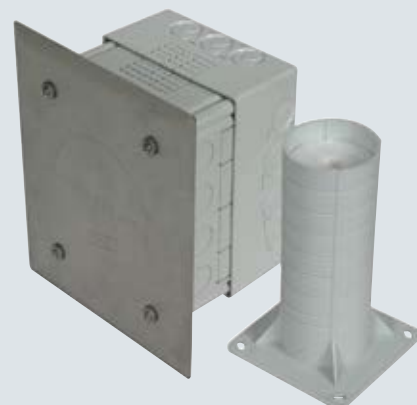
Ochrona odgromowa w systemach ETIC

Skrzynka probiercza do złożonych systemów izolacji ścian zewnętrznych

- montaż bezpośrednio na ścianie lub za pomocą wspornika dystansującego
- do materiałów izolacyjnych o grubości od 90 do 320 mm (powyżej 140 mm z zastosowaniem wspornika dystansującego)
- chroniona przed nawiewaniem wody deszczowej
- odporna na działanie promieni UV i warunki pogodowe
- wspornik dystansujący wyposażony w rdzeń styropianowy – nie tworzy mostka cieplnego

DEHN chroni.

Ochrona odgromowa, ochrona przed przepięciami, sprzęt bezpieczeństwa



DEHN POLSKA sp. z o.o.

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

skrzynka probiercza dla budynków ocieplonych w systemie ETIC

Tomasz Sęp – DEHN Polska Sp. z o.o.

Projektując i wykonując urządzenie piorunochronne na budynku należy uwzględnić fakt, że urządzenie to podlega okresowym przeglądom, w ramach których – oprócz oględzin – należy wykonać również pomiar rezystancji uziemienia układu uziołów. Dlatego każdy przewód odprowadzający, z wyjątkiem przewodów naturalnych, zespolonych z uziołami fundamentowymi, powinien być wyposażony w zacisk probierczy.

Jeżeli ściana jest wykonana z materiału niepalnego, to przewody odprowadzające mogą być umieszczone na powierzchni ściany lub w ścianie. Natomiast jeżeli ściana jest wykonana z materiału łatwopalnego, to przewody odprowadzające

mogą być umieszczone na powierzchni ściany, jeżeli ich temperatura w wyniku przepływu prądu nie wzrośnie do poziomu groźnego dla materiału ściany. Warunek ten spełnia przewód o przekroju nie mniejszym niż 100 mm².

Problem prowadzenia przewodów odprowadzających w ścianach pojawia się też często w kontekście wykonywania pomiarów w budynkach, które poddawane były termomodernizacji i prowadzone po zewnętrznej ścianie elewacji przewody odprowa-

dzające zniknęły wewnątrz izolacji. Niestety, wraz z przewodami znika też często zacisk probierczy. Firmy wykonujące termomodernizację nie zawsze zatrudniają osoby z odpowiednią wiedzą w zakresie ochrony odgromowej, stąd później mamy do



Fot. 1. Przykłady złączy kontrolnych na ścianach docieplanych budynków – efekt braku współpracy pomiędzy wykonawcą termoizolacji oraz elektrykiem odpowiedzialnym za instalację piorunochronną



Fot. 2. Integracja skrzynki probierczej z systemem pełnej izolacji termicznej

Dane techniczne	Numer kat. 476 055
Materiał skrzynki	PC/ABS*
Wymiary skrzynki	185 × 145 mm
Materiał pokrywy	Stal nierdzewna (NIRO)
Wymiary pokrywy	235 × 1195 mm
Materiał wspornika dystansowego	PP
Wymiary wspornika dystansowego	120 × 1120 × 1200 mm
Wysokość montażowa	90–320 mm

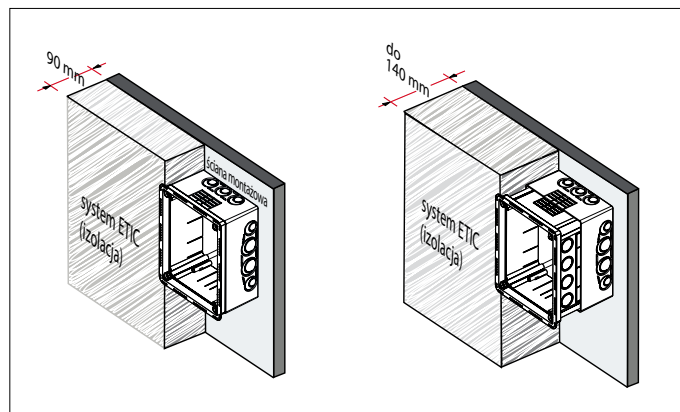
Objaśnienia: * PC: poliwęglan, ABS: kopolimer akrylonitrylo-butadeino-styrenowy, PP: polipropylen.

Tab. 1. Podstawowe dane techniczne skrzynki probierczej i wspornika dystansowego

czynienia z takimi przypadkami jak pokazane na **fotografii 1**.

Jedną z najbardziej popularnych metod docieplania istniejących oraz nowo budowanych budynków jest system ETIC (ang. *External Thermal Insulation Composite*), czyli złożony system izolacji ścian zewnętrznych budynku. Istota tej metody sprowadza się do wykonania na odpowiednio przygotowanym podłożu (ścianie) warstw ze współpracujących i kompatybilnych materiałów, będących termoizolacją oraz warstwą elewacyjną. W tej technologii przy prowadzeniu przewodów odprowadzających wewnątrz warstw docieplenia może wystąpić problem z odpowiednim zamocowaniem zacisków probierczych. W celu ułatwienia wykonywania pomiarów oraz zapewnienia estetyki elewacji firma DEHN wprowadziła do oferty handlowej nowe rozwiązanie.

Dla zaoszczędzenia energii budynki są obecnie izolowane z wykorzystaniem złożonych systemów izolacji ścian zewnętrznych wykonanych z włókien mineralnych lub polistyrenu. Techniczne wytyczne obróbki od producentów materiałów izolacyjnych opisują w szczegółach sposoby montażu okien, drzwi, rur wentylacyjnych i skrzynek rozdzielczych. Wymagania te są również ważne dla elemen-



Rys. 2. Montaż teleskopowej skrzynki probierczej bezpośrednio na ścianie

tów ochrony odgromowej. Teleskopowa skrzynka probiercza firmy DEHN może być zintegrowana z systemami pełnej izolacji termicznej. Zarówno zwody, jak i przewody odprowadzające, mogą zostać galwanicznie odizolowane od uziemienia na czas pomiarów elektrycznych. Wielkość skrzynki umożliwia swobodne rozłączenie zacisku i wykonanie pomiarów.

Skrzynka probiercza firmy DEHN dla złożonych systemów izolacji ścian zewnętrznych jest:

- **łatwo dostosowująca się:** skrzynka probiercza jest idealnie dopasowana do wszystkich powszechnie stosowanych złożonych systemów izolacji zewnętrznej. Jest teleskopowa, a zatem może być w pełnym zakresie dostosowana do materiału izolacyjnego o grubości od 90 do

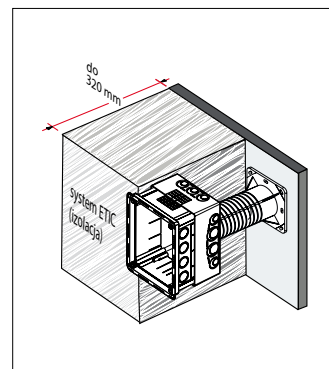
140 mm. Dla materiałów izolacyjnych o grubości od 140 do 320 mm należy zastosować wspornik dystansowy,

- **termoizolacyjna:** wspornik dystansowy posiada rdzeń ze styropianu. Zapobiega to powstawaniu mostków cieplnych,
- **wytrzymała i zabezpieczona przed nawiewaniem wody deszczowej:** cała skrzynka probiercza, z pokrywą włącznie, jest zabezpieczona przed nawiewaniem wody deszczowej. Zostało to osiągnięte poprzez zastosowanie materiału uszczelniającego z pianki odpornej na warunki pogodowe i działanie promieni UV,

- **łatwa do zamontowania:** po zamontowaniu skrzynki probierczej przez specjalistę od ochrony odgromowej wykwalifikowana firma musi zintegrować ją ze złożonym systemem izolacji ścian zewnętrznych. Skompresowana i dopasowująca się taśma uszczelniająca (nazywana również pęczniąjącą) jest przyczepiana do powierzchni klejącej u góry skrzynki probierczej. Upraszcza to w znaczący sposób integrację skrzynki probierczej.

Skrzynka probiercza może być zamontowana bezpośrednio na ścianie lub za pomocą dodatkowego wspornika dystansowego.

Podstawowe dane techniczne zestawu składającego się ze skrzynki probierczej i wspornika dystansowego znajdują się w **tabeli 1**. Elementy składowe zestawu mogą być również zamawiane oddzielnie.



Rys. 3. Montaż teleskopowej skrzynki probierczej za pomocą wspornika dystansowego

Zastosowanie w systemach izolacji ścian zewnętrznych budynku teleskopowej skrzynki probierczej gwarantuje łatwy dostęp do zacisków pomiarowych niezależnie od grubości zastosowanej warstwy izolacyjnej. Pokrywa ze stali nierdzewnej zapewnia odporność na wpływy atmosferyczne oraz estetykę wykonania. Dzięki temu system docieplenia budynku nie jest narażony na uszkodzenia spowodowane czynnikami atmosferycznymi oraz mechanicznymi, związanymi z rozkręcaniem zacisków probierczych podczas pomiarów LPS.

Więcej informacji na temat produktu oraz instrukcja montażowa skrzynki na stronie www.dehn.pl.

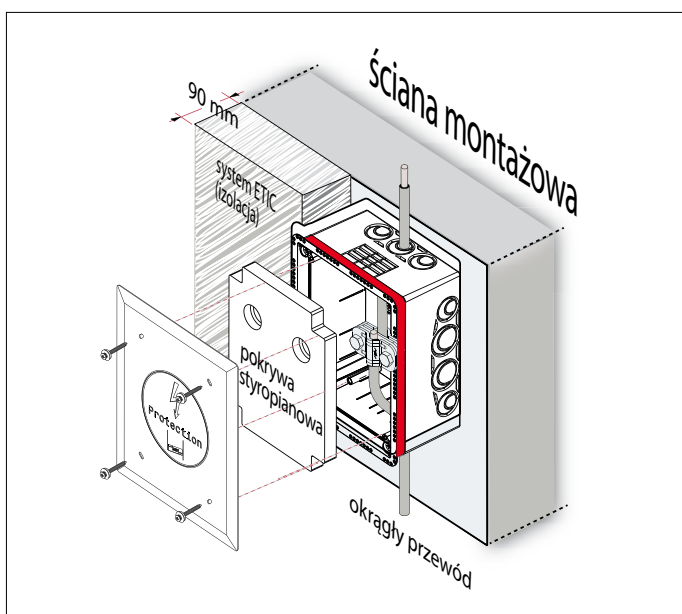
literatura

1. PN-EN62305-3:2009 *Ochrona odgromowa Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia*.
2. M. Rokieli, System ETICS, „Inżynier Budownictwa” 3/2013.

reklama



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



Rys. 1. Powierzchnia klejąca (czerwona) dla taśmy uszczelniającej

programowalny sterownik ruchu MCO 305 dla napędów Danfoss VLT® AutomationDrive

Tadeusz Minksztym – Danfoss

MCO305 jest zintegrowanym, programowalnym sterownikiem ruchu, przeznaczonym dla przetwornic częstotliwości serii VLT AutomationDrive FC300. Rozszerza funkcjonalność i elastyczność tych napędów w porównaniu do standardowej i tak już bogatej konfiguracji tych urządzeń.

Przetwornice serii FC300 w połączeniu z MCO305 tworzą inteligentny napęd oferujący wysoką dokładność, dużą dynamikę sterowania ruchem, funkcję synchronizacji (elektroniczny wał) oraz pozycjonowania, a także funkcję elektronicznej krzywki. Swobodna możliwość programowania sterownika dodatkowo pozwala na przygotowanie wielu różnorodnych funkcji aplikacyjnych, takich jak monitoring oraz inteligentna obsługa błędów.

Tworzenie programu aplikacji dla sterownika MCO305 oraz konfigu-

racja/uruchomienie napędu odbywają się za pomocą prostego w użyciu oprogramowania komputerowego wchodzącego w skład pakietu VLT Motion Control Tools MCT10. Oprogramowanie to zawiera edytor z przykładami programów, edytor profili krzywki elektronicznej, a także funkcje „test-run” i „scope”, ułatwiające optymalizację sterownika.

MCO305 bazuje na programowaniu zdarzeniowym, wykorzystującym strukturalny tekst języka programowania, specjalnie przygotowanego i zoptymalizowanego dla aplikacji

napędowych. Danfoss Drives oferuje zaawansowane szkolenia, pełne wsparcie techniczne w przygotowaniu programów/rozwiązań dla aplikacji klienta, jak również pomoc w trakcie uruchomienia na obiekcie.

Przetwornice częstotliwości serii FC300 mogą być zamawiane z wbudowanym sterownikiem MCO305 („all-in-one”) lub też MCO305 może być zamówiony jako dodatkowa opcja rozszerzeń do zainstalowania we wcześniej zakupionej przetwornicy. Danfoss oferuje także przetwornice częstotliwości FC300 ze sterownikiem MCO305 zaprogramowanym i gotowym do użycia w typowej aplikacji synchronizacji lub pozycjonowania.

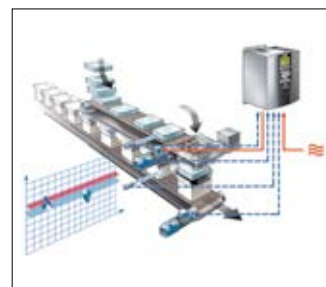
Wszystkie standardowe wejścia/wyjścia przetwornic serii FC300 mogą być wykorzystane/sterowane przez program aplikacyjny sterownika ruchu MCO305. Dodatkowo MCO305 posiada:

- 10 wejść cyfrowych, 24 V PNP lub NPN,
- 8 wyjść cyfrowych, 24 V PNP lub NPN,
- 2 wejścia enkoderowe, z których jedno może pracować jako wyjście enkoderowe.

opis trybów pracy sterownika ruchu MCO305

Pozycjonowanie

Pozycjonowanie w odniesieniu do napędów jest to ruch wału kończący się osiągnięciem określonej pozycji. Aby uzyskać zadaną pozycję,



Rys. 1. Synchronizacja prędkości

konieczna jest praca w zamkniętej pętli regulacji bazującej na sprzężeniu zwrotnym z enkodera.

Wymagane jest zadanie prędkości, z jaką ma następować pozycjonowanie, zadanie przyspieszenia, opóźnienia oraz określenie pozycji docelowej. Krzywa prędkości jest wyliczana na podstawie aktualnej pozycji wału i wymienionych powyżej parametrów. Wał silnika przemieszcza się do pozycji docelowej według wyliczonego profilu prędkości.

Typowe zastosowanie pozycjonowania to paletyzery, transportery, np. do obcinania materiału na konkretną długość, podnoszenie do ustalonego poziomu. Rodzaje pozycjonowania obsługiwane przez MCO305:

- pozycjonowanie absolutne,
- pozycjonowanie względne,
- pozycjonowanie typu „touch probe”.

Pozycjonowanie absolutne

Pozycjonowanie absolutne odnosi się zawsze do pozycji zerowej układu pozycjonującego. Oznacza to, że musi być zdefiniowana pozycja zerowa (odniesienia), zanim zostanie przeprowadzona procedura pozycjonowania. Je-

cechy i specyfikacja:

- Funkcja Home.
- Pozycjonowanie względne oraz absolutne.
- Sprzętowe i programowe „krajcówki”.
- Synchronizacja prędkości, położenia i synchronizacja z korekcją markerem.
- Funkcja „Krzywki elektronicznej”.
- Funkcja Mastera Wirtualnego do jednoczesnej synchronizacji wielu napędów.
- Regulacja „online” przełożenia przekładni.
- Regulacja „online” offsetu.
- Definiowanie parametrów aplikacji za pomocą panelu LCP.
- Dostęp do wszystkich parametrów przetwornicy FC300 (Read/Write).
- Wysyłanie i odczyt danych za pomocą magistrali komunikacji szeregowej (wymagane zainstalowanie tej opcji).
- Możliwość wyzwalania przerwania różnymi zdarzeniami: wejście cyfrowe, czujnik pozycja, magistrala komunikacji szeregowej, zmiana parametru, zmiana statusu i czasu.
- Obliczenia, porównania, operacje bitowe i bramki logiczne.
- Skoki warunkowe i bezwarunkowe.
- Graficzne narzędzie do optymalizacji regulatora PID.
- Narzędzie do wykrywania i usuwania błędów z programu.
- Współpraca z enkoderami: 5V przyrostowy RS-422 oraz SSI, absolutny jedno- i wieloobrotowy, z kodem Graya, możliwość ustawienia długości słowa i częstotliwości zegara.
- 3 napięcia zasilające: 5V, 8V i 24V.

żeli stosujemy enkoder przyrostowy, to pozycja odniesienia może być określona poprzez funkcję HOME, gdzie napęd osiągając wyłącznik odniesienia, zatrzymuje się i określa tę pozycję jako pozycję odniesienia. Stosując enkoder absolutny pozycja zero jest zawsze generowana przez ten enkoder.

Pozycjonowanie względne

Pozycjonowanie względne zawsze odnosi się do aktualnej pozycji. Dlatego też można wykonać takie pozycjonowanie bez określania pozycji odniesienia.

Pozycjonowanie „Touch Probe”

Pozycjonowanie „Touch probe” odnosi się do aktualnej pozycji, przy której aktywowane jest wejście „touch probe”. Oznacza to, że pozycją docelową jest pozycja „touch probe” + zadana pozycja. Pozycjonowanie „Touch probe” jest pozycjonowaniem względnym od pozycji aktywacji wejścia „touch probe”, a nie od aktualnej pozycji startowej.

Synchronizacja

Z synchronizacją mamy do czynienia, gdy 2 lub więcej silników podążają za sobą starając się utrzymać prędkość lub pozycję. Z najprostszym układem synchronizacji mamy do czynienia wówczas, gdy napęd Slave podąża za prędkością lub pozycją napędu Master.

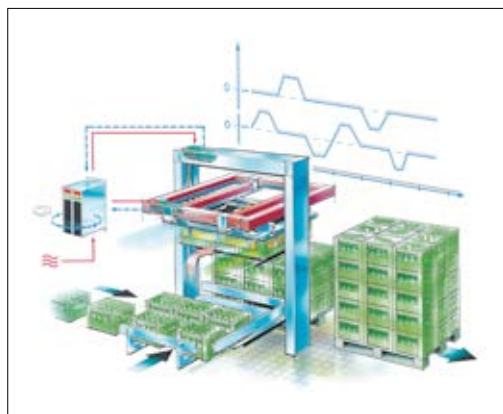
Sterownik MCO305 może też realizować synchronizację w wielu osiach. Wówczas napędy Slave podążają za prędkością lub pozycją wspólnego sygnału Master. Realizowana w sposób elektroniczny synchronizacja jest o wiele wygodniejsza niż synchronizacja mechaniczna, gdyż jest możliwość zmiany podczas pracy (online) zarówno przekładni, jak i wzajemnego przesunięcia napędów Slave względem napędu Master (offset).

MCO305 posiada możliwość synchronizacji w następujących trybach:

- synchronizacja prędkości,
- synchronizacja pozycji,
- synchronizacja z korekcją markerami.

Synchronizacja prędkości

Synchronizacja prędkości jest sterowaniem napędu Slave w pętli za-



Rys. 2. Synchronizacja z markerami

mkniętej, gdzie wartością zadaną jest aktualna prędkość Mastera pomnożona przez przekładnię Master – Slave. Aktualna prędkość napędu Slave jest mierzona za pomocą jego enkodera. Odchyłka pozycji napędu Slave nie jest korygowana, gdyż pozycja napędu nie jest istotna przy tego rodzaju synchronizacji. Typowe aplikacje, gdzie stosuje się synchronizację pozycji, to synchronizacja kilku transporterów, naciąganie materiału, mieszanie.

Synchronizacja pozycji

Synchronizacja pozycji jest sterowaniem napędu Slave w pętli zamkniętej, gdzie wartością zadaną pozycji jest aktualna pozycja Mastera pomnożona przez przekładnię Master – Slave z uwzględnieniem ewentualnego przesunięcia (offset). Aktualna pozycja napędu Slave jest mierzona za pomocą jego enkodera. Jakkolwiek odchyłka pozycji Slave jest natychmiast korygowana z uwzględnieniem jego maksymalnej prędkości, przyspieszenia ramp-up oraz opóźnienia ramp-down. Napęd Slave musi być bardziej dynamiczny niż Master, aby błąd synchronizacji był jak najmniejszy. Musi on też posiadać możliwość przekroczenia maksymalnej prędkości Mastera, mieć krótszy czas ramp-up i ramp-down niż Master, aby jak najszybciej osiągnąć jego pozycję.

Typowe aplikacje, gdzie stosuje się synchronizację pozycji, to maszyny myjące butelki, maszyny pakujące, transportery, podnoszenie, napełnianie, cięcie w locie.

Synchronizacja z korekcją przy użyciu markerów

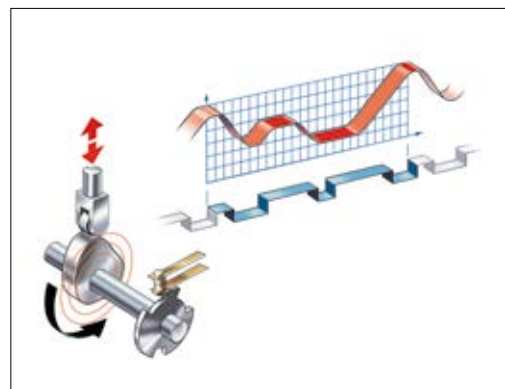
Synchronizacja z markerami (SYNCM) jest rozszerzoną synchronizacją pozycji, gdzie korekcja pozycji napędu Slave jest dokonywana wówczas, gdy jest różnica pomiędzy położeniem markera napędu Master a położeniem markera napędu Slave. Jako marker może być wykorzystany impuls zerowy enkodera lub zewnętrzny czujnik doprowadzony do wejścia binarnego. Typowe aplikacje, gdzie stosuje się synchronizację SYNCM, są w zasadzie takie same, jak przy synchronizacji pozycji, jednak zakres zastosowań jest szerszy, np. gdy po starcie jest wymagana automatyczna korekta pozycji napędu Slave względem pozycji napędu Master, gdy przekładnia M-S nie może być określona precyzyjnie lub gdy produkty są rozmieszczone nierównomiernie.

Sterowanie hamulcem elektromechanicznym

Opcja MCO305 przejmuje także sterowanie hamulcem elektromechanicznym. Dzięki temu unika się sytuacji, gdy rozkaz pozycjonowania nakazuje ruch, podczas gdy silnik jest zahamowany mechanicznie.

Krzywka elektroniczna (CAM Control)

Aby realizować sterowanie według krzywki elektronicznej (sterowanie CAM) należy zdefiniować krzywą, która opisuje, jak pozycja napędu Slave podąża za pozycją napędu Master. Rysunek przedstawia mechaniczną realizację sterowania według elektronicznej krzywki.



Rys. 3. Odzworowanie kształtu profilu krzywki w postaci impulsów elektrycznych zrozumiałych dla sterownika

Przedstawiony na rysunku dysk mechaniczny ze sworzniem, generuje krzywą mechaniczną, która ustala położenie napędu podrzędnego. Jednocześnie inny dysk generuje ciąg impulsów elektrycznych do sterowania napędem na drodze elektronicznej. Oprogramowanie narzędziowe MCT10 udostępnia edytor do przygotowania profilu krzywej CAM.

Danfoss Drives, dzięki globalnej organizacji sprzedaży i serwisu jest obecny i oferuje swoje produkty oraz usługi w ponad 100 krajach. Napędy VLT® pracują w aplikacjach na całym świecie, a eksperci Danfoss Drives kończą swoją pracę tylko wtedy, kiedy problemy klientów zostają rozwiązane. Jeśli zmieniasz zastosowanie napędu, oprogramowanie i opcje sprzętowe napędy VLT® mogą zostać skonfigurowane do twoich potrzeb.

Szczegółowe informacje dotyczące przetwornic częstotliwości VLT® i innych produktów oferty napędowej Danfoss można znaleźć na stronach internetowych: www.danfoss.pl/napedy.

reklama

Danfoss

Danfoss Poland Sp. z o.o.
05-825 Grodzisk Mazowiecki
ul. Chrzanowska 5
tel. 22 755 07 00, faks 22 755 07 01
info@danfoss.com
www.danfoss.pl/napedy

oświetlenie awaryjne – wymagania projektowe

mgr inż. Dariusz Kamiński

Oświetlenie sztuczne pozwala na przeniesienie czynności wykonywanych przy świetle dziennym na czas, kiedy ono nie występuje, do stref i pomieszczeń, do których światło dzienne nie dociera. A co się dzieje, gdy to światło gaśnie?

Następuje uczucie niepokoju, może pojawić się panika. W takich sytuacjach może nastąpić zagrożenie zdrowia lub życia. Niejednokrotnie zanik oświetlenia podstawowego nie jest spowodowany zwykłą awarią zasilania czy wyłączeniem u dostawcy, a dodatkowymi czynnikami, np. pożarem.

Budynki i obiekty budowlane, zgodnie z Ustawą o ochronie przeciwpożarowej [1], muszą być wyposażone w urządzenia przeciwpożarowe, którym należy zapewnić konserwację i naprawy w sposób gwarantujący ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [2] instalacje oświetlenia awaryjnego są urządzeniami przeciwpożarowymi.

Aby ewakuacja z zagrożonego obiektu mogła być skuteczna, należy z każdego miejsca w obiekcie, przeznaczonego do przebywania ludzi, zapewnić odpowiednie warunki ewakuacji, umożliwiające szybkie i bezpieczne opuszczanie strefy zagrożonej lub objętej pożarem.

streszczenie

Artykuł omawia zagadnienia oświetlenia awaryjnego w świetle normy PN-EN 1838, która została zaktualizowana przez PKN w listopadzie 2013 roku. Zostały przedstawione wymagania instalacyjne, zasady projektowania i stosowania oświetlenia awaryjnego. Zasygnalizowane zostały zmiany względem starej normy. Jednak artykuł nie wyczerpuje tematu i prowadzi do pełnego tekstu normy.

Warunki ewakuacji muszą być dostosowane do liczby i stanu sprawności osób przebywających w obiekcie oraz jego funkcji, konstrukcji i wymiarów.

Jednym ze środków technicznych zabezpieczenia przeciwpożarowego jest zapewnienie oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i zapasowego) w pomieszczeniach i na drogach ewakuacyjnych. Szczegółowe rozwiązania oświetlenia awaryjnego zostały wymienione w przepisach techniczno-budowlanych, między innymi w normie PN-EN 1838:2013-11 *Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne*. Norma ta nie została jeszcze przetłumaczona na język polski i występuje w języku angielskim. Zastąpiła dotychczas stosowaną normę PN-EN 1838:2005.

Oświetlenie awaryjne jest przeznaczane do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego. Głównym jego celem jest zapewnienie bezpiecznego opuszczenia zajmowanych przestrzeni podczas awarii zasilania opraw oświetlenia podstawowego.

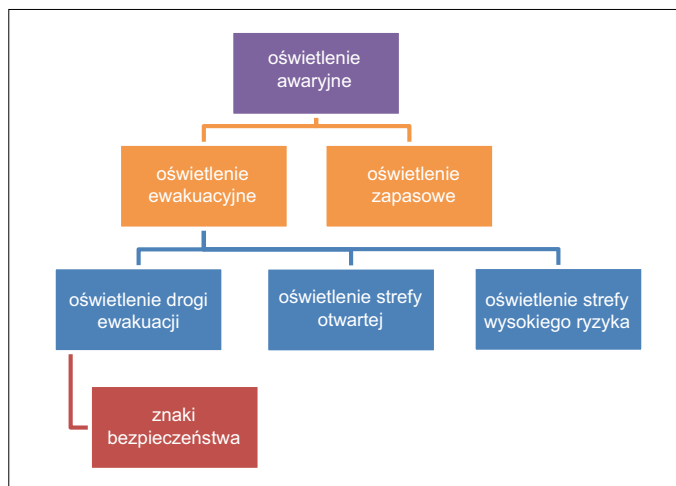
Oświetlenie awaryjne dzieli się na:

- oświetlenie ewakuacyjne,
- oświetlenie zapasowe.

Oświetlenie ewakuacyjne dzieli się na:

- oświetlenie drogi ewakuacyjnej,
- oświetlenie strefy otwartej,
- oświetlenie strefy wysokiego ryzyka.

Z oświetlenia drogi ewakuacyjnej zostały wydzielone znaki bezpieczeństwa.



Rys. 1. Rodzaje oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie zapasowe to część oświetlenia awaryjnego pozwalająca na kontynuację normalnych czynności w sposób niezmienny.

Oświetlenie ewakuacyjne to część oświetlenia awaryjnego zapewniającego bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania lub umożliwiające uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu.

Oświetlenie drogi ewakuacyjnej ma za zadanie umożliwienie ludziom bezpiecznego wyjścia z miejsc przebywania i użycia dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego.

Oświetlenie awaryjne znaków bezpieczeństwa ma zapewnić właściwe warunki postrzegania znaków tak, aby była możliwość łatwego i jednoznacznego rozpoznania i użycia dróg ewakuacyjnych.

Oświetlenie strefy otwartej (zwane czasami oświetleniem antypanikowym) służy do zmniejszenia prawdopodobieństwa wystą-

pienia paniki i umożliwienia przemieszczania się osób w kierunku dróg ewakuacji.

Ważnym elementem oświetlenia drogi ewakuacyjnej lub strefy otwartej jest oświetlenie wszystkich przeszkód występujących na wysokości do 2 metrów. Należy te powierzchnie oświetlać w sposób bezpośredni.

Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka ma na celu umożliwienie pracownikom bezpieczne zakończenie niebezpiecznych prac, a osobom przebywającym w niebezpiecznej strefie lub potencjalnie niebezpiecznej sytuacji – udanie się w kierunku dróg ewakuacji.

Dla zrozumienia oświetlenia awaryjnego należy zdefiniować ważne pojęcia:

- **oświetlenie awaryjne** – jest przeznaczane do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego,
- **droga ewakuacyjna** – to droga wyznaczona do ewakuacji pod-

**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

podstawa dobrego i bezpiecznego oświetlenia – normy serii PN-EN 13201 (część 1.)

zapowiedź zmian w podejściu do projektowania

dr inż. Wiesława Pabjańczyk – Politechnika Łódzka

Rola oświetlenia drogowego zmieniła się na przestrzeni wieków. Początkowo najważniejszy był ruch samochodowy, koncentrowano się więc na oświetleniu samej jezdni. Z czasem znaczenia nabrało bezpieczeństwo pieszych i rowerzystów, pojawiło się oświetlenie chodników i dróg rowerowych. Obecna rola oświetlenia ulicznego, poza ww. wymienionymi, to również udział w tworzeniu obrazu wieczorno-nocnego przestrzeni urbanistycznej, przyjaznego mieszkańcom, zmieniającego się autonomicznie lub w sposób określony w zależności od sytuacji, okazji i życzeń. Oświetlenie drogowe to również element architektury miasta, uczestniczący w iluminacji naszego otoczenia na co dzień i przy okazji festiwali światła.

Rosną nasze wymagania co do parametrów jakościowych oraz ilościowych światła i oświetlenia. Coraz częściej zaczynamy wymagać od oświetlenia, aby działało inteligentnie, upatrując w tym również ograniczenia kosztów utrzymania instalacji oświetlenia drogowego.

Każda przestrzeń publiczna wymaga właściwych warunków oświetleniowych, które muszą być spełnione, aby zapewnić ogólne bezpieczeń-

stwo i właściwą funkcjonalność. Inaczej oświetlamy drogi i ulice, inaczej alejki w parkach czy place i parkingi. Wymagania te są określone właśnie w normach europejskich, których zmiany w najbliższym okresie mogą nastąpić i wymagają w związku z tym odpowiedniego przygotowania.

Podstawowym kryterium wyboru rozwiązania oświetlenia drogowego jest obecnie spełnienie wymagań oświetleniowych przy możliwie niskim zużyciu energii oraz możliwie najniższych kosztach eksploatacji instalacji.

oświetlenie drogowe w świetle wymagań norm PN-EN 13201:2007

Obecnie oświetlenie drogowe w zakresie wymagań, obliczeń i pomiarów jest uregulowane przez normy z serii PN-EN 13201:2007 *Oświetlenie dróg*, obejmujące cztery tematyczne arkusze:

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

Arkusze 1 ww. norm klasyfikuje drogi i ulice, skrzyżowania, ronda według tzw. **kategorii oświetlenia**. Kategoria oświetlenia jest pod-



Fot. 1. Ulica Piotrkowska w Łodzi iluminowana podczas Festiwalu Kinetycznej Sztuki Światła w 2014 roku



Rys. 1. Barwa światła kształtuje atmosferę (mat. Pol-Lighting)

stawą do wykonania profesjonalnego projektu oświetlenia drogowego. Określenie kategorii oświetlenia jest poprzedzone oceną sytuacji oświetleniowych związanych z typowymi prędkościami głównych użytkowników dróg, typami użytkowników ruchu w danym obszarze (ruch zmotoryzowany, piesi, rowerzyści) oraz typami wykluczonych użytkowników. Wymagania oświetleniowe zależą też od geometrii obszaru oraz okoliczności zależnych od czasu i charakteru ruchu drogowego.

Klasa oświetleniowa jest z reguły określana przez zarządców dróg, gdyż to oni mają największą wiedzę o użytkownikach, natężeniu ruchu samochodowego, pieszego i rowerowego, jak również o otoczeniu tego miejsca. Szczególnie trudne jest określenie zmienności w czasie ta-

kich czynników jak zmiana natężenia ruchu pojazdów w porze nocnej, liczby zaparkowanych pojazdów, czy zmiany jasności otoczenia związane z reklamami świetlnymi w pasie drogowym. Czynniki te mogą być brane pod uwagę przy projektowaniu obniżania poziomów oświetlenia w wyniku redukcji mocy opraw oświetleniowych, co wpływa na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej i kosztów eksploatacji.

Spełnienie wymagań normalizacyjnych gwarantuje odpowiednią funkcjonalność (poziomy i równomierność oświetlenia) oraz minimalny poziom bezpieczeństwa dla wszystkich użytkowników w danej przestrzeni.

Dobrze zaprojektowane oświetlenie dróg powinno charakteryzować się następującymi cechami:

streszczenie

W artykule przedstawiono ogólne zasady doboru właściwego i bezpiecznego oświetlenia drogowego według obowiązujących norm serii PN-EN 13201 z 2007 roku. Zwrócono uwagę na oświetlenie przejść dla pieszych i skrzyżowań, jako szczególnych stref w ruchu drogowym. Zasygnalizowano zmiany wprowadzane przez projekty norm EN 13201 z 2013 roku.

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

Schneider Electric przedstawia PM5000

nowy standard na rynku mierników i analizatorów parametrów sieci

Schneider Electric,
światowy lider
w zarządzaniu energią,
wprowadza analizatory
parametrów sieci serii
PM5000.

Te najnowsze urządzenia
w gamie produktów
PowerLogic mają
kompaktową budowę,
zachowując przy tym
dużą funkcjonalność bez
dodatkowych modułów.

DOKŁADNOŚĆ, PROSTOTA, JAKOŚĆ I BOGATY ZESTAW FUNKCJI

Modele serii PM5000 obejmują pełne spektrum zastosowań w obiektach komercyjnych i przemysłowych. PM5000 to mierniki wysokiej dokładności, które są zgodne ze standardami pomiarowymi IEC 61557-12 i IEC 62053-22: modele PM5100 i PM5300 są klasy 0.5S, natomiast modele PM5500 są klasy 0.2S. Każdy miernik z serii PM5000 PowerLogic oferuje kombinację funkcji mających na celu spełnienie wszystkich wymagań aplikacji zarządzania kosztami energii. Podstawowe funkcje, takie jak: różne porty komunikacji (Modbus, Ethernet) i różna ilość I / O, zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym, alarmy, wiele taryf, zgodność z MID oraz rejestracja danych i zdarzeń gwarantują, że seria PM5000 może służyć do alokacji zużycia energii oraz podziału kosztów podnajemców. PM5000 to pierwsze analizatory tablicowe na rynku, które mają certyfikat MID. Ze względu na to, że seria PM5000 PowerLogic jest starannie zaprojektowana do wysokiej klasy systemów zarządzania kosztami energii, eliminuje to wszelkie wątpliwości dotyczące rozliczania kosztów energii. Co więcej, PM5000 łączy w sobie wysoką jakość i przystępną cenę w urządzeniu, które jest proste do zamówienia, łatwe w użyciu i montażu w każdej rozdzielni.

ZOPTYMALIZOWANE ZARZĄDZANIE KOSZTAMI ENERGII

Analizator PM5000 można podłączyć bezpośrednio do sieci znamionowych do 690 V L-L bez przekładników napięciowych. Wewnętrzna pamięć przechowuje kluczowe informacje, a ilość pobieranych danych zależy od wybranego modelu. Najwyższe modele rodziny PM5500 zapewniają czwarte wejście prądowe, wbudowane strony web do podglądu danych w czasie rzeczywistym i danych zapisanych, głęboką analizę harmoniczną oraz dwa porty Ethernet do łączenia mierników w topologii daisy-chain, co pozwala zmniejszyć koszt instalacji i okablowania. Seria analizatorów parametrów sieci PM5000 jest bez wątpienia doskonałym narzędziem, które pomaga zwiększyć efektywność instalacji, niezawodność sieci oraz wydajność firmy.

Więcej informacji na stronie
www.schneider-electric.pl.



Schneider
Electric

Schneider Electric Sp. z o.o.
02-673 Warszawa
ul. Konstruktorska 12
tel. 22 511 82 00
faks 22 511 82 02
poland.helpdesk@schneider-electric.com
www.schneider-electric.pl



Znajdź idealny miernik,
odpowiadający Twoim wymaganiom!

Ściągnij nową, darmową aplikację MeterApp!



Google play

Available on the iPhone
App Store

wpływ wybranych czynników eksploatacyjnych na sprawność ogniw fotowoltaicznych

dr inż. Tomasz Bakoń – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Sprawność ogniw fotowoltaicznych zależy przede wszystkim od natężenia promieniowania słonecznego i kąta jego padania na ogniwo. Nie są to jednak jedyne czynniki eksploatacyjne wpływające na efektywność instalacji fotowoltaicznej. Podawane w katalogach parametry eksploatacyjne ogniw fotowoltaicznych określone są w standardowych warunkach pomiarowych (STC) zgodnie z zaleceniami norm serii PN-EN 60904 [5, 6]. Rzeczywiste warunki eksploatacyjne różnią się od zdefiniowanych w normie, szczególnie wpływ ma tutaj temperatura pracy ogniw.

Zależność prądu i mocy wytwarzanej przez ogniwo w funkcji napięcia ogniw dla różnych natężeń promieniowania słonecznego przedstawiono na **rysunku 1**.

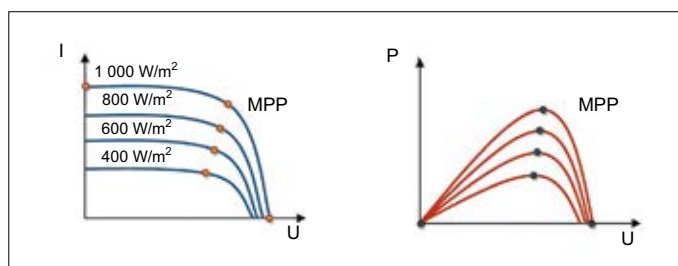
temperatura

Wzrostowi natężenia promieniowania słonecznego towarzyszy na ogół wzrost temperatury ogniw, który ma niekorzystny wpływ na jego efektywność energetyczną

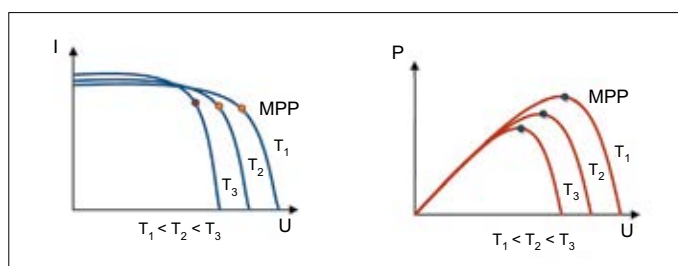
streszczenie

W artykule przedstawiono wpływ temperatury, zanieczyszczenia oraz układu pracy na efektywność energetyczną ogniw fotowoltaicznych.

i powoduje, że nie wzrasta ona ze wzrostem promieniowania słonecznego tak bardzo, jak można by oczekiwać. Na **rysunku 2**, przedstawiono zależność prądu i mocy wytwarzanej przez ogniwo fotowoltaiczne dla różnych temperatur, ale przy stałej wartości natężenia promieniowania słonecznego. Planując zakup ogniw fotowoltaicznych należy zatem zwrócić uwagę na zależności temperatury parametrów ogniw. Zwykle określone są one przez współczynnik temperaturowy napięcia jałowego, współczynnik temperaturowy prądu zwarcia oraz współczynnik temperaturowy mocy maksymalnej. Najbardziej odpowiednim będzie ogniwo o jak najmniejszych współczynnikach temperaturowych. W **tabeli 1**, przedstawiono typowe wartości współczynników temperaturowych mocy [3], jako że są one najbardziej interesujące z punktu widzenia użytkownika ogniw fotowoltaicznych, ponieważ w większości przypadków stosuje się regulatory mocy maksymalnej, których zadaniem jest takie dobranie punktu pracy ogniw (napięcia i prądu), aby moc była maksymalna. Na **rysunku 3**, przedstawiono spadek efektywności energetycznej ogniw fotowoltaicznych w zależności od temperatury dla temperatur



Rys. 1. Zależność prądu i mocy wytwarzanej przez ogniwo fotowoltaiczne w funkcji napięcia na zaciskach ogniw dla różnych natężeń promieniowania słonecznego, gdzie: MPP – punkt mocy maksymalnej



Rys. 2. Zależność prądu i mocy wytwarzanej przez ogniwo fotowoltaiczne w funkcji napięcia na zaciskach ogniw dla różnych temperatur, gdzie: MPP – punkt mocy maksymalnej

eksploatacyjnych, a na **rysunku 4** – zależność sprawności ogniw fotowoltaicznych dla dużo większych zmian temperatury.

zanieczyszczenia

Zanieczyszczenia osadzające się na powierzchni ogniw fotowoltaicznych zmniejszają ilość promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni czynnej ogniw. Na **rysunku 5**, przedstawiono ogniwo czyszczone i nieczyszczone pracujące w warunkach dużego zapylenia na pustyni w Libii [4]. Na **rysunku 6**, przedstawiono moc ogniw uzyskaną w obu przypadkach.

Ciekawe wyniki zaprezentowano w badaniach [7], w których nie poddawano ogniw fotowoltaicznych czysz-

czeniu w warunkach miejskich przez 30 lat. W **tabeli 2**, przedstawiono wyniki pomiarów parametrów ogniw, a w **tabeli 3**, ich zmianę. Należy zwrócić uwagę, że są to ogniwa zamontowane w 1983 roku, więc ich parametry znamionowe odbiegają od produkowanych obecnie.

Na **rysunku 7**, widoczny jest wpływ czyszczenia ogniw fotowoltaicznych na ich efektywność energetyczną na przykładzie badań szwajcarskich, na **rysunku 8**, przedstawiono zmianę charakterystyk $I = f(U)$ oraz $P = f(U)$ powstałą w wyniku czyszczenia ogniw na przykładzie tej samej instalacji [2]. Jak wynika z przedstawionych na **rysunku 8**, charakterystyk, moc maksymalna ogniw wyniosła dla instalacji czystej 1208 W, a dla zabrudzonej 1096 W, czyli mniej o 9,3%.

Rodzaj ogniw	Współczynnik temperaturowy mocy, w [%/°C]
Krzemowe monokrystaliczne	-0,4 ... -0,5
CIGS	-0,32 ... 0,36
CdTe	Ok. -0,25
Krzemowe amorficzne	Ok. -0,21

Tab. 1. Wartości współczynników temperaturowych mocy ogniw fotowoltaicznych dla wybranych ogniw fotowoltaicznych [3]

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

www.prenumerata.elektro.info.pl



system obudów

SOLID GSX

Obudowy podtynkowe

4XP160



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

Obudowy natynkowe

4XN160



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

Obudowy hermetyczne

GT



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

Energia pod kontrolą

infolinia: 801 501 571

• www.etipolam.com.pl •

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

uproszczony projekt zasilania budynku magazynowo-produkcyjnego

mgr inż. Julian Wiatr

podstawa opracowania

1. Norma N SEP-E 005 *Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.*
2. Norma N SEP-E 004 *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*
3. Norma PN-HD 60364-4-41:2009 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Instalacje dla zapewnienia bezpieczeństwa. Część 4-41: Ochrona przed porażeniem elektrycznym.*
4. Norma N SEP-E 001 *Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.*
5. Norma PN-IEC 60364-5-523:2002 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.*
6. Rozporządzenie 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 późn. zm.).
7. Projekt instalacji elektrycznych budynku nr 3.
8. Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż. oraz rzeczoznawcą ds. bhp.
9. Katalog wyrobów firmy Legrand.
10. Katalog wyrobów firmy F&F.

stan istniejący

W istniejącym kompleksie magazynowym budynek nr 3 został poddany przebudowie.

Instalacje elektryczne budynku są zasilane z Rozdzielnicz Główniej Budynku (RGB). W budynku wydzielono pomieszczenie hydroforni pożarowej, w której zainstalowano rozdzielnicę ppoż. (Rppoż.).

Moc zapotrzebowana przez przebudowywany budynek, przyjęta jako moc szczytowa obciążenia, zgodnie z projektem instalacji elektrycznych wynosi $P_{szb} = 150 \text{ kW}$ przy współczynniku mocy $\cos \phi = 0,9$. Budynek jest objęty zasilaniem awaryjnym realizowanym przez eksploatowany zespół prądotwórczy o mocy 250 kVA. Zrzut obciążenia w budynku nr 3 jest realizowany automatycznie. Sterowanie zrzutem obciążenia jest wykonane z wykorzystaniem sieci GSM. Zainstalowany w Rozdzielnicz Główniej Kompleksu (RGK) układ pomiarowy zużytej energii elektrycznej został przystosowany do zwiększonego obciążenia przez dostawcę energii elektrycznej. Plan zasilania w energię elektryczną kompleksu przedstawia **rysunek 1**.

opis techniczny i obliczenia

W celu zasilania budynku nr 3, z wolnego pola RGK należy wyprowadzić kabel 2xYAKY 4x150 i wprowadzić do złącza kablowego, które należy zainstalować

przy budynku nr 3. Schemat ideowy zasilania budynku przedstawia **rysunek 2**. Projektowane złącze kablowe wykonane w II klasie ochronności należy wyposażyć zgodnie z **rysunkami 3. i 4**.

Kabel zasilający budynek nr 3 należy układać w wykopie o głębokości 100 cm na podsypce piasku o grubości 10 cm. Następnie należy go zasypać piaskiem o grubości 10 cm, warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm, ułożyć taśmę koloru niebieskiego i zasypać wykop. Na kablu przed zasypaniem należy założyć opaski kablowe zawierające następujące informacje: *typ kabla* rok ułożenia* długość*trasa*symbol wykonawcy. Pod powierzchnią utwardzoną kabel należy prowadzić w rurze SRS $\phi 150$, której końce należy uszczelnić przed przedostawianiem się wody.

Ze złącza kablowego należy wyprowadzić dwa obwody zasilające:

- Rozdzielnicz Główną Budynku (RGB) – kabel YKYżo 5x120,
- Rozdzielnicz Przeciwpżarową (Rppoż.) – kabel YKYżo 5x10.

Obwód zasilający Rppoż. należy przyłączyć przed przeciwpżarowym wyłącznikiem prądu od strony zasilania. Przycisk uruchamiający przeciwpżarowy wyłącznik prądu należy zainstalować przy wejściu do budynku i odpowiednio opisać. W obudowie przycisku uruchamiającego wyłącznik ppoż. należy zainstalować dwie lampki sygnalizacyjne:

- czerwoną – informującą o załączeniu RGB na napięcie,
- zieloną – informującą o zdjętym napięciu w torze zasilania RGB.

obliczenia

Dobór kabla zasilającego budynek nr 3 na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_b = \frac{P_{szb}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = \frac{150000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} \approx 240,85 \text{ A} = 241 \text{ A}$$

$$I_b = 241 \text{ A} \leq I_n = 250 \text{ A} \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 250}{1,45} \approx 275,86 \text{ A} = 276 \text{ A}$$

Przy sposobie ułożenia „D” zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523:2002 warunki spełnia kabel 2xYAKY 4x150, dla którego, po uwzględnieniu współczynników poprawkowych, długotrwałą obciążalność prądowa wynosi:

$$I_z = 2 \cdot 178 \cdot 0,85 \cdot 0,91 \cdot 1,18 \approx 324,93 \text{ A} = 325 \text{ A} > 276 \text{ A}$$

Sprawdzenie dobranej kabla z warunku spadku napięcia:

$$R_1 = \frac{1}{\gamma \cdot S} = \frac{100}{35 \cdot 300} = 0,01 \Omega$$

$$X_1 = (0,08 \cdot 0,1) / 2 = 0,004 \Omega$$

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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**



kable i przewody, sprzęt elektroinstalacyjny

Polskie Normy w branży elektrycznej

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

Zakres Polskich Norm dotyczących kabli i przewodów oraz sprzętu elektroinstalacyjnego ujęty jest kompleksowo w następujących grupach i podgrupach klasyfikacji ICS:

- kable – podgrupy: **29.060.20, 33.120.10, 33.120.20, 47.020.60,**
- przewody – grupa i podgrupy: **29.020, 29.060.10, 29.060.20, 33.120.20, 43.060.50, 47.020.60,**
- sprzęt elektroinstalacyjny – podgrupa: **29.120.50.**

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 kabli i przewodów

PN-EN 50288-1:2014-02 E Przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych. Część 1: Wymagania wspólne. Zastępuje **PN-EN 50288-1:2005 E**.

PN-EN 50290-2-23:2014-06 E Kable telekomunikacyjne. Część 2-23: Wspólne zasady konstrukcyjne. Izolacja polietylenowa kabli wieloparowych stosowanych w sieciach telekomunikacyjnych dostępowych: kable zewnętrzne. Zastępuje **PN-EN 50290-2-23:2002 E**.

PN-EN 50290-2-25:2014-06 E Kable telekomunikacyjne. Część 2-25: Wspólne zasady konstrukcyjne. Polipropylenowe mieszanki izolacyjne. Zastępuje **PN-EN 50290-2-25:2002 E**.

PN-EN 50290-4-1:2015-01 E Kable telekomunikacyjne. Część 4-1: Ogólne warunki stosowania kabli. Warunki środowiskowe i bezpieczeństwa. Zastępuje **PN-EN 50290-4-1:2002 E**.

PN-EN 50290-4-2:2015-01 E Kable telekomunikacyjne. Część 4-2: Ogólne warunki stosowania kabli. Przewodnik stosowania. Zastępuje **PN-EN 50290-4-2:2008 E**.

PN-EN 50565-1:2014-11 E Przewody elektryczne. Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U₀/U). Część 1: Wskazówki ogólne. Zastępuje **PN-HD 516 S2:2003 P**.

PN-EN 50565-2:2014-11 E Przewody elektryczne. Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V

(U₀/U). Część 2: Wskazówki szczegółowe dotyczące typów przewodów objętych EN 50525. Zastępuje **PN-HD 516 S2:2003 P**.

PN-EN 60317-51:2014-10 E Wymagania dotyczące poszczególnych typów przewodów nawojowych. Część 51: Przewody miedziane, okrągłe, emaliowane lakierem poliuretanowym, samolutujące, klasa 180. Zastępuje **PN-EN 60317-51:2004 P**.

PN-EN 60317-52:2014-10 E Wymagania dotyczące poszczególnych typów przewodów nawojowych. Część 52: Przewody miedziane, okrągłe, w obwoju z taśmą z aromatycznego poliamidu (aramidu), wskaźnik temperatury 220. Zastępuje **PN-EN 60317-52:2002 E**.

PN-EN 60728-1-1:2014-12 E Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych. Część 1-1: Okablowanie RF dla dwukierunkowych sieci budynkowych. Zastępuje **PN-EN 60728-1-1:2010 E**.

PN-EN 60794-2-20:2014-09 E Kable światłowodowe. Część 2-20: Kable do układania wewnątrz pomieszczeń. Wymagania grupowe dotyczące kabli wieloświatłowodowych. Zastępuje **PN-EN 60794-2-20:2010 E**.

PN-EN 60794-2-51:2014-12 E Kable światłowodowe. Część 2-51: Kable do układania wewnątrz pomieszczeń. Wymagania szczegółowe dotyczące kabli jedno- i dwuświatłowodowych stosowanych do wykonywania sznurów eksploatowanych w środowisku kontrolowanym.

PN-EN 62567:2014-04 E Linie napowietrzne. Metody badania samolutujących charakterystyk przewodów.

Polskie Normy dotyczące sprzętu elektroinstalacyjnego

PN-EN 61076-2-104:2014-12 E Złącza do urządzeń elektronicznych. Wymagania dotyczące wyrobu. Część 2-104: Złącza okrągłe. Specyfikacja szczegółowa dotycząca złączy okrągłych gwintowych M8 lub z trzaskowych. Zastępuje **PN-EN 61076-2-104:2008 E**.

PN-EN 61076-2-109:2014-10 E Złącza do urządzeń elektronicznych. Wymagania dotyczące wyrobu. Część 2-109: Złącza okrągłe. Specyfikacja szczegółowa dotycząca złączy sprzęganych gwintowo M 12×1, do transmisji danych o częstotliwościach do 500 MHz.

PN-IEC 60884-2-7:2014-11 E Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące przedłużaczy.

Jerzy Nowotczyński, Krystyna Nowotczyńska

Bronisław Aleksander Petsch

1875–1956

Bronisław Aleksander Petsch, znany jest także pod pseudonimami Jan Wolski i Aleksander Wolski. Urodził się 18 lutego 1875 r. w Warszawie. Z zawodu mechanik. Z wykształcenia inżynier elektryk. Założyciel pierwszej polskiej fabryki elektrotechnicznej.

nielegalny kolportaż, studia elektrotechniczne

Petsch jako uczeń zajmował się kolportażem nielegalnego „Robotnika”. Nie trwało to jednak długo, ponieważ w roku 1893 został ujęty i przewieziony do Petersburga. Ponadto wydano go ze szkoły wraz z zakazem kontynuowania nauki w placówkach rządowych. W związku z tym ukończył prywatną szkołę – realną Wojciecha Górskiego w Warszawie.

W 1901 r. został absolwentem studiów elektrotechnicznych na politechnikach w Darmstadium i w Karlsruhe. Praktykę zawodową odbywał w laboratorium chemicznym dra Hobejna w Monachium, a także w firmie elektrotechnicznej Siemens-Schuckert.

pierwsza polska fabryka elektrotechniczna

Początki pracy zawodowej Petscha, to stanowisko kontrolera telegrafów w firmie Siemens-Halske. Jego kariera zawodowa układała się pomyślnie. W kolejnych latach był pracownikiem Kolei Żelaznych: Warszawsko-Wiedeńskiej i Warszawsko-Bydgoskiej. Założył również w stolicy pierwszą polską fabrykę elektrotechniczną, którą nazwał Fabryka Aparatów Telegraficznych B. Petsch. Początkowa siedziba firmy znajdowała się przy ul. Chmielnej 26. Potem przeniesiona została na Mokotowską 23, a następnie na Smolną 5. Jednak nie tylko lokalizacja przedsiębiorstwa uległa zmianie, ale również jego nazwa. Funkcjonowała więc jako Fabryka Elektrotechniczna B. Petsch.

pierwsze w kraju elektryczne przyrządy pomiarowe

Lata 1901–1914 to praca na stanowisku kierownika technicznego w fabryce

B. Petsch (po śmierci ojca prowadził ją razem ze swoim bratem – Wacławem). Petsch doskonale spełniał się w roli zarządcy. Jego zaangażowanie owocowało dużym rozwojem fabryki – jej rozbudową oraz powiększeniem produkcji aparatów telegraficznych, telefonicznych, sygnalizacyjnych oraz wielu innych urządzeń elektrycznych. Były one zamawiane przez Królestwo Polskie oraz cesarstwo rosyjskie.

W paśmie sukcesów pomógł mu bardzo inż. elektryk Edward Seget. To właśnie z nim Petsch rozwinął własną produkcję kolejowej blokady elektromechanicznej dla potrzeb bezpieczeństwa ruchu. Było to znaczące wydarzenie. Skutkowało wyparciem stosowania dotychczasowego zagranicznego urządzenia firmy Siemens.

W 1903 r. Petsch uruchomił pierwszą w Polsce produkcję elektrycznych przyrządów pomiarowych (na postawie wzorów zagranicznych – głównie angielskich). Znany jest jako współautor (niezrealizowanego wówczas) projektu elektryfikacji kolei Warszawa – Mińsk Mazowiecki.

Fabryka Petscha to praca niemal 200 osób. Wiele z nich wykształciła na specjalistów elektromechaniki precyzyjnej. W 1912 r. przeniesiona została na ul. Grochowską 30, a w roku 1919 wykupiona przez rząd polski. Docelowo, po wielu zmianach nazwy, w roku 1945 mianowano ją na Zakłady Wytwórcze Urządzeń Telefonicznych im. Komuny Paryskiej.

członek zarządu koła elektrotechników

Petsch działał na wielu frontach. Rok 1923 r. to założenie i prowadzenie Spółki Wodnej Obwodu Wawerskiego, z kolei 1932 – Laboratorium Chemiczno-Technologicznego w Wygodzie pod Warszawą. Ponadto opatentował kilka wynalazków z zakresu zagadnień technicznych, był samodzielnym pracownikiem nauki w Instytucie Elektrotechniki w Warszawie, aktywnie działał w Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie, w szczególności w Delegacji Elektrotechnicznej i Kole Elektrotechników (jako członek zarządu), a także w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich.

Bronisław Petsch zmarł 22 marca 1956 r. Jest pochowany na Cmentarzu Powązkowskim, w grobie rodzinnym.

Oprac. Karolina Chodkowska

reklama



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. Prądyńskiego 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. Zaskolna 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. Świdowska 22, 05-400 Otwock

JANTESSA, ul. Warszawska 51, 05-092 Łomianki

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

KRAK-OLD, ul. Wystouchów 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

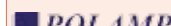
Warszawa, ul. Karczewska 18, tel. 22/810-21-24

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. 22/8573183



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

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

instalacje fotowoltaiczne

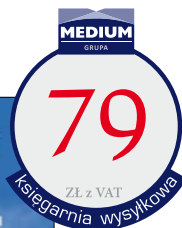
Bogdan Szymański

Powoli wyczerpują się złoża kopalne, co zmusza do poszukiwania alternatywnych rozwiązań w zakresie produkcji energii elektrycznej. Coraz bardziej powszechne staje się wykorzystywanie energii promieniowania słonecznego i związana z tym budowa instalacji fotowoltaicznych. Na rynku księgarskim zaczynają też pojawiać się publikacje z tego zakresu. Jedną z nich jest książka autorstwa Bogdana Szymańskiego pt. „Instalacje fotowoltaiczne”, przygotowana przez redakcję miesięcznika GlobEnergia Odnawialne Źródła Energii. Jest to trzecie wydanie książki o charakterze popularnonaukowym, będące jednocześnie kompendium praktycznej wiedzy w tym zakresie, które ukazało się na rynku księgarskim w połowie 2014 roku.

Prezentowana publikacja została podzielona na pięć rozdziałów, gdzie na początku autor zamieścił podstawowe definicje terminów użytych w treści. Następnie została opisana budowa oraz działanie ogniw i modułów fotowoltaicznych, a także przedstawione ich charakterystyki oraz parametry techniczne. W rozdziale tym została opisana efektywność generacji energii elektrycznej w różnych warunkach nasłonecznienia oraz zasady łączenia modułów PV z kolektorem słonecznym. Drugi rozdział książki został poświęcony falownikom, które stanowią niezbędny element instalacji fotowoltaicznej. Autor opisał budowę falowników ze względu na izolację, wielkość oraz typ instalacji. Następnie opisane zostały zasady stosowania mikrofalowników oraz wady i zalety systemu centralnego i zdecentralizowanego. W rozdziale tym



znalazły się podstawowe informacje dotyczące mocy czynnej i biernej oraz sprawności falowników. Cennym elementem tego rozdziału jest analiza karty katalogowej, która osobom niezajmującym się tymi zagadnieniami może sprawiać wiele trudności. Rozdział trzeci to zbiór informacji poświęconych doborowi i optymalizacji instalacji fotowoltaicznych. Zostały tam opisane wymagania dotyczące instalacji systemów stacjonarnych oraz nadążnych, wymagania dotyczące minimalnych odstępów między rzędami paneli fotowoltaicznych oraz sposoby łączenia modułów w instalacji. Czytelnicy znajdą również wyjaśnienie problemów związanych z zacienieniem, rozplanowaniem rozmieszczenia modułów, doborem przewodów elektrycznych i ich za-



bezpieczeń oraz podstawowe wymagania w zakresie ochrony odgromowej i przepięciowej systemów fotowoltaicznych. Przybliżono

podstawy projektowania instalacji fotowoltaicznych i podstawowe zasady wykonywania testów kontrolnych mających na celu ocenę stanu technicznego instalacji. Rozdział czwarty poświęcono zagadnieniom montażu oraz eksploatacji instalacji fotowoltaicznej. W rozdziale tym oprócz wymagań dotyczących poprawnej eksploatacji, autor opisał podstawowe błędy wykonawcze spotykane w praktyce instalacyjnej oraz wymogi w zakresie okresowego mycia paneli, mającego na celu przywracanie ich pierwotnej przepustowości, a tym samym utrzymanie ich pierwotnej sprawności. Ostatni, piąty rozdział zawiera opis zagadnień ekonomicznych w zakresie eksploatacji systemów PV oraz dotacji NFOŚiGW. Prezentowana książka jest bogato ilustrowana rysunkami oraz zdjęciami, dzięki czemu ułatwione jest zrozumienie zawartych w niej treści merytorycznych. Książka jest skierowana do szerokiego kręgu odbiorców zainteresowanych budową oraz eksploatacją systemów PV.

Osobom pragnącym poszerzyć swoją wiedzę w tym zakresie polecam książkę autorstwa Mariusza Sarniaka pt. „Budowa i eksploatacja systemów fotowoltaicznych”, której promocja odbędzie się podczas targów ENERGETAB 2015, zaplanowanych w dniach 15–17 września 2015 roku w Białymostku-Białej.

Tekst mgr inż. Julian Wiatr

elchiro
H&P

www.ksiegarniatechniczna.com.pl



Księgarnia Techniczna



elektrotechnika
instalacje
budownictwo

ul. Karłowicza 18
04-112 Warszawa

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

e-mail: eib@ksiegarniatechniczna.com.pl

www.ksiegarniatechniczna.com.pl

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

imię nazwisko firma

zawód wykonywany NIP

kod miejscowość

ulica nr lok.

tel./faks e-mail

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

data Podpis

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

czytelny podpis

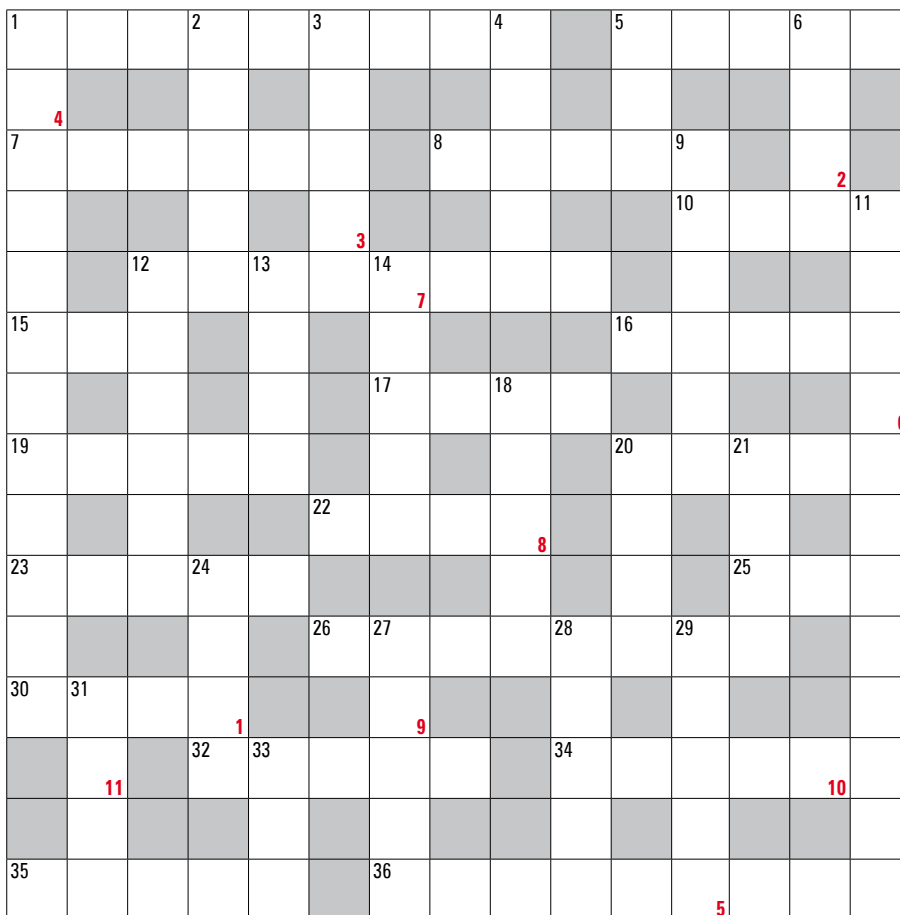
Kupon należy nakleić na kartę pocztową i przesłać na adres: Grupa Medium, ul. Karłowicza 18, 04-112 Warszawa, lub przesłać faksem: 22 810 27 42

nagrodę ufundował e-sklep

PROFITTECHNIK
Narzędzia z gwarancją



**Do wygrania
zestaw pilników
PFERD**



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Poziomo: 1 kompozycja elementów; 5 imaginacja; 7 afrykańskie państwo; 8 materiał budowlany; 10 ryba słodkowodna; 12 linoskoczek; 15 materiał na obrusy; 16 klawisz akceptacyjny w komputerze; 17 login; 19 roślina polna, leśna; 20 śpiew; 22 przykrywa szyję; 23 kaszkiet; 25 jednostka mocy prądu elektrycznego; 26 odłamek; 30 częśćka materii; 32 przerwa; 34 łódź flisaka; 35 dzielnica Krapkowic znana z produkcji obuwia; 36 radiesteta.

Pionowo: 1 przekazywanie na odległość znaków o ustalonym kodzie; 2 obywatel jednego z państw środkowej Azji; 3 stacja transformatorowa; 4 tajny osobnik; 5 błoto; 6 krewniak karpia; 9 zaliczka; 11 szybuje na sprzęcie adekwatnym do jego nazwy; 12 element nadawczo-odbiorczy; 13 do roboty i próżniaczenia; 14 do wyrobu bryndzy; 18 jeden ze składników kwasu solnego; 20 pojedynczy składnik czupryny; 21 nowozelandzki nietop; 24 potoczne określenie urządzenia składającego się m.in. z ekranu, klawiatury i już niekoniecznie myszki; 27 doglądanie kontrolujące; 28 miasto w południowej Szwecji; 29 częśćka atomu; 31 sprawdzian dla urządzenia elektrycznego i nie tylko; 33 poza boiskiem.

(jasa)

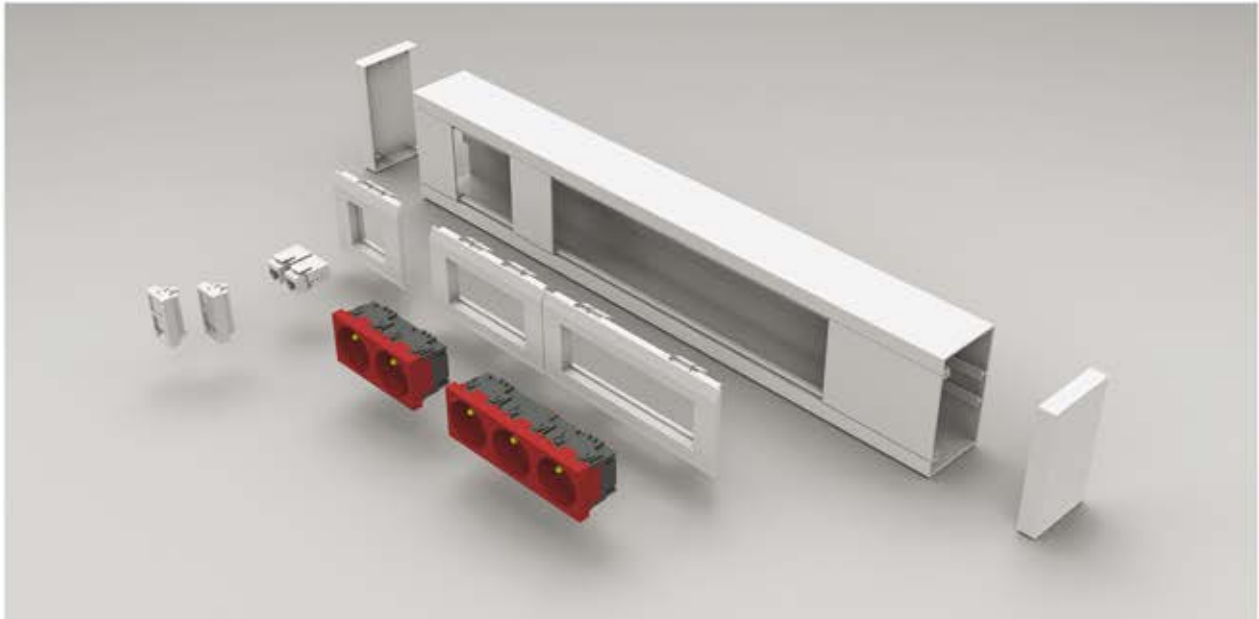
Litery z pól ponumerowanych od 1 do 11 utworzą hasło. Rozwiązanie (hasło) prosimy nadsyłać do 30 czerwca br. na adres redakcji (kupon zamieszczamy obok). Do wygrania zestaw pilników PFERD ufundowany przez sklep internetowy **ProfiTechnik**.

PROFITTECHNIK
Narzędzia z gwarancją

Nagroda w krzyżówce z numeru 3/2015, zestaw trzech szczypiec z izolowaną rękojeścią, trafi do Pana **Marcina Strączyńskiego** z Warszawy. Gratulujemy!

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

Systemy kanałów



Systemy rur gładkich i karbowanych





ZAPROJEKTUJ I ZAMÓW OZNACZNIKI W **SYSTEMIE ONLINE**



czas realizacji:

***X*PRESS24H**

*szczegóły i warunki dostępności wersji express 24h na stronie www.znakujemy.pl