

elektro

nn

1/2

styczeń-luty
2018 (161)

Moc, niezawodność i właściwy wybór
Do it differently



W numerze:

- wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne zasilania odbiorców energii elektrycznej
- dobór baterii akumulatorów oraz ich eksploatacja

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



LAUREAT
MEDALU SEP

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



MEDIUM
GRUPA

VLT® | VAGON®

www.danfoss.pl/napedy

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss





s. 43



s. 77



s. 34

■ od redakcji	6
■ piszą dla nas	8
■ po godzinach	10
■ e.nowości	11
■ e.informuje	12
■ e.normy	94
■ z kart historii	95
■ e.dystrybucja	96
■ e.recenzja	97
■ e.krzyżówka	98

instalacje elektroenergetyczne

Paweł Piotrowski	
■ wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne zasilania odbiorców energii elektrycznej wymagających zwiększonej pewności dostaw energii z uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii (część 1.)	16
ELEKTROBUD	prezentacja
■ czy możemy zamontować przemysłową stację transformatorową na dachu?	22
Danfoss Poland	prezentacja
■ napędy elektryczne Danfoss o wysokiej sprawności i wydajności energetycznej – rewolucja w dziedzinie napędów elektrycznych	24
Elżbieta Niewiedział	
■ aspekty ekonomiczne wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach prosumenckich	26
Karol Kuczyński	
■ rozdzielnice nn stosowane w budynkach oraz na terenie budowy	31
Karol Kuczyński	
■ zestawienie rozdzielnic nn – podstawowe parametry	34
Rittal	prezentacja
■ swobodna komunikacja w „chmurze” – Rittal z nowym interfejsem IoT do systemów klimatyzacji	43

sieci elektroenergetyczne

Katarzyna Gębczyk, Łukasz Grąkowski, Andrzej Ł. Chojnacki	
■ badania transformatora energetycznego w środowiskach symulacyjnych Matlab/Simulink oraz EMTP-ATP	44

rynek energii

Grażyna Dąbrowska	
■ miejsce energetyki wiatrowej w bezpieczeństwie energetycznym Polski w świetle ustawy OZE i jej zapowiadanej nowelizacji	48

Weidmüller	prezentacja
■ oprogramowanie inżynierskie Weidmüller Configurator – łatwiejsza konfiguracja i projektowanie	51

jakość energii elektrycznej

Grzegorz Hołdyński, Zbigniew Skibko	
■ straty mocy w układach wyposażonych w filtry aktywne – przykład praktyczny (część 2.)	52

oświetlenie

Karol Kuczyński	
■ wybrane wymagania dla akumulatorów według PN-EN 60598-2-22:2015-01 P	56
Karol Kuczyński	
■ zestawienie opraw oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i zapasowego)	58
Michał Waloch	
■ skutki przekroczeń poziomów emisji harmonicznym prądu wywołane przez niespełniające wymagań produkty oświetleniowe, w tym oprawy LED (część 1.)	64

systemy gwarantowanego zasilania

Marcin Szczepaniak	
■ badanie wymagań technicznych stawianych zespołom prądowórczym prądu przemiennego z silnikami spalinowymi	66
Miroslaw Miegoń	
■ dobór baterii akumulatorów oraz ich eksploatacja (część 1.)	72

miernictwo

Leszek Halicki	prezentacja
■ laboratoryjny miernik mocy HIOKI PW3335	77
Testo	prezentacja
■ termowizja w wersji Smart – seria kamer termowizyjnych testo 865/868/871/872	80

ochrona przeciwpożarowa

Anna Biłek	
■ dodatkowa ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa w nowoczesnych budynkach	82

projekt

Julian Wiatr	
■ uproszczony projekt instalacji elektrycznych piwnic lokatorskich w budynku wielorodzinnym	88



Drodzy Czytelnicy

Witam Państwa w pierwszym numerze „elektro.info” w 2018 roku, w którym obchodzimy 100-lecie odzyskania niepodległości przez Polskę. Utrata niepodległości po trzecim rozbiórce w 1795 roku spowodowała zniknięcie Polski z mapy Europy na 123 lata, ale nie usunęła naszej dumy narodowej oraz dążeń do odzyskania niepodległości. Zbliżająca się setna rocznica odzyskania niepodległości jest powodem do dumy, gdyż mimo różnych zawirowań naród przetrwał i Polska rozwija się jako suwerenne państwo. Bieżący numer poświęciliśmy w głównej mierze zagadnieniom bezpiecznego zasilania obiektów budowlanych, które wraz z rozwojem technologii zapotrzebowują coraz większe ilości energii elektrycznej. W tym zakresie nie bez znaczenia pozostaje energetyka wiatrowa i jej wpływ na bezpieczeństwo energetyczne Polski. Czytelników zainteresowanych tą tematyką zachęcam do lektury artykułu **Grażyny Dąbrowskiej-Kauff**, pracownika naukowego Politechniki Wrocławskiej (s. 48). Natomiast w jaki sposób należy zasilać obiekty budowlane wymagające zwiększonej pewności dostaw energii elektrycznej z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej, dowiedzą się Państwo z artykułu **Pawła Piotrowskiego**, pracownika naukowego Politechniki Warszawskiej (s. 16). Sposoby badania transformatora energetycznego w środowiskach symulacyjnych Matlab/Simulink oraz EMTP-ATP wyjaśnia artykuł **Andrzeja Chojnackiego, Katarzyny Gębczyk oraz Łukasza Grąkowskiego** z Politechniki Świętokrzyskiej (s. 44). **Zbigniew Skibko i Grzegorz Hołdyński**, pracownicy naukowcy Politechniki Białostockiej, opisali praktyczne zagadnienia dotyczące określania strat mocy w układach zasilania wyposażonych w filtry aktywne (s. 52). Bardzo ciekawy artykuł poświęcony doborowi baterii akumulatorów oraz zasadom ich poprawnej eksploatacji przygotował **Mirosław Miegoń** (s. 72). Natomiast **Marcin Szczepaniak**, pracownik naukowy Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej we Wrocławiu, prezentuje zakres badań technicznych zespołów prądotwórczych prądu przemiennego z silnikami spalinowymi (s. 66). **Anna Biłek** opisała metodykę poprawy ochrony przeciwporażeniowej oraz przeciwpożarowej w nowoczesnych budynkach z wykorzystaniem mierników izolacji (s. 82). Jakie mogą być skutki przekroczenia dopuszczalnego poziomu emisji wyższych harmonicznych prądu występujących w oprawach oświetleniowych dowiedzą się Państwo z artykułu **Michała Walocha**, dyrektora Polskiego Związku Producentów Oświetlenia „Pol-lighting” (s. 64). Natomiast projekt instalacji elektrycznych piwnic, stanowiący uzupełnienie numeru, będzie pomocny zarządcom budynków mieszkalnych w walce z likwidacją zjawiska nielegalnego poboru energii elektrycznej w komórkach lokatorskich. W budynkach wielorodzinnych nagminnym zjawiskiem stało się przyłączanie odbiorników o znacznym poborze energii do instalacji oświetlenia piwnic, zaliczonej do odbiorów administracyjnych. Za pobór energii przez nielegalnie przyłączone odbiorniki, w praktyce trudne do zlokalizowania, opłaty uiszcza administracja budynku (s. 88). W numerze prezentujemy zestawienie opraw oświetlenia awaryjnego (s. 58) oraz rozdzielnic niskiego napięcia (s. 34), przygotowane przez **Karola Kuczyńskiego**. Tradycyjnie zamieściliśmy informacje o nowościach i zmianach w normalizacji oraz relacje z imprez branżowych, w których uczestniczyła nasza redakcja. Miłej lektury.

Julian Wiśniewski

mgr inż. Anna Biłek

Absolwentka Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej. Naukę kontynuowała na University of Strathclyde w Szkocji, gdzie ukończyła studia magisterskie. Karierę zawodową rozpoczęła w firmie Apator Elkomtech jako menedżer produktu, gdzie odpowiedzialna była za rozwój zabezpieczeń elektroenergetycznych. Obecnie pracuje w firmie PRO-MAC, gdzie zajmuje się problematyką związaną z ochroną przeciwpożarową i przeciwporażeniową w instalacjach niskiego napięcia. Dodatkowo jest zaangażowana w projekty związane z bezpieczeństwem elektrycznym w pojazdach elektrycznych i stacjach ładowania.

dr hab. inż. Andrzej Ł. Chojnacki

W roku 2000 otrzymał dyplom magistra inżyniera elektryka na Politechnice Świętokrzyskiej w Kielcach. W latach 1999–2001 pracował w Zakładach Urządzeń Metalowych „Metal-chem” w Rudkach oraz „Elektromontażu-Kielce” S.A. na stanowiskach odpowiedzialnie elektryka oraz inżyniera rozruchu. W roku 2001 rozpoczął pracę jako asystent w Samodzielnym Zakładzie Urządzeń Elektrycznych i Techniki Wysokich Napięć na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach. W roku 2005 obronił pracę doktorską „Analiza niezawodności stacji transformatorowo-rozdzielczych SN w warunkach eksploatacji” i otrzymał tytuł doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej elektrotechnika. Od tego też roku jest adiunktem w Katedrze Podstaw Energetyki na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach. W roku 2014 otrzymał tytuł doktora habilitowanego nauk technicznych. Od roku 2000 pełnił funkcję sekretarza Centralnego Kolegium Sekcji Energetyki Przemysłowej Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie, aż do rozwiązania sekcji w 2003 roku. Od tego czasu jest członkiem Centralnego Kolegium Sekcji Energetycznej SEP. Od roku 2002 członek Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej. Obecnie koncentruje się na zagadnieniach gospodarczych oraz analizie niezawodności sieci dystrybucyjnych średniego i niskiego napięcia.

dr inż. Elżbieta Niewiedzial

Wieloletni nauczyciel akademicki Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Poznańskiej. Po przejściu na emeryturę – wykładowca w Wyższej Szkole Kadr Menadżerskich w Koninie. Główne zainteresowania naukowe obejmują opracowywanie prognoz elektroenergetycznych oraz badania w zakresie szeroko pojętej gospodarki energetycznej ze szczególnym uwzględnieniem analiz dotyczących efektywności ekonomicznej inwestycji energetycznych. Autorka i współautorka ponad 100 opracowań i ekspertyz wykonywanych na rzecz jednostek gospodarczych. Główny autor aplikacji komputerowych (MODERN, OCEFEKT, INVESTOR i OPTYLINE), oceniających efektywności inwestycji elektroenergetycznych. Członek zespołów specjalistycznych w Energetyce Poznańskiej S.A., ekspert w Towarzystwie Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu. Współpraca z Polskim Centrum Promocji Miedzi we Wrocławiu. Członek Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej oraz Członek Prezydium Komitetu ds. Gospodarki Energetycznej Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT. Laureatka nagrody VERBA DOCENT w 2017 r.



s. 72

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 |wiatr@elektro.info.pl

Sekretarz redakcji

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

Redakcja

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

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

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

REKLAMA I MARKETING

tel./faks 22 810 28 14

Dyrektor ds. marketingu i reklamy JOANNA GRABEK |grabek@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

Kierownik ds. logistyki ANETA CARTAILLER |acartailler@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.

Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy

Prawo prasowe 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



indeks firm

AGREGATY POLSKA	71
AMATECH	63
APATOR CONTROL	34
ARDETEM&ZPAS	5
AUTOMATEX	93
AWEX	57, 58
BAKS	99
BELMA	47
CARBONICA	11
COMAP	87
DANFOSS POLAND	1, 24
EATON ELECTRIC	34
ELEKTROBUD	22, 100
ELEKTROBUDOWA	35
ELEKTROMETAL	54, 59
ELEKTROMONTAŻ POZNAŃ	35
ELTAR ENERGY	36
ENERGOTYTAN	77
ENEX	53
ES-SYSTEM	59
ETI POLAM	15, 37
EVER	2
FINDER	91
FLIPO ENERGIA	31
GPH	44
HELUKABEL	7
HYBRYD	55, 62
IMEFY	45
INCOBEX ELPLAST	38
INTELIGHT	60
LABIMED	77, 79
LEGRAND	39
LOKUM EXPO	61
NORATEL	13
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA	3
PRE EDWARD BIEL	39, 40
PROFITECHNIK	11, 98
PRO-MAC	83
PUFA DESIGN	11
RITTAL	43, 48, 49
SCHNEIDER ELECTRIC	41
SCHRACK TECHNIK POLSKA	42, 61
SIBA POLSKA	9
SPIN	42
TESTO	25, 80
WEIDMUELLER	51
WYDAWNICZY.PL	33



krótko z branży...

stawiamy na jakość w oświetleniu LED

W Bibliotece UW w Warszawie odbyła się konferencja zorganizowana przez Związek Producentów Sprzętu Oświetleniowego Pol-Lighting, skoncentrowana na problemach związanych z obecnością na polskim rynku produktów oświetleniowych LED o niewłaściwych parametrach. Patronat merytoryczny nad wydarzeniem objął Polski Komitet Oświetleniowy.

Uroczystego rozpoczęcia konferencji dokonał Michał Waloch – dyrektor generalny ZPSO Pol-Lighting, który następnie zaprezentował raport z badań laboratoryjnych produktów oświetleniowych (oprawy LED, źródła światła). Z przeprowadzonych badań wynika krytyczny obraz sytuacji: 43% przebadanych opraw LED o mocy >25W nie spełniało wymagań normy EN-61000-3-2 dotyczącej EMC. Poziomy emisji poszczególnych harmonicznych były przekroczone od 109% do 681%. Zdarzają się także tzw. błędy w cechowaniu, gdy producent deklaruje większą moc, np. 40W, a w rzeczywistości oprawa czy źródło światła mają mniejszą moc, np. ok. 15 W.

Zaprezentowane zostały także wyniki badań źródeł oraz lamp LED w programie EEPLIANT, a także prowadzonych przez Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów, Urząd Komunikacji Elektronicznej. Urządzenia oświetleniowe z zastosowaniem technologii LED podlegają kontroli UKE ze względu na fakt, że mogą wywoływać zaburzenia elektromagnetyczne i zakłócać pracę innych urządzeń oraz komunikację radiową.

Do wyników badań odnieśli się na miejscu przedstawiciele kadry zarządzającej największych spółek oświetleniowych na terenie Polski (ES-System, LEDVANCE, LUG, Philips Lighting Poland, Schreder Polska). Jak podkreślił **Tomasz Książek** – wiceprezes zarządu Philips Lighting Poland Sp. z o.o., jest potrzeba wspólnego i świadomego działania branży (producentów, importerów i dystrybutorów) na rzecz poprawy jakości i efektywności oświetlenia w Polsce. Natomiast **Rafał Gawrylak** – prezes Grupy Kapitałowej ES-System SA oraz **Mariusz Ejmont** – wiceprezes zarządu LUG SA zgodnie podkreślali, że nawet oznakowanie CE nie gwarantuje wysokiej jakości produktu, ponieważ zdarzają się firmy, które nie przeprowadzają niezbędnych badań, a jedynie wzorują się na deklaracjach producenta. Jak podsumował **Daniel Kutryb** – dyrektor handlowy Schreder Polska Sp. z o.o., produkty, które nie spełniają wymagań, bezpośrednio wpływają na funkcjonowanie firm działających na polskim rynku, a także na nieefektywne wydawanie środków publicznych, co wiąże się z obniżeniem jakości prowadzonych inwestycji. Mają także wpływ na komfort i bezpieczeństwo odbiorców i użytkowników.

Oprac. kk



po godzinach...



Rys. Robert Wlrowski

Cannonball

Dekoracyjne zawieszenie do lamp Cannonball duńskiej firmy **Vita Copenhagen** wyróżnia się wśród dostępnych na polskim rynku. Podsufitkę maskującą zastąpiono silikonową kulą o średnicy 12 cm. Ma ona satynową powierzchnię i jest miękka i przyjemna w dotyku. Wewnątrz kuli ukryte są elementy mocujące całe zawieszenie do sufitu. Projektant zawieszenia wyposażył kulę w dwa otwory na wyprowadzenie kabla. Boczny umożliwia poprowadzenie przewodu w dowolnym kierunku po suficie. Dolny jest tradycyjnym wyprowadzeniem do lampy wiszącej. Zawieszenie posiada kabel w estetycznym oplocie o długości aż 2,5 metra i funkcjonalne haczyki do jego mocowania w dowolnym miejscu na suficie. Takie rozwiązanie daje wiele możliwości aranżowania oświetlenia na suficie bez konieczności kucia i dodatkowego wyprowadzania przewodów.



Przewód zakończony jest oprawką z gwintem E27. Producent oferuje trzy modele Cannonball. Pojedyncze, z jednym wyprowadzeniem kabla, podwójne z dwoma przewodami i potrójne, z którego wyprowadzone są trzy 2,5-metrowe przewody. Do wyboru są dwie podstawowe odsłony kolorystyczne. Biała podsufitka komponuje się z jasnym sufitem i ścianami. Zawieszenie Cannonball w czarnej odsłonie jest kontrastowe i daje odważny i nowoczesny efekt. Można do niego dopasować żarówkę z serii Idea LED Vita Copenhagen oraz oryginalne abażury tej marki. Za pojedynczy Cannonball zapłacimy 125 zł, za podwójny 249 zł, natomiast potrójny to koszt 335 zł. www.pufadesign.pl

młotek bezdrutowy Supercraft

Sklep z profesjonalnymi narzędziami **Profitechnik** (profitechnik.pl) wprowadził do oferty produkty firmy Halder. Jednym z ich flagowych narzędzi jest bezdrutowy młotek Supercraft – dostępny w 10 różnych rozmiarach. W stalowej głowce młotka znajduje się śrut, który sprawia, że siła uderzenia przekazywana jest z niewielkim opóźnieniem, dzięki czemu cała moc jest lepiej absorbowana, a to z kolei zapewnia mniejsze wibracje przy uderzeniu. Jest to cecha, która nie tylko ułatwia pracę, ale również jest bezpieczniejsza dla stawów.

To, z czego firma Halder zażyła już na początku swojej działalności, to wymienne końcówki robocze w ich narzędziach. Rozwiązanie to obecne jest również w młotku Supercraft, w którym znajdziemy dwie bardzo wytrzymałe końcówki, wykonane z białe-



go nylonu, odpornego na ścieranie oraz działanie smarów i olejów. Użycie takich wkładek zapobiega uszkodzeniu pobijanych elementów oraz dodatkowo zapewnia cichsze działanie młotka. W razie potrzeby końcówki młotka można dokupić i bez problemu samodzielnie wymienić.

Trzonek młotka wykonany jest z drewna hikorowego, które zbudowane jest z długich włókien – zapewnia to zarówno wytrzymałość, lepsze tłumienie wibracji, jak również bezpieczeństwo, gdyż w przypadku ewentualnego pęknięcia trzonka nie rozdzieli się on na dwie części.

Wera: upominki narzędziowe z możliwością znakowania

Od ponad 75 lat firma Wera specjalizuje się w produkcji wysokiej klasy narzędzi wkrętakowych na potrzeby przemysłu i rzemiosła. Znana jest z niezawodnej jakości i funkcjonalności swoich artykułów oraz ciekawego wzornictwa. Zdobyła liczne nagrody w dziedzinie designu produktów i opakowań.

Firma Wera nieustannie proponuje innowacyjne rozwiązania, które ułatwiają pracę, ale i przedstawia nowe pomysły. Tym razem proponuje osobną linię swoich produktów z możliwością znakowania. Są to wkrętaki, zestawy grotów czy też otwieracze

do butelek. W sumie 14 pozycji narzędzi do wyboru. Większość z nich to produkty dostarczane w atrakcyjnym, kartonowym opakowaniu prezentowym. Zarówno narzędzia, ich etui, jak i opakowania będzie można znakować wybranym przez Ciebie logotypem. Taki upominek może okazać się świetnym prezentem dla Twoich klientów.

W celu zapoznania się z nową ofertą firmy Wera, zapraszamy do kontaktu.



Dystrybutor upominków narzędziowych Wera w Polsce:

CARBONICA

61-306 Poznań, ul. Oliwkowa 10A

tel. +48 734 411 382

info@carbonica.eu

www.carbonica.eu



przezorny zawsze ubezpieczony

Na oficjalnej stronie Polskiej Izby Ubezpieczeń (PIU) możemy się dowiedzieć, że: „Polska Izba Ubezpieczeń opublikowała wydawnictwo pod tytułem „Zabezpieczenie przed skutkami przepięć i wyładowań”. Dokument ten został przygotowany przez Polski Komitet Ochrony Odgromowej, Krajową Izbę Gospodarczą Elektroniki i Telekomunikacji oraz Zespół Inżynierów Ryzyka Polskiej Izby Ubezpieczeń”.

Publikacja została udostępniona czytelnikom. Nie byłoby w tym nic dziwnego, gdyby nie fakt, że kilka miesięcy później na stronie internetowej PIU został umieszczony poniższy tekst:

„Informacje zawarte w Opracowaniu nie są wyczerpujące i mogą okazać się nieprawdziwe, nieodpowiednie, niedokładne lub nieaktualne. Mając powyższe na uwadze, Polska Izba Ubezpieczeń, Polski Komitet Ochrony Odgromowej oraz Krajowa Izba Gospodarcza Elektroniki i Telekomunikacji nie ponoszą jakiegokolwiek odpowiedzialności, która mogłaby wynikać z braków, błędów, nieprawdziwości, niedokładności lub nieaktualności informacji zawartych w opracowaniu. Każdy użytkownik wyłącznie sam ponosi całkowite ryzyko związane z wykorzystaniem informacji zawartych w niniejszym opracowaniu, w tym za decyzje podjęte w oparciu o takie informacje. Polska Izba Ubezpieczeń, Polski Komitet Ochrony Odgromowej oraz Krajowa Izba Gospodarcza Elektroniki i Telekomunikacji nie ponoszą żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikłe z wykorzystania zawartych w Opracowaniu informacji”. [piu.org.pl-12 grudnia 2017]

O ten sam tekst została również uzupełniona publikacja dostępna na wyżej wymienionej stronie. Zatem jaki jest cel tej publikacji, skoro główni zlecający tego opracowania (PIU, PKOO oraz KIGeIT) ostrzegają przed wiernym stosowaniem jej treści? ■

Tekst Julian Wiatr

14 »

spotkanie świąteczno-noworoczne SEP 2017

Tradycyjnie jak co roku w połowie grudnia 2017 r. odbyło się spotkanie świąteczno-noworoczne przyjaciół i sympatyków SEP w Warszawskim Domu Technika NOT.

Uroczystość prowadził **Robert Tondera**, który przywitał zgromadzonych gości i podziękował firmom, które wsparły spotkanie. Prezes SEP **Piotr Szymczak** w przemówieniu podsumował rok 2017, wymieniając najważniejsze dla SEP wydarzenia, w szczególności okrągłe jubileusze oddziałów. Prezes SEP zwrócił uwagę na najważniejsze wydarzenie, a mianowicie XXXVII Nadzwyczajny Walny Zjazd Delegatów SEP, podczas którego uchwalono nowy Statut SEP. Drugą częścią przemówienia prezesa było omówienie planów na 2018 r., w których jednym z najważniejszych są przygotowania do Jubileuszu 100-lecia SEP, rozwijanie współpracy z członkami wspierającymi Stowarzyszenie oraz firmami przemysłu energetycznego i branży energetycznej, szerszego włączenia młodzieży do działalności w Oddziałach, komitetach i sekcjach. Kolejnym ważnym elementem 2018 r. będzie Walny Zjazd Delegatów SEP, podczas którego będzie kampania sprawozdawczo-wyborcza na wszystkich szczeblach organizacyjnych. Kończąc swoje przemówienie prezes SEP przywitał gości, w tym: **Tadeusza Skobla** – wiceministra energii, **Edytę Bielak-Jomaa** – generalnego inspektora danych osobowych, **Ewę Mańkiewicz-Cudny**, prezes Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, **Andrzeja Rocha Dobruckiego** – prezesa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, **Tomasza Schweitzera** – prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, życząc wszystkim wesołych świąt i wszelkiej pomyślności w nowym roku 2018 r.



Uczestnicy spotkania świąteczno-noworocznego

W części oficjalnej wręczone zostały wyróżnienia SEP, Medal im. Michała Doliwo-Dobrowolskiego otrzymali przewodniczący najbardziej aktywnych jednostek SEP – wyróżnienia wręczał prezes SEP **Piotr Szymczak** oraz **Czesław Karwat**, przewodniczący Centralnej Komisji Odznaczeń i Wyróżnień. Kolejnym wręczonym wyróżnieniem był Medal im. prof. Jana Obrąpalskiego, który otrzymał **Jacek Zawadzki**. Szafirową Odznakę SEP w uznaniu za zasługi oraz w podziękowaniu za wieloletnią działalność stowarzyszeniową otrzymali: **Aleksandra Rakowska**, **Jan Musiał** i **Ryszard Niewiedział**. Medal im. prof. M. Pożaryskiego otrzymali: **Andrzej Jakubiak** oraz redakcja miesięcznika „Wiadomości Elektrotechniczne”, które w tym roku obchodziły jubileusz 85-lecia. Medal im. prof. Janusza Groszkowskiego otrzymali: **Ryszard Jachowicz**, **Edyta Bielak-Jomaa**, **Leszek Jaroszewicz**, **Halina Klepacz**, **Piotr Krzyżanowski** oraz **Włodzimierz Ziółkowski**. Wręczenia wyróżnień również dokonał prezes SEP **Piotr Szymczak** oraz **Czesław Karwat**, przewodniczący Centralnej Komisji Odznaczeń i Wyróżnień. Medal im. Karola Franciszka Pollaka otrzymał **Bolesław Orłowski**.

W kolejnej części wydarzenia wręczono rekomendacje SEP firmie FAST GROUP, które z rąk prezesa SEP odebrał prezes firmy **Aleksander Redlich**.

W drugiej części wydarzenia zostały wręczone statuetki „Wyróżniający się nauczyciel, opiekun i sojusznik młodzieży”: **Barbary Grochowicz**, **Małgorzacie Höffner**, **Stanisławowi Gołuszcze**, **Andrzejowi Szafranowi**, laureaci odebrali wyróżnienia z rąk prezesa SEP **Piotra Szymczaka** oraz przewodniczącego Kapituły **Dionizego Saniawy**. Następnie uhonorowani zostali młodzi dzia-



Po wręczeniu szafirowej Odznaki SEP, od prawej: **Piotr Szymczak**, **Jan Musiał**, **Aleksandra Rakowska**, **Ryszard Niewiedział** i **Czesław Karwat**

łaczę Stowarzyszenia. Stypendia naukowe w kategorii uczniów otrzymali: **Łukasz Nowarkiewicz, Damian Depa, Hubert Ozga, Filip Gonciarka**, natomiast w kategorii studentów stypendia otrzymali: **Marcin Stanka, Agata Orłowska, Małgorzata Dutka, Agata Melchert**, w kategorii młodzi pracownicy nauki stypendia otrzymali: **Paweł Prajzendanc, Przemysław Sadłowski, Krzysztof Sieczkowski, Bartosz Olejnik, Krzysztof Habelok**. W trakcie wydarzenia wręczono również stypendia specjalne **Valentynie Dudnyk** oraz **Piotrowi Ratajowi**. Wyróżnienia wręczyli prezes SEP Piotr Szymczak oraz przewodniczący Zarządu Funduszu Stypendiów Naukowych **Wojciech Kocańda**.

Następnie wręczono stypendia organizacyjne dla młodych liderów SEP. Dyplomy wręczył prezes SEP Piotr Szymczak oraz przedstawiciele Zarządu Funduszu Stypendiów Organizacyjnych SEP **Miłosława Bożentowicz** oraz **Aleksandra Kopycińska**.



Od prawej: Piotr Szymczak – prezes SEP i Aleksander Redlich z rekomendacją SEP dla firmy FAST GROUP

Miłym zaskoczeniem było wręczenie stypendiów indywidualnych prezesa SEP, które otrzymali: **Maciej Burnus** za organizację Zimowej Szkoły Liderów, **Jan Pytlarz** za organizację Letniej Szkoły Liderów, **Marcin Rybicki** za rozwijanie współpracy zagranicznej oraz **Kamil Tymiński** za organizację XIX Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka, stypendia wręczył prezes SEP Piotr Szymczak.

Oprac. i fot. kk

spotkanie firmowe firmy Legrand

Firma Legrand Polska zorganizowała w dniach 8-9 grudnia 2017 roku spotkanie firmowe w Srebrnej Górze. W przedsięwzięciu wzięło udział 35 osób, wśród których znaleźli się projektanci, wykonawcy oraz prefabrykatorzy rozdzielnic niskiego napięcia. Spotkanie rozpoczęło szkolenie połączone z prezentacją rozdzielnic, zasilaczy UPS oraz aparatury nn. Prezentację zasilaczy UPS oraz aparatury modułowej stosowanej do budowy rozdzielnic niskiego napięcia prowadzili: mgr inż. **Radosław Jagas**, kierownik zespołu wsparcia technicznego firmy Legrand, oraz mgr inż. **Sławomir Kamiński**, doradca techniczny firmy Legrand. W czasie szkolenia zorganizowanego w Zakładzie Produkcyjnym Legranda w Zabkowicach Śląskich, uczestnicy spotkania firmowego zostali oprowadzeni po wydziałach produkcyjnych. Podczas zwiedzania zakładu mgr inż. **Andrzej Białas** zaprezentował uczestnikom proces technologiczny produkcji wyłączników instalacyjnych nadprądowych, ograniczników przepięć i kanałów przewodowych. Po zwiedzeniu zakładu uczestnicy spotkania mieli okazję wysłuchać trzech wykładów merytorycznych.

Pierwszy wykład poświęcony budowie i działaniu wyłączników różnicowoprądowych wygłosił Andrzej Białas, wieloletni konstruk-



Redaktor Julian Wiatr wraz z uczestnikami spotkania w Twierdzy Srebrna Góra

tor tych aparatów, zatrudniony w ząbkowickiej fabryce od 1972 roku. Podczas tego wykładu wyjaśniono zasadę kształtowania charakterystyki wyłącznika oraz metodykę oceny technicznej tych aparatów. Następny wykład poświęcony nowościom firmy Legrand wygłosił Sławomir Kamiński. Przedstawił w nim budowę układów pomiarowych zużytej energii elektrycznej, wody oraz ciepła. Prezentowany system automatycznego pomiaru umożliwia pomiar zużytych mediów przez odbiorcę z możliwością zdalnego przekazu do serwera. System ten stanowi nowość w ofercie firmy Legrand i będzie dostępny w pierwszym kwartale 2018 roku.

Kolejny wykład poświęcony problematyce zasilania urządzeń elektrycznych funkcjonujących w czasie pożaru wygłosił redaktor naczelny „elektro.info” **Julian Wiatr**, przy

12 »

Rockwell Automation podczas targów Anuga FoodTec zaprezentuje inteligentne rozwiązania dla Przemysłu 4.0

Na tegorocznych, międzynarodowych targach Anuga FoodTec (Kolonja, 20–23 marca) firma Rockwell Automation zaprezentuje inteligentne rozwiązania dla przemysłu spożywczego. Charakteryzują się one serią udogodnień wpływających na lepszą komunikację, elastyczność oraz wydajność. Są to kluczowe czynniki wpływające na inteligentną produkcję w Przemysle 4.0. Dzięki połączeniu odizolowanych dotychczas procesów w branży żywności i napojów, oferowane przez firmę inteligentne rozwiązania technologiczne i sterujące scalają obraz operacji, zapewniając płynne skomunikowanie ludzi, danych i aktywów. Wynikające z tego usprawnienia przyczynią się do lepszego wykorzystania aktywów, zwiększenia wydajności, poprawy produktywności pracowników, zoptymalizowania zarządzania zasobami i ograniczenia ryzyka.

Nowością na tegorocznych targach jest rozwiązanie ThinManager firmy Rockwell Automation. Jest to usługa terminalowa, która umożliwia przesyłanie informacji produkcyjnych do urządzeń klasy thin client, dedykowanych dla konkretnego użytkownika lub miejsca. Goście stoiska będą mieli możliwość przetestowania okularów rozszerzonej rzeczywistości Microsoft HoloLens, zwiedzając m.in. wirtualną fabrykę ciastek. Kolejną zaprezentowaną nowością jest Project Scio, ułatwiający użytkownikom podejmowanie decyzji w odpowiednim czasie i miejscu. Program udostępnia analitykę „od ręki” i prowadzi zaawansowane analizy, pobierając ustrukturyzowane i surowe dane z dosłownie wszystkich źródeł dostępnych w przedsiębiorstwie. Potrafi również inteligentnie łączyć dane, przedstawiając wyniki analiz na intuicyjnych panelach dostępnych dla wielu użytkowników. ■

Oprac. red.

Uczestnicy spotkania firmowego podczas zajęć dydaktycznych

udziale mgr. inż. **Marcina Orzechowskiego**, pracownika działu wsparcia technicznego firmy Legrand, z którym wspólnie napisali kilka książek oraz szereg artykułów merytorycznych.

Podczas wykładu przedstawiono metodykę zasilania budynków w energię elektryczną w warunkach normalnych oraz w warunkach pożaru. Omówiono elementarną teorię pożaru oraz zjawisko Wiedemanna-Franza-Lorentza i jego wpływ na zasady doboru przewodów służących do zasilania urządzeń elektrycznych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru oraz ich zabezpieczeń. Wyjaśniona została nieprzydatność wyłączników różnicowoprądowych oraz nieprzydatność układu zasilania TT w instalacjach bezpieczeństwa. Uczestnicy poznali wymagania, jakie musi spełnić układ zasilania IT w przypadku zastosowania w obwodach instalacji bezpieczeństwa, gdzie Układ Kontroli Stanu Izolacji (UKSI) podczas pożaru staje się bezużyteczny. W tym stanie układ zasilania przy podwójnym zwarciu musi automatycznie przejść w układ zasilania TN, a samoczynne wyłączenie zasilania nastąpić w czasie nie dłuższym od określonego w normie PN-HD 60364-4-41:2009 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Instalacje dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym*.

Podczas wykładu omówiono przeciwpożarowy wyłącznik prądu oraz problemy wyni-



Andrzej Białas omawia budowę przekątnika termobimetalowego

kające z zakwalifikowania tego urządzenia przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzU z 2016 roku, poz. 1966), jako wyrobu budowlanego zaklasyfikowanego do grupy stałych urządzeń przeciwpożarowych. Zgodnie z wykazem wyrobów stanowiących załącznik do ww. rozporządzenia, „przeciwpożarowy wyłącznik prądu” to zestaw składający się z urządzenia uruchamiającego, urządzenia sygnalizującego i urządzenia wykonawczego. Od 1 lipca 2018 roku przed instalacją zestawu „przeciwpożarowego wyłącznika prądu” konieczne będzie posiadanie następujących dokumentów: Krajowej Oceny Technicznej oraz Certyfikatu Stałości Użytkowych, które stanowić będą podstawę do sporządzenia Krajowej Deklaracji Właściwości Użytkowych.

W dalszej części wykładu zostały omówione źródła zasilania, metodyka ich doboru oraz zastosowania w instalacjach bezpieczeństwa. Szczególna uwaga została zwrócona na metodykę projektowania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach zasilanych z generatora zespołu prądotwórczego oraz wykorzystanie zasilaczy przeciwpożarowych zdefiniowanych w normie PN-EN 12101-10:2007 *Systemy rozprzestrzeniania dymu ciepła. Część 10: Zasilacze*, jako UZS. Podczas oma-



Radosław Jagas omawia budowę zasilacza UPS



Sławomir Kamiński przedstawia zasady budowy rozdzielnic nn

wiania zastosowań zasilaczy UZS uczestnicy spotkania poznali podstawowe wymagania dotyczące eksploatacji baterii akumulatorów oraz zasady kontroli stanu technicznego, łącznie z określeniem wymagań dotyczących kontrolnego rozładowania akumulatora wymaganego raz w roku. Dużo uwagi zostało poświęcone wymaganiom stawianym środowisku, w którym mają być eksploatowane akumulatory, ze szczególnym uwzględnieniem dopuszczalnej temperatury ich eksploatacji. Wykład zakończyła prezentacja wymagań normy N SEP-E 007:2009-9 *Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień*. Po zakończonych zajęciach merytorycznych uczestnicy spotkania udali się do Hotelu „Koniuszy” w Srebrnej Górze, gdzie przy uroczystej kolacji można było wymieniać się doświadczeniami do późnych godzin nocnych. Następnego dnia po śniadaniu, Radosław Jagas zorganizował wycieczkę do Twierdzy Górskiej Srebrna Góra, największego obiektu militarnego w Europie. Twierdza została wzniesiona na polecenie Króla Prus Fryderyka II Wielkiego w latach 1765–1777, w celu zabezpieczenia militarne-

go Śląska, zdobytego przez Prusy w 1740 roku. Współcześnie twierdza stanowi atrakcję turystyczną, gdzie co roku grupy historyczne prezentują odtwarzanie różnych potyczek zbrojnych z okresu jej największej świetności. 14 kwietnia 2004 roku Twierdza Srebrna Góra została uznana rozporządzeniem Prezydenta RP za pomnik historii. Podczas wycieczki uczestnicy poznali historię obiektu. Mieli też okazję zwiedzić jego najciekawsze miejsca z przewodnikiem. Wycieczkę do twierdzy zakończyło strzelanie z broni bojowej, które stanowiło formę zabawy, gdyż została użyta amunicja ćwiczebna.

Każdy uczestnik spotkania firmowego otrzymał od naszej redakcji płytę CD z materiałami szkoleniowymi, bieżący numer „elektro.info” oraz płytę CD z materiałami merytorycznymi z konferencji poświęconej wykorzystaniu zespołów prądotwórczych oraz zasilaczy UPS w układach zasilania budynków, która odbyła się 30 listopada ub.r. w Szkole Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. Spotkanie firmowe zakończył wspólny obiad w Hotelu „Koniuszy” w Srebrnej Górze.

■
Tekst i fot. ww

EcoStructure Building w CEZAMAT

Schneider Electric 12 grudnia 2017 r. zaprezentował jeden z najnowocześniejszych systemów automatyki budynkowej – EcoStructure Building. Rozwiązanie to bazując na danych dostarczanych z czujników i sterowników pozwala z jednego miejsca zarządzać automatyką budynkową oraz kontrolować i monitorować poszczególne urządzenia, np. sprawdzać, kiedy urządzenie będzie wymagało wymiany lub podjęcia czynności serwisowych. Koncepcja ta została wdrożona już w 2016 r. w Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT.

Interdyscyplinarna platforma w zakresie badań nad materiałami i technologiami wymaga wyposażenia laboratoriów w urządzenia, które muszą spełniać najwyższe normy i standardy w zakresie: temperatury, wilgotności powietrza, czystości powietrza oraz utrzymywania kaskady ciśnień pomiędzy laboratoriami. EcoStruxure Building umożliwia bieżącą kontrolę kluczowych systemów budynku, takich jak: zasilanie, klimatyzacja, oświetlenie, ochrona przeciwpożarowa, ochrona miejsc pracy i zarządzanie nimi, w celu jak najlepsze-



Od lewej: Jacek Łukaszewski i Anna Szymczyk podczas rozpoczęcia prezentacji

go wykorzystania nowych możliwości oferowanych przez Internet Rzeczy.

Specjaliści Schneider Electric już na etapie nakreślania planu potrzebnych do zaimplementowania rozwiązań proponowali te, które firma miała wprowadzić na rynek w kolejnych latach. Dlatego CEZAMAT to jeden z pierwszych obiektów, w którym zastała wdrożona innowacyjna platforma do zarządzania budynkiem – EcoStruxure Building. Jak podkreślił **Jacek Łukaszewski** – prezes Klastra Schneider Electric na Europę Środkowo-Wschodnią, firma jest dumna, że wdrożone rozwiązania przyczynią się do prowadzenia badań na najwyższym światowym poziomie.

■
Tekst i fot. kk

wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne zasilania odbiorców energii elektrycznej

wymagających zwiększonej pewności dostaw energii z uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii (część 1.)

dr hab. inż. Paweł Piotrowski – Politechnika Warszawska

Odbiorcy energii elektrycznej mają różne wymagania niezawodnościowe. Układów zasilania stosowanych w praktyce dla obiektów wymagających podwyższonej niezawodności jest również wiele. Wybór układu zasilania to najczęściej kompromis pomiędzy wymaganiami niezawodnościowymi oraz kosztami. Coraz częściej źródłem energii elektrycznej wspomagającym zasilanie podstawowe jest system fotowoltaiczny lub farma wiatrowa – ten aspekt został również omówiony w kontekście niezawodności zasilania.

Projektowanie elektroenergetycznego układu zasilania stanowi najczęściej kompromis pomiędzy niezawodnością zasilania, jakością dostarczanej energii elektrycznej oraz nakładami inwestycyjnymi oraz kosztami eksploatacji. Odbiorca chciałby, aby układ zasilania był jak najlepszy przy jak najniższych kosztach. Oczywiście jest to niemożliwe w praktyce do zrealizowania. Co gorsze, im wyższych wymagań w zakresie niezawodności wy-

maga dany obiekt, tym koszty rosną i to w dodatku nieliniowo – niewielki wzrost niezawodności wymaga dużych nakładów finansowych (rys. 1., rys. 2.).

Do głównych przyczyn przerw w zasilaniu w sieci niskiego napięcia zaliczyć można [9]:

- zapady napięcia i krótkie przerwy w rozdzielczych SN o czasie nieprzekraczającym 3 sekundy – wyłączenia atmosferyczne i występujące po nich zadziałanie układów samoczynnego powtórnego załączenia (SPZ) w czasie od 0,3 do 3 sekund,
- trwałe zwarcia i uszkodzenia w urządzeniach sieci SN i nn o czasie trwania od pojedynczych minut do godzin, a nawet dni.

W Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usy-

tuowanie (DzU z 2015 roku poz. 1422 z późn. zm.) można przeczytać: „budynek, w którym zanik napięcia w elektrycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy zasilac co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej” [9].

Zdefiniowane w normie PN-EN 60947-6-1 automatyczne urządzenia przełączające (ATSE, ang. *Automatic Transfer Switching Equipment*) mogą pełnić następujące funkcje automatyki elektroenergetycznej [9]:

- SZR – samoczynne załączanie rezerwy zasilania, powolne lub szybkie, również z kontrolą napięcia resztkowego,
- SPP – samoczynne powrotne przełączenie, synchroniczne – bezprze-

rwowe lub powolne z przerwą napięciową,

- PPZ/B – planowane przełączenie zasilania bez przerwy napięciowej (synchroniczne), również z kontrolą napięcia resztkowego,
- PPZ/P – planowane przełączenie zasilania z przerwą napięciową, z kontrolą napięcia różnicowego i krótkotrwałą pracą równoległą źródeł,
- AZZ – automatyczne załączanie zasilania.

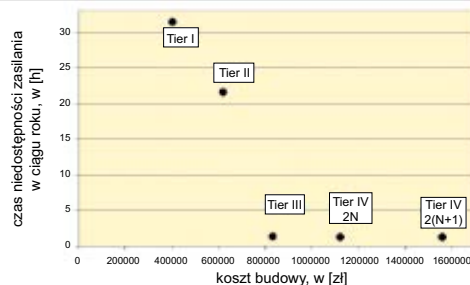
Skutki przerw w zasilaniu mogą być bardzo odmienne w zależności od konkretnej kategorii obiektu wymagającego podwyższonej pewności dostaw energii elektrycznej. W przypadku np. przerwy w zasilaniu stadionu podczas widowiska sportowego powstają straty finansowe dla organizatorów, niezadowolone kibiców. W przypadku zakładu przemysłowego przerwanie

streszczenie

W dwuczęściowym artykule przedstawiono wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne zasilania odbiorców energii elektrycznej wymagających zwiększonej pewności dostaw. Omówiono układy zasilania o różnym stopniu niezawodności. Przeanalizowano możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w układach zasilania gwarantowanego.



Rys. 1. Nieliniowa zależność pomiędzy wzrostem kosztów a stopniem niezawodności zasilania i jakości energii elektrycznej



Rys. 2. Czas niedostępności zasilania w ciągu roku w zależności od kosztów budowy dla poszczególnych układów zasilania w standardzie Tier (opracowanie własne)

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl



czy możemy zamontować przemysłową stację transformatorową na dachu?

ELEKTROBUD

Stacje transformatorowe większości z nas kojarzą się z betonowymi „klockami” lub z przydrożnymi słupami, na których umieszczone są brzydkie i stare relikty energetyki. Konieczność zaopatrzenia domów, firm, hal produkcyjnych, budynków użyteczności publicznej i innych obiektów w energię elektryczną jest bezdyskusyjna. Należy sobie jednak zadać pytanie – czy musi to tak wyglądać?

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – **po zamówieniu prenumeraty/dostępu****

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl



napędy elektryczne Danfoss o wysokiej sprawności i wydajności energetycznej

rewolucja w dziedzinie napędów elektrycznych

Danfoss Poland Sp. z o.o.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

aspekty ekonomiczne wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach prosumenckich

dr inż. Elżbieta Niewiedział – Wyższa Szkoła Kadr Menedżerskich w Koninie

Powstała kilkadziesiąt lat temu scentralizowana koncepcja działania elektroenergetyki bazowała na wytwarzaniu energii elektrycznej przez centralne źródła i jednokierunkowym przesyłaniu energii do odbiorców. Obecnie obserwuje się radykalne zmiany w koncepcji funkcjonowania systemu elektroenergetycznego spowodowane głównie przez wprowadzanie rozproszonych źródeł energii wymuszających dwukierunkowy przepływ energii, aktywny udział odbiorców energii oraz coraz większy stopień sterowalności i obserwowalności systemu elektroenergetycznego. W różnych dziedzinach gospodarki światowej pojawiły się nowe tendencje angażujące konsumentów w procesy produkcyjne. W ten sposób powstały nowe pojęcia: prosumeryzm, presumpcja, prosument.

Prosumeryzm – polega wg [1] na wspólnym udziale producentów i konsumentów w tworzeniu produktów i usług, w wyniku czego powstają społeczności o wspólnych zainteresowaniach, pracujące razem nad nowymi rozwiązaniami.

Prosument energetyczny – to według [2] aktywny klient, który dynamicznie działa na rynku energii, współuczestnicząc w wytwarzaniu energii elektrycznej z innymi, często wielkoskalowymi wytwórcami poprzez:

- produkcję energii elektrycznej na własne potrzeby, oddając ewentualne nadwyżki do operatora sieci dystrybucyjnej,
- kupno paliwa i energii od tradycyjnych dostawców,
- wchodzenie z dostawcami w aktywne relacje kupna-sprzedaży poprzez produkcję energii w technologiach opartych na odnawialnych źródłach energii i odsprzedaż jej nadwyżek, sprzedaż usług systemowych, np. redukując pobór

mocy w przypadku wystąpienia jej braków w systemie,

- wyposażanie się w zasobnikowe technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii, zapewniające mu rezerwowe zasilanie w energię w przypadku awarii sieciowych.

Presumpcja – wg [1] wyraża się w:

- utracie przez firmy kontroli nad produktami, tzn. konsumenci modyfikują produkty zgodnie z własnymi pomysłami;
- udostępnianiu klientom odpowiednich narzędzi i materiałów;
- partnerstwie – klienci stają się partnerami producentów;
- dzieleniu się zyskami, czyli prosumenci chcą mieć udział w korzyściach wynikających z ich zaangażowania.

Na świecie trwa przebudowa energetyki na cywilizacyjną skalę. Na pierwszy plan wysuwają się prosumenci z ich indywidualnie budowanym bezpieczeństwem energetycznym. Główne cele wprowadzania prosumentów energetycznych w Polsce można sformułować według [3] następująco:

1. Dostosowanie się polskiej elektroenergetyki do światowych trendów, czyli:
 - odwrót od wytwarzania w źródłach wielkoskalowych na rzecz energetyki rozproszonej,

- inwestowanie w źródła wytwórcze z własnego kapitału odbiorcy uzupełnionego dodatkowym wsparciem, np. preferencyjnymi kredytami, dotacjami itp.

2. Konieczne przejście do nowego etapu rozwoju energetyki w Polsce wymagane przez:

- potrzeby wykorzystania unikalnych polskich zasobów, np. rolnictwa energetycznego,
- realną szansę na rozwiązanie polskich problemów stojących przed elektroenergetyką.

Poważną korzyścią z wprowadzania mikroźródeł opartych na odnawialnych źródłach energii, o której należy wspomnieć, jest ograniczenie emisji CO₂ przy wytwarzaniu energii elektrycznej. Działanie to pozwoli wywiązać się z zobowiązań Polski dotyczących ochrony klimatu.

Należy zwrócić uwagę na jeszcze jedną spodziewaną korzyść z rozwoju prosumeryzmu, a mianowicie na spodziewane obniżenie strat energii w sieciach elektroenergetycznych. Obniżenie strat przyczyni się do wywiązania się z zobowiązań (wynikających z zapisów ustawy o efektywności energetycznej) do obniżenia zużycia energii w liniach i transformatorach.

prosumenci energetyczni w ustawie o odnawialnych źródłach energii [4]

Ustawa o odnawialnych źródłach energii wprowadziła zapisy regulujące sprawy instalowania i wykorzystania mikroźródeł prosumenckich oraz zasady sprzedaży nadwyżek wyprodukowanej energii elektrycznej. Poniżej wymieniono niektóre z nich w skróconej formie.

Rozdział 2 art. 4.

1. Wytwórca energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w mikroinstalacji, który wytwarza energię elektryczną w celu jej zużycia na własne potrzeby, może sprzedać niewykorzystaną energię elektryczną wytworzoną przez niego w mikroinstalacji i wprowadzoną do sieci dystrybucyjnej.

2. Wytwarzanie i sprzedaż energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w mikroźródłach nie stanowi działalności gospodarczej w rozumieniu ustawy o swobodzie działalności gospodarczej.

Rozdział 2 art. 6.

1. Operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego przekazuje Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki, zwanemu dalej „Prezesem URE”, informacje o:

streszczenie

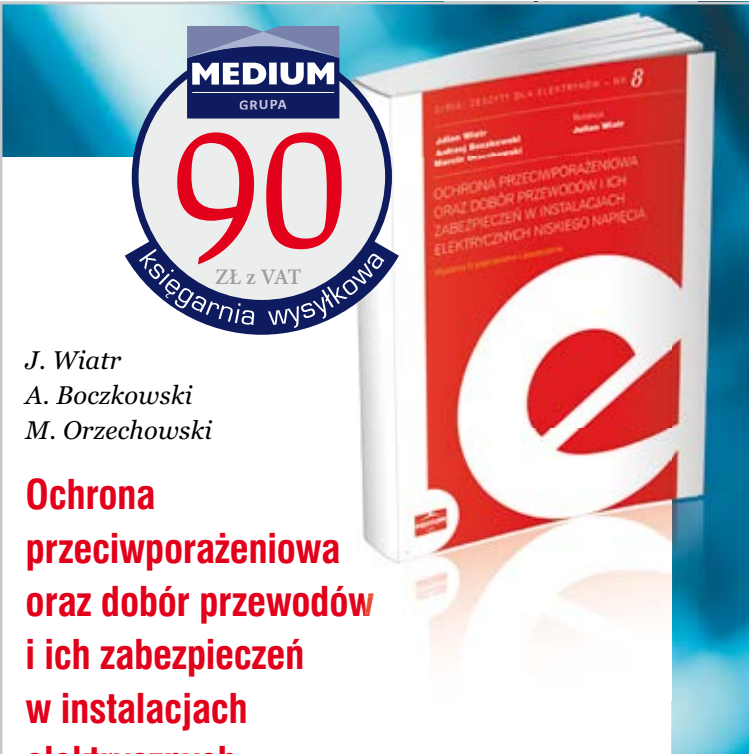
W artykule przedstawiono perspektywy rozwoju mikroźródeł energii elektrycznej oraz bariery rozwoju prosumeryzmu w Polsce. Przeprowadzono analizę opłacalności mikroźródła prosumenckiego o mocy zainstalowanej 3 kW i sformulowano podsumowujące wnioski.

Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – **po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

reklama



MEDIUM
GRUPA

90
ZŁ z VAT
księgarnia wysyłkowa

*J. Wiatr
A. Boczkowski
M. Orzechowski*

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

NOWE WYDANIE!
Uaktualnione
i poszerzone!

Księgarnia Techniczna

.e .i .b
elektrotechnika
instalacje
budownictwo

Zamówienia:
eib@ksiegarniatechniczna.com.pl
www.ksiegarniatechniczna.com.pl

rozdzielnice nn stosowane w budynkach oraz na terenie budowy

mgr inż. Karol Kuczyński

Ze względu na miejsce zainstalowania rozdzielnice niskiego napięcia dzielimy na wewnętrzne i napowietrzne. W zależności od przeznaczenia i zastosowania można wyróżnić między innymi rozdzielnice: energetyczno-dystrybucyjne, przemysłowe, słupowe, budowlane i mieszkaniowe [1, 2].

normalizacja

Norma PN-EN 61439-1 definiuje rozdzielnice/sterownice niskonapięciowe jako zestawy rozdzielcze zbudowane z jednego lub większej liczby łączników niskonapięciowych, wraz ze współpracującym wyposażeniem sterowniczym, pomiarowym, sygnalizującym i za-

bezpieczającym. Uwzględnia również wszystkie wewnętrzne połączenia elektryczne i mechaniczne oraz części konstrukcji. W porównaniu z poprzednią serią norm PN-EN 60439, nowa norma podnosi wymagania konstrukcyjne, reguluje sposób wykonania i jasno określa kwestie dotyczące użytkowników mających dostęp do rozdzielnic [3].

Norma PN-EN 61439 podzielona została w sposób przyjazny dla użytkownika, a jej wymogi praktycznie wyjaśnione poprzez podanie odpowiednich wskazówek i zaleceń. Norma podstawowa to PN-EN 61439-1:2011 P *Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe*.

streszczenie

W artykule omówione zostały wymagania stawiane rozdzielnicom nn eksploatowanym na budowie. Zwrócono uwagę na przepisy dotyczące odpowiednich kwalifikacji osób zajmujących się obsługą urządzeń elektrycznych na budowie.



Fot. K. Kuczyński

Fot. 1. Przykładowa rozdzielnica budowlana

Część 1: Postanowienia ogólne. W normie tej podano warunki eksploatacji, wymagania konstrukcyjne, cechy techniczne oraz bada-

nia dotyczące zestawów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych stacjonarnych lub przenośnych, w obudowach i bez obudów, prze-

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – **po zamówieniu prenumeraty/dostępu****

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl



swobodna komunikacja w „chmurze”

Rittal z nowym interfejsem IoT do systemów klimatyzacji

Rittal Sp. z o.o.

Scenariusze Przemysłu 4.0, jak Predictive Maintenance, bazują na dostarczaniu danych i komunikacji w sieci. Aby tak się stało, wymagane są urządzenia kompatybilne z IoT, wyposażone w niezbędne opcje komunikacji. Dzięki nowemu interfejsowi IoT Rittal stwarza podstawę dla optymalnej integracji klimatyzatorów i chillerów w zastosowaniach Przemysłu 4.0. To daje możliwość pełnej komunikacji od czujnika aż po „chmurę”, a także integracji z nadrzędnymi systemami monitorowania lub zarządzania energią.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

badania transformatora energetycznego w środowiskach symulacyjnych Matlab/Simulink oraz EMTP-ATP

mgr inż. Katarzyna Gębczyk, mgr inż. Łukasz Grąkowski,
dr hab. inż. Andrzej Ł. Chojnacki – Politechnika Świętokrzyska w Kielcach

Transformator jest podstawowym elementem systemu elektroenergetycznego i służy do zmiany i regulacji wartości parametrów energii elektrycznej w obwodzie napięcia i prądu przemiennego przy niezmiennionej częstotliwości. Związane jest to z różnymi poziomami napięć w systemie elektroenergetycznym. Energia elektryczna generowana w elektrowniach wytwarzana jest przy napięciu, które nie przekracza 25 kV i prądzie przekraczającym tysiące amperów. Przesył ener-

gii elektrycznej o takich parametrach powodowałby bardzo duże straty, których wielkość byłaby proporcjonalna do kwadratu natężenia prądu. Dlatego też zmiana wartości napięcia i prądu w energetyce jest szczególnie ważna, z punktu widzenia ograniczania strat przesyłowych.

Występują transformatory podwyższające napięcie przy równoczesnym obniżaniu prądu, jak również takie, które obniżają napięcie. Dodatkowo transformator tworzy galwanicz-

Moc znamionowa	$S_T = 40 \text{ kVA}$
Procentowe napięcie zwarcia	$u_{z\%} = 4,5\%$
Straty mocy w uzwojeniach	$\Delta P_{cu} = 840 \text{ W}$
Straty mocy w rdzeniu	$\Delta P_{Fe} = 140 \text{ W}$
Procentowy prąd jałowy	$I_{0\%} = 1,2\%$
Przeładnia napięciowa	$\vartheta = \frac{15,75 \text{ kV}}{0,42 \text{ kV}}$

Tab. 1. Parametry znamionowe badanego transformatora trójfazowego

ną przerwę pomiędzy obwodem pierwotnym i wtórnym [4, 5].

Transformatory odgrywają kluczową rolę w układzie przesyłowym. Dokładna analiza warunków ich pracy przekłada się m.in. na bezawaryjną pracę systemu, co prowadzi do zwiększenia ciągłości zasilania odbiorców energią elektryczną. W niniejszym artykule zostanie zaprezentowane porównanie parametrów poprzecznych oraz podłużnych transformatora, obliczonych na podstawie parametrów znamionowych, a także wyznaczonych przy użyciu wartości napięć i prądów otrzymanych w dwóch środowiskach symulacyjnych, tj. Matlab/Simulink oraz EMTP-ATP.

Poprawne modelowanie urządzeń i całego systemu elektroenergetycznego pozwala na analizę i symulację zjawisk w nim zachodzących bez konieczności wykonywania badań eksperymentalnych, które mogą być cza-

sochłonne i kosztowne. Proces modelowania transformatora w różnych środowiskach komputerowych można podzielić na trzy etapy:

- wyznaczenie parametrów zastępczych na podstawie danych odczytanych z tabliczki znamionowej,
- wykonanie modelu układu w wybranych środowiskach symulacyjnych,
- weryfikacja modelu polegająca na przeprowadzeniu próby biegu jałowego i próby zwarcia transformatora.

wyznaczenie parametrów zastępczych transformatora na podstawie danych z tabliczki znamionowej

Model wirtualnego stanowiska pomiarowego w programie Matlab/Simulink został wykonany przy użyciu

streszczenie

W artykule zostały przedstawione sposoby modelowania transformatora trójfazowego dwuuzwojeniowego na podstawie danych odczytanych z tabliczki znamionowej w dwóch środowiskach symulacyjnych, tj. Matlab/Simulink oraz EMTP-ATP. Przedstawiono wyniki symulacji próby biegu jałowego oraz próby zwarcia transformatora. Na podstawie otrzymanych wartości napięć i prądów przedstawiono metodykę obliczania parametrów poprzecznych oraz podłużnych transformatora. W artykule starano się pokazać rozbieżności wynikające z zastosowania różnych programów symulacyjnych.



miejsce energetyki wiatrowej w bezpieczeństwie energetycznym Polski

w świetle ustawy OZE i jej zapowiadanej nowelizacji

dr inż. Grażyna Dąbrowska – Politechnika Wrocławska

Bezpieczeństwo energetyczne w dokumencie „Polityka energetyczna Polski do roku 2025” zdefiniowano jako „stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy minimalizacji negatywnego oddziaływania sektora energii na środowisko i warunki życia społecznego” [1].

Bezpieczeństwo energetyczne to przede wszystkim wzrost udziału odnawialnych źródeł energii OZE w bilansie paliwowo-energetycznym świata, który przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy stanu środowiska poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów. W związku z tym wspieranie rozwoju tych źródeł staje się priorytetem dla niemalże wszystkich państw świata, a Europy w szczególności, co znajduje odzwierciedlenie w wielu programach unijnych.

Energetyka wiatrowa dostarcza ok. 2% energii elektrycznej, co daje jej pozycję światowego lidera wśród zielonych technologii [2].

Najbardziej zasobnymi w korzystne warunki wiatrowe w skali Europy są kraje mające znacznej długości linie brzegowe morza lub oceanu. Z reguły w pasach nadmorskich wiatr wieje najczęściej i najsilniej. Dlatego najdynamiczniejszy rozwój energetyki wiatrowej, szczególnie w ostatnich pięciu latach, zauważyć można w takich krajach, jak: Dania, Niemcy, Holandia, Francja, Hiszpania czy Portugalia.

Łączna moc farm wiatrowych zainstalowanych w Unii Europejskiej wy-

niosła na koniec 2016 r. 153,7 GW. Odnawialne źródła energii (OZE) stanowiły 86% nowo instalowanych mocy w Unii Europejskiej w 2016 r., w tym 51% to moce wiatrowe. Łączne inwe-

stycje w energetykę wiatrową w 2016 roku w UE wyniosły 27,5 mld euro. Na koniec 2016 r. elektrownie wiatrowe zapewniały 16,7% (153,7 GW) całkowitej mocy zainstalowanej w UE, podczas

streszczenie

Bezpieczeństwo energetyczne Unii Europejskiej opiera się na priorytetowym rozwoju energetyki wykorzystującej instalacje odnawialnych źródeł energii OZE. Energetyka wiatrowa dostarcza ok. 2% energii elektrycznej i jest obecnie światowym liderem zielonych technologii, daleko odbiegając pod względem udziału w rynku od innych nowych technologii energetyki odnawialnej oraz technologią rozwijającą się bardzo intensywnie w porównaniu do tradycyjnych technologii energetycznych i tradycyjnych odnawialnych źródeł energii. Zatem jest tą gałęzią energetyki, która mogłaby zająć istotną pozycję w bilansie paliwowo-energetycznym Polski w najbliższych latach. Jednak obowiązujące aktualnie regulacje prawne – znowelizowana w 2016 roku ustawa OZE, ograniczająca intensywny rozwój energetyki wiatrowej kosztem wsparcia innych technologii, a zapowiadana przez Ministerstwo Energii w czerwcu 2017 r. jej kolejna nowelizacja niweluje pewne niekorzystne zapisy w stosunku do energetyki wiatrowej. W artykule zostaną ocenione najważniejsze krajowe regulacje prawne pod kątem identyfikacji szans i zagrożeń w zakresie rozwoju OZE ze szczególnym naciskiem na energetykę wiatrową.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl



prezentacja

oprogramowanie inżynierskie **Weidmüller Configurator**

łatwiejsza konfiguracja i projektowanie

Weidmüller

Weidmüller Configurator jest wydajnym oprogramowaniem inżynierskim przeznaczonym do konfiguracji kompletnych zestawów złożonych z produktów firmy Weidmüller, a w szczególności bloków zaciskowych ze złączkami.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

straty mocy w układach wyposażonych w filtry aktywne – przykład praktyczny (część 2.)

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

Energetyczne filtry aktywne służą do kompensowania chwilowych odchyłek wartości przebiegów prądu/napięcia od przebiegu sinusoidalnego, przy jednoczesnej eliminacji przepływającej przez dany układ mocy biernej oraz asymetrii prądu obciążenia. W ogólnym przypadku, suma prądu/napięcia filtra oraz prądu/napięcia układu zasilającego, w idealnym przypadku powoduje, że prąd źródła/napięcie odbiornika ma przebieg sinusoidalny i nie występuje przesunięcie pomiędzy tymi wielkościami.

Przy zastosowaniu filtrów aktywnych składowe odkształcone prądy zamykają się w obwodzie: filtr – odbiornik/odbiorniki i nie wywołują dodatkowych strat w linii zasilającej ten układ. Filtry aktywne działają w systemie nadążnym, same automatycznie dostrajając się do wartości i kształtu prądu odbiornika. Dodatkowo, w zależności od układu oraz typu zastosowanego przekształtnika, oprócz redukcji harmonicznych prądu, możliwe jest także stabilizowanie i symetryzacja napięcia oraz prądu, ograniczanie wahań napięcia oraz zasilania mocy biernej [7, 8].

W ogólnym przypadku filtry aktywne można podzielić na [8]:

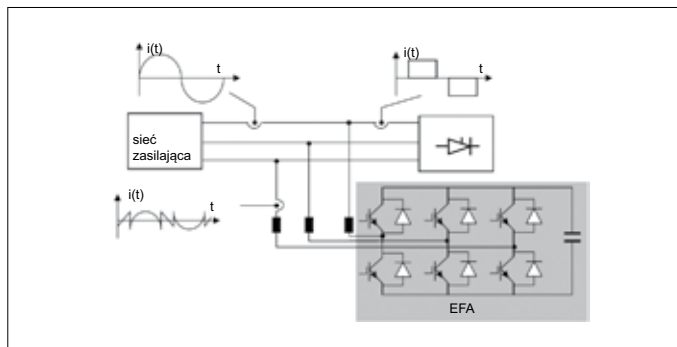
- jednofazowe,
- trójfazowe trójprzewodowe,
- trójfazowe czteroprzewodowe.

Ze względu na sposób pracy, filtry aktywne można podzielić na:

- równoległe – filtr jest źródłem prądu dodawczego,
- szeregowe – filtr do układu włączany jest szeregowo i służy do eliminacji chwilowych odchyłek napięcia,
- szeregowo-równoległe – filtry łączące właściwości układu równoległego i szeregowego,
- hybrydowe – filtr współpracujący ściśle z filtrem pasywnym przyłączonym szeregowo lub równoległe do filtra aktywnego.

analiza pracy filtru aktywnego na wybranym przykładzie

Badania parametrów opisujących jakość energii elektrycznej w układzie elektroenergetycznym zasilającym wybrany zakład przemysłowy przeprowadzono przy wykorzy-



Rys. 1. Zasada działania filtru aktywnego [7]

staniu analizatora PQ BOX 200. Rejestracja odbywała się po stronie niskiego napięcia z wyłączonym oraz z pracującym filtrem aktywnym. Na rysunkach 2–10 przedstawiono przebiegi zmienności wybranych wielkości elektrycznych bez oraz z załączonym filtrem.

Dane analizowanego filtru:

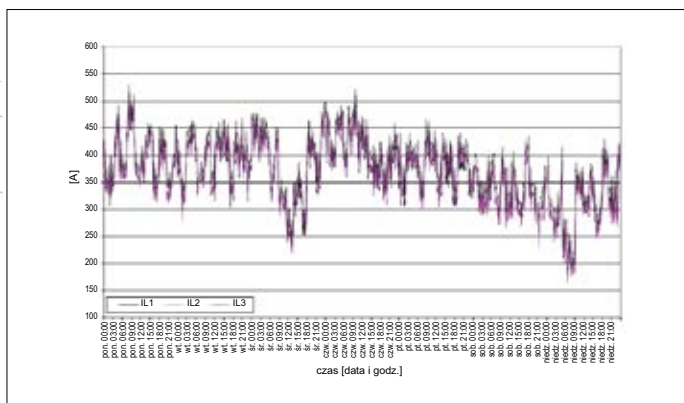
- nominalny prąd przewodowy kompensatora – 120 A,

- generowana dynamika prądu kompensującego – 780 A/ms,
- maksymalny prąd przewodowy kompensacji – 1950 A,

streszczenie

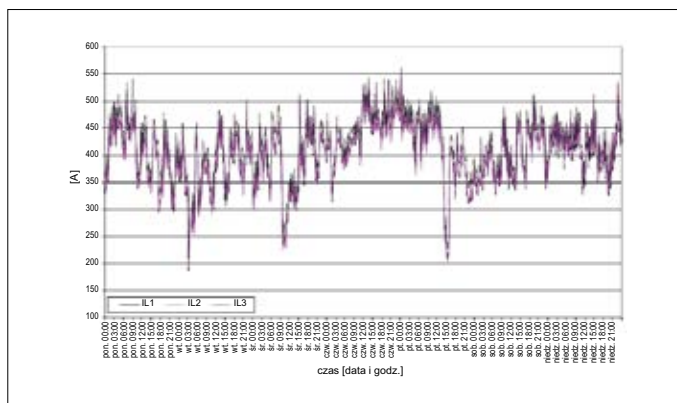
W drugiej części artykułu przedstawiono analizę wyników badań układów elektroenergetycznych z zastosowanym filtrem aktywnym.

Rys. G. Hołdyński, Z. Skibko



Rys. 2. Przebieg zmian wartości prądu przy wyłączonym filtrze aktywnym

Rys. G. Hołdyński, Z. Skibko



Rys. 3. Przebieg zmian wartości prądu przy załączonym filtrze aktywnym

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

wybrane wymagania dla akumulatorów

wg normy PN-EN 60598-2-22:2015-01 P

mgr inż. Karol Kuczyński

Nowelizacja Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (DzU nr 85, poz. 553) [1] wprowadziła w załączniku obowiązek uzyskania dopuszczenia do użytkowania urządzeń przeciwpożarowych, w szczególności znaków bezpieczeństwa, w tym ewakuacyjnych oraz opraw oświetleniowych do oświetlenia awaryjnego, wydanych przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi w Józefowie. Dla opraw oświetleniowych do oświetlenia awaryjnego w załączniku do rozporządzenia wprowadzono odniesienie do normy PN-EN 60598-2-22 *Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego*.

W załączniku normatywnym A najnowszego wydania normy PN-EN 60598-2-22:2015-01 P [4] określono wymagania dla akumulatorów do opraw awaryjnych z własnym zasilaniem. Akumulatory zastosowane w oprawach awaryjnych powinny reprezentować jeden z podanych typów: niklowo-kadmowe ściśle zamknięte, kwasowo-ołowiowe niewylewne, niklowo-metalowo-wodorkowe. Inne typy akumulatorów mogą być dopuszczalne, pod warunkiem, że są zgodne z odpowiednią normą dotyczącą ich bezpieczeństwa i wydajności oraz odpowiednimi wymaganiami niniejszej normy.

Oprawy awaryjne z własnym zasilaniem powinny być czytelnie cechowane informacjami niezbędnymi do pra-

widłowej wymiany akumulatora (powinny być widoczne podczas konserwacji), obejmującymi technologię akumulatora (np. Ni-MH), napięcie znamionowe, pojemność, zakres temperatur, klasyfikację temperaturową i system ładowania. Natomiast oprawy zawierające niewymienialny(-e) akumulator(-y) powinny być oznaczone w taki sposób, aby informacje mogły być widoczne po zainstalowaniu oprawy oświetleniowej w celu wskazania, że akumulator jest niewymienialny. W celu spełnienia tych wymagań powinny być spełnione dwa aspekty – po pierwsze, akumulator powinien być zgodny z dotyczącą go odpowiednią normą, a po drugie, oprawa oświetleniowa powinna pracować w granicach określonych tolerancji, aby zapewnić, że wymagana wydajność akumulatora może być utrzymana podczas 4 lat jego normalnej pracy. Pojemność akumulatora powinna być dobrana tak, żeby oprawa oświetleniowa osiągała swój znamionowy czas pracy co najmniej przez 4 lata normalnej pracy zgodnie z poniższymi wymaganiami [3, 4].

Maksymalna temperatura powierzchni akumulatora wewnątrz oprawy oświetleniowej powinna być mierzona po 48 h od rozpoczęcia normalnego ładowania. W przypadku pracy poza wartościami granicznymi podanymi poniżej alternatywne parametry pracy i dowód czteroletniej projektowanej trwałości ogniwa powinny być dostarczone przez producenta akumulatora lub producenta oprawy. Akumulator w oprawach awaryjnych z własnym zasilaniem nie jest składnikiem serwisowanym przez użytkownika i powinien być wymieniony łącznie przez osobę kompetentną [4].

Akumulator niklowo-kadmowy ściśle zamknięty powinien być zgodny z normą IEC 61951-1 w odniesieniu do ogniwa akumulatorowych przeznaczonych do ciągłego ładowania w podwyższonych temperaturach.

Akumulator w oprawie oświetleniowej powinien pracować w niższych podanych wartościach granicznych [4]:

- maksymalna ciągła temperatura powierzchni akumulatora powinna wynosić: 40°C dla ogniwa typu T lub 50°C dla ogniwa typu U.
- ważne jest, aby określić położenie maksymalnej temperatury powierzchni akumulatora, szczególnie w odniesieniu do bloku wielu ogniwa akumulatora, ponieważ żywotność akumulatora jest silnie zależna od temperatury ogniwa.
- maks. ciągły prąd przeładowania powinien wynosić 0,08 C₅ (przy 1,06 znamionowego napięcia zasilania), a minimalna ciągła temperatura otoczenia ogniwa we wnętrzu oprawy oświetleniowej powinna wynosić 5°C (w okazjonalnych przerwach do 0°C).
- maksymalne prądy „wyładowania” (rozładowania) powinny wynosić: dla 1 h 0,6 C₅; dla 3 h 0,25 C₅ (z wyjątkiem początkowego okresu rozruchu). Maksymalne prądy rozładowania dla innych okresów mogą być interpolowane z powyższych wartości. Inne tryby ładowania i wyładowywania są dopuszczalne pod warunkiem, że są zgodne z kartami danych producentów akumulatorów.

Akumulator niklowo-metalowo-wodorkowy ściśle zamknięty powinien być zgodny z normą IEC 61951-2 w odniesieniu do ogniwa przeznaczonych do ciągłego ładowania w pod-

wyższych temperaturach. Akumulator w oprawie oświetleniowej powinien pracować w niższych podanych wartościach granicznych [4]:

- maksymalna ciągła temperatura obudowy ogniwa powinna wynosić: 40°C dla ogniwa typu T lub 50°C dla ogniwa typu U.
- maks. ciągły prąd przeładowania powinien wynosić 0,08 C₅ (przy 1,06 znamionowego napięcia zasilania).
- min. ciągła temperatura otoczenia ogniwa we wnętrzu oprawy oświetleniowej powinna wynosić 5°C.
- maks. prądy wyładowania powinny wynosić dla 1 h: 0,6 C₅; dla 3 h: 0,25 C₅ (z wyjątkiem początkowego okresu rozruchu). Maksymalne prądy wyładowania dla innych okresów mogą być interpolowane z powyższych wartości.

Inne tryby ładowania i wyładowywania są dopuszczalne pod warunkiem, że są zgodne z kartami danych producentów akumulatorów.

podsumowanie

W artykule przedstawiono wybrane wymagania stawiane akumulatorom w normie PN-EN 60598-2-22:2015-01 P. W kolejnym artykule omówione zostaną dalsze wymagania dla akumulatorów.

literatura do artykułu na

elektroinfo.pl

streszczenie

Artykuł przybliży wybrane wymagania dla akumulatorów stosowanych w oprawach oświetlenia awaryjnego, które znajdują się w normie PN-EN 60598-2-22:2015-01 P.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

skutki przekroczeń poziomów emisji harmonicznych prądu

wywołane przez niespełniające wymagań produkty oświetleniowe, w tym oprawy LED (część 1.)

mgr inż. Michał Waloch – „Pol-lighting”

W elektrotechnice „harmoniczna” oznacza składową sinusoidalną przebiegu chwilowego o częstotliwości, która jest krotnością częstotliwości pierwszej harmonicznej. W Polsce, podobnie jak w większości krajów na świecie, podstawową częstotliwością jest 50 Hz. W idealnym (niestety teoretycznym) przypadku napięcie zasilające ma kształt czystej sinusoidy. W rzeczywistości kształt napięcia zasilającego i prądu pobieranego z sieci jest w większym lub mniejszym stopniu odkształcony od sinusoidy. Taki przebieg może być traktowany jako wypadkowa składowych przebiegów sinusoidalnych o różnych częstotliwościach, będących krotnością częstotliwości podstawowej 50 Hz.

Za twórcę analizy polegającej na dekompozycji sygnału odkształconego na harmoniczne uznaje się francuskiego matematyka Jana Baptystę Fouriera, który w 1822 roku opublikował pracę pod tytułem „Théorie Analytique de la Chaleur”, w której przedstawił matematyczne podstawy swojej teorii. Do chwili obecnej zasady teorii Fouriera są stosowane w naukach technicznych.

źródła wyższych harmonicznych

Urządzenia, które z zasady swojego działania są źródłami wyższych harmonicznych, to urządzenia (odbiorniki) mające nieliniową charakterystykę prądową – napięciową. Urządzenia te możemy podzielić na trzy grupy. Pierwszą grupą są urządzenia wyposażone w rdzeń ferromagnetyczny, np. transformatory, silniki elektryczne i inne. Drugą grupą są odbiorniki, których działanie jest oparte na łuku elektrycznym, np. piece łukowe i wyładowcze źródła światła. Trzecią najliczniejszą grupą są urządzenia elektroniczne i energoelektroniczne. W tej grupie są powszechne w na-

szych domach, biurach, zakładach pracy urządzenia RTV i AGD oraz źródła światła i oprawy oświetleniowe, w tym bardzo popularne lampy i oprawy LED.

norma PN EN 61000-3-2:2014

W celu ochrony jakości energii w sieciach elektroenergetycznych opracowano szereg przepisów i norm, które określają graniczne wartości odkształcenia przebiegów. Przepisy te dotyczą zarówno wytwórców energii, jak i użytkowników. Jedną z podstawowych norm dotyczących tego zagadnienia jest norma PN EN 61000-3-2:2014. Norma podaje dopuszczalne poziomy emisji harmonicznych prądu określone dla sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 16 A.

Sprzęt elektroniczny i elektrotechniczny został podzielony na cztery klasy: A, B, C i D. W klasie A zawierają się wszelkiego rodzaju symetryczne odbiorniki trójfazowe oprócz sklasyfikowanych w pozostałych klasach. **Klasa B dotyczy narzędzi przenośnych. W kla-**

sie C zwarty został sprzęt oświetleniowy wraz ze ściemniaczami. Sprzęt o „specjalnym kształcie przebiegu czasowego” i o mocy czynnej nie większej niż 600 W stanowi klasę D. Norma zawiera również opis metod pomiarów prądów harmonicznych. W tabeli 1. zestawiono dopuszczalne poziomy prądów harmonicznych dla urządzeń oświetleniowych zgodnie z normą PN-EN 61000-3-2:2014.

wyniki badań opraw LED przeprowadzone przez laboratorium PCBC S.A.

„Pol-lighting” w ramach Programu Monitorowania Jakości powołał Radę Programową, która wytypowała 32 sztuki opraw oświetleniowych LED o mocy > 25 W (16 typów) do badania w przedmiocie poziomów emisji harmonicznych prądu zgodnie z normą PN-EN 61000-3-2 EMC. Badanie wykonało niezależne laboratorium PCBC S.A.

skala nieprawidłowości

Wyniki badań pokazały, że spośród 16 typów opraw aż 7 (43% prze-

badanych) opraw LED o mocy > 25 W nie spełniało wymagań normy EN 61000-3-2 EMC. W przypadku 6 opraw (12 sztuk) poziomy emisji harmonicznych były przekroczone od 109% do 681% (średnia przekroczeń: ok. 300%). Jedna oprawa: wprowadzający deklarował moc 40 W, w rzeczywistości po badaniu okazało się, że oprawa ma moc ok. 15 W (tzw. błąd w cechowaniu).

Laboratorium zbadało oprawy oświetleniowe LED 5 firm wprowadzających tego typu produkty oświetleniowe na rynek RP:

- firma 1: 83% spośród przebadanych opraw oświetleniowych LED o mocy > 25 W nie spełniało wymagań Normy EMC na poziomy harmoniczne prądu (parametr obligatoryjny). Rekordzista po badaniu wykazywał przekroczenie w 5. harmonicznej o 681%!
- firma 2: 50% przebadanych opraw nie spełniało wymagań Normy EMC.

streszczenie

W artykule omówiono badania EMC opraw oświetleniowych wykonane w Polskim Centrum Badań i Certyfikacji oraz Urzędzie Komunikacji Elektronicznej.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

badanie wymagań technicznych stawianych zespołom prądotwórczym prądu przemiennego z silnikami spalinowymi

dr inż. Marcin Szczepaniak – Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej

Uzależnienie współczesnych urządzeń wojskowych od energii elektrycznej powoduje, że ich skuteczność i niezawodność zależy w bardzo dużym stopniu od jakości energii elektrycznej oraz ciągłości jej dostarczania. Jest to szczególnie istotne, ponieważ w branży obronnej większość sprzętu jest zasilana z mobilnych, polowych zespołów prądotwórczych z silnikami spalinowymi. Ponadto sprzęt pracuje w skrajnie niekorzystnych warunkach otoczenia przez wiele lat.

Również z punktu widzenia strategicznego bardzo niebezpieczne dla urządzeń wojskowych jest zły jakości zasilanie, a tym bardziej jego częste braki, gdyż powodują one dysfunkcję całego szeregu urządzeń, a tym samym okresowe osłabienie potencjału obronnego.

W tych aspektach wybrano temat pracy podejmujący tę problematykę. Badania i późniejsze ana-

lizy spełnienia wymagań normatywnych dla sprzętu techniki wojskowej wykazały wielokrotnie, że zastosowanie sprzętu z tzw. rynku cywilnego kończy się niepowodzeniem w dziedzinie jakościowej oraz biznesowej dla firm oferujących taki sprzęt dla Sił Zbrojnych RP. W pracy omówione zostały wymagania norm obronnych w odniesieniu do mobilnych, polowych ze-

społów prądotwórczych z silnikami spalinowymi oraz zaprezentowano ich badania i wybrane przykłady rażącego niespełnienia specyficznych norm jakościowych i technicznych im stawianych.

Niezależnie od przeznaczenia, w zależności od warunków eksploatacji, urządzenia wojskowe dzieli się na klasy i grupy, przedstawione w tabeli 1.

Klasa urządzenia charakteryzuje jego przynależność do rodzaju sprzętu wojskowego. W obrębie klasy urządzenia dzieli się na grupy. Grupa określa warunki eksploatacji i zbiór czynników, m.in. środowiskowych, w czasie i/lub po oddziaływaniu których urządzenia powinny być zdolne do użytku, a ich parametry utrzymywać się w ściśle ustalonych granicach. Wartości narażeń są ściśle określone w normach obronnych, w tym w NO-61-A208 [5]. Ponadto cytowana norma NO-61-A208 podaje szczegółowo parametry sprzętu oraz zakres badań i procedurę przeprowadzania każdego z nich. Przedmiotowa norma NO-61-A208 dotyczy zespołów prądotwórczych o:

- mocy (0,5–5000) kW;
- prądzie stałym i napięciu znamionowym 28,5, 115, 230, 400 V;

- prądzie zmiennym i napięciu znamionowym 230 i 400 V, o częstotliwości 50, 400 Hz;

- pierwszym stopniu automatyzacji.
- Norma NO-61-A208 nie dotyczy zespołów przeznaczonych do zasilania urządzeń morskich (klasy M), pokładowych urządzeń lotniczych (klasy S) oraz zespołów instalowanych w pociągach-elektrowniach.

parametry znamionowe oraz zakres badań

Zgodnie z normą obronną NO-61-A208 parametry znamionowe zespołów prądotwórczych powinny odpowiadać podanym w tabelach 2. i 3., natomiast tabela 4. podaje parametry jakości energii elektrycznej wytwarzanej przez zespoły.

Norma NO-61-A208 określa również zakres i szczegółowe metody badań [6]:

- sprawdzenie wymiarów gabarytowych i masy;
- sprawdzenie, jakości połączeń metalicznych;
- sprawdzenie rezystancji izolacji;
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji;
- próba uruchomienia;
- sprawdzenie kolejności faz;

Nazwa klasy	Oznaczenie	
	Klasy	Grupy
Naziemne	N	1÷14
Morskie	M	1÷6
Lotnicze	S	1÷6
Rakietowe	R	1÷6
Wyposażenie artyleryjskie	T	1÷7

Tab. 1. Klasy i grupy urządzeń techniki wojskowej

Nazwa parametru	Jednostka miary	Wartość
Napięcie znamionowe dla: Prądu stałego Prądu przemiennego jednofazowego Prądu przemiennego trójfazowego	[V]	28,5; 115; 230 230 230; 400
Znamionowe częstotliwości prądu przemiennego	[Hz]	50; 400
Znamionowy współczynnik mocy przy obciążeniu indukcyjnym oraz mocy: 0,5 kW 1 kW i większej z turbinowymi i prądnicami wysokoobrotowymi o częstotliwości 400 Hz		0,8; 1,0 0,8 0,7; 0,8

Tab. 2. Parametry zespołów prądotwórczych i polowych stacji zasilania

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

dobór baterii akumulatorów oraz ich eksploatacja (część 1.)

mgr inż. Mirosław Miegóń

Zasilacze UPS wymagają stosowania zasobników energii, które zapewnią bezprzerwową kontynuację zasilania odbiorników do czasu przełączenia na zasilanie rezerwowe lub prawidłowe zamknięcie odbiorników (np. systemów operacyjnych serwerów) lub zakończenie procesów wykonywanych przez odbiorniki. Statyczne zasilacze UPS wykorzystują baterie akumulatorów kwasowo-ołowiowych, niklowo-kadmowych, litowo-jonowych, superkondensatory oraz masy wirujące. Najpopularniejsze są jednak baterie bezobsługowe VRLA w technologii AGM, ze względu na ich dostępność, cenę, opracowane technologie produkcji i recyklingu. W artykule zostały przedstawione podstawowe zasady doboru baterii VRLA dla zasilaczy UPS.

Dostępne źródła energii dla autonomicznej pracy statycznych zasilaczy UPS to: ołowiowo-kwasowe, niklowo-kadmowe, litowo-jonowe, superkondensatory, masy wirujące.

Akumulatory ołowiowo-kwasowe występują w różnym wykonaniu, co determinuje ich zastosowanie jako magazynów energii. Klasyczne akumulatory kwasowe wykonane są z dwóch elektrod umieszczonych w obudowie zalanej elektrolitem, którym jest wodny roztwór kwasu siarkowego. Materiałem aktywnym elektrody dodatniej jest dwutlenek ołowiu, natomiast elektroda ujemna pokryta jest gąbczastym ołowiem. W procesie elektrochemicznym (ładowanie i rozładowanie) wydzielane są gazy (tlen i wodór), które wydostają się na zewnątrz obudowy. Procesy te powodują, że gęstość elektrolitu wzrasta i konieczne jest uzupełnianie wody.

W akumulatorze kwasowo-ołowym VLA (ang. *Valve Regulated Lead Acid*),

w procesie ładowania i rozładowania, zachodzą reakcje chemiczne przedstawione w tabeli 1.

W końcowej fazie ładowania rozpoczyna się reakcja generacji tlenu na elektrodzie dodatniej. Generowany tlen przemieszcza się wewnątrz baterii w kierunku elektrody ujemnej, gdzie jest absorbowany. Akumulatory cechują się długą żywotnością 20–25 lat. Najczęściej stosowane są w środowiskach przemysłowych, gdzie znajdują się specjalne pomieszczenia – akumulatornie, oraz w instalacjach, gdzie wymagany jest bardzo długi czas autonomii, liczony w godzinach. Systemy UPS z bateriami kwasowymi spotykane są jeszcze w centrach przetwarzania danych w Ameryce Północnej.

Akumulatory kwasowo-ołowiowe mają następujące wady eliminujące je jako źródła energii wtórnej w UPS:

- wymagają nadzoru, kontroli i okresowej wymiany elektrolitu,
- występuje niebezpieczeństwo związane z wyciekiem elektrolitu

tu, który może stanowić zagrożenie dla ludzi i otoczenia,

- wydzielanie oparów kwasu siarkowego.
- Ponadto wymagają:
- wykonania pomieszczeń kwasoodpornych,
- neutralizacji ścieków i zabezpieczenie przed dostaniem się kwasu do kanalizacji,
- wykonanie zabezpieczeń ze względu na niebezpieczeństwo wybuchu wodoru,
- mechanicznej wentylacji pomieszczeń akumulatorni,
- większej zajmowanej powierzchni ze względu na zapewnienie dostępu w czasie obsługi,
- tylko transportu naziemnego.

Ze względu na powyższe utrudnienia w eksploatacji, akumulatory kwasowe są bardzo sporadycznie stosowane z zasilaczami UPS, poza instalacjami przemysłowymi. Dodatkowo wymagana jest specjalna konfiguracja oprogramowania sprzętowego zasilaczy UPS.



Fot. 1.

akumulatory bezobsługowe VRLA

Odmianą akumulatorów kwasowo-ołowiowych jest technologia VRLA (ang. *Valve Regulated Lead*

streszczenie

W artykule zostały opisane magazyny energii stosowane w zasilaczach UPS. Przedstawiono podstawowe źródła energii, takie jak baterie akumulatorów kwasowo-ołowiowych, niklowo-kadmowych, litowo-jonowych, superkondensatory oraz masy wirujące i ich przydatność jako zasobników energii wtórnej do współpracy ze statycznymi zasilaczami UPS. Ze względu na dostępność, cenę, opracowane technologie produkcji i recyklingu, szerzej omówione zostały akumulatory bezobsługowe VRLA w technologii AGM. Przedstawiono zalety i wady akumulatorów VRLA, sposób ich doboru dla wymaganej mocy odbiorników i czasu autonomii oraz czasu ponownego ładowania w zależności od specyfikacji UPS i założeń projektowych.

W drugiej części omówiono wymagania wentylacyjne przedziału i pomieszczeń z bateriami akumulatorów oraz podstawowe wymagania i zasady eksploatacji i serwisowania.

Elektroda [+]	Elektroda [–]	Elektrolit		Elektroda [+]	Elektroda [–]	Elektrolit
$\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$			Rozładowanie → ← Ładowanie	$\text{PbSO}_4 + \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$		
Dwutlenek ołowiu	Ołów	Kwas siarkowy		Siarczan ołowiu	Siarczan ołowiu	Woda

Tab. 1. Reakcje chemiczne zachodzące w procesie ładowania i rozładowania, zachodzą reakcje chemiczne w akumulatorze kwasowo-ołowym VLA

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl



prezentacja

laboratoryjny miernik mocy HIOKI PW3335

mgr inż. Leszek Halicki – Labimed Electronics Sp. z o.o.

Nowy, laboratoryjny, jednofazowy miernik PW3335 sprawdza moc AC/DC pobieraną przez urządzenia elektryczne w stanach czuwania i pracy. Przyrząd produkuje japońska firma Hioki.

Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – **po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl



prezentacja

termowizja w wersji Smart – seria kamer termowizyjnych testo 865/868/871/872

Testo Sp. z o.o.

W grudniu 2016 roku firma Testo SE&Co.KGaA wprowadziła na rynek nową generację kamer termowizyjnych: testo 865, testo 868, testo 871, testo 872. Kamery te stanowią odpowiedź na wciąż rosnące zapotrzebowanie rynku termowizyjnego w ostatnich latach.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

dodatkowa ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa w nowoczesnych budynkach

mgr inż. Anna Bifek – Biuro Techniczno-Handlowe PRO-MAC

Nowoczesne, inteligentne budynki, stawiają coraz większe wymagania związane z pewnością zasilania oraz bezpieczeństwem ludzi. Różnorodność instalacji i sprzętów, a także rozległość sieci powoduje coraz większe problemy z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego i porażeniowego. W konsekwencji może to prowadzić nie tylko do braku zasilania, ale także do zagrożenia życia ludzi. W artykule zostały przedstawione rozwiązania pozwalające rozpoznać występujące zagrożenia i dostarczyć niezbędnych informacji do zapewnienia bezpieczeństwa w nowoczesnych obiektach budowlanych.

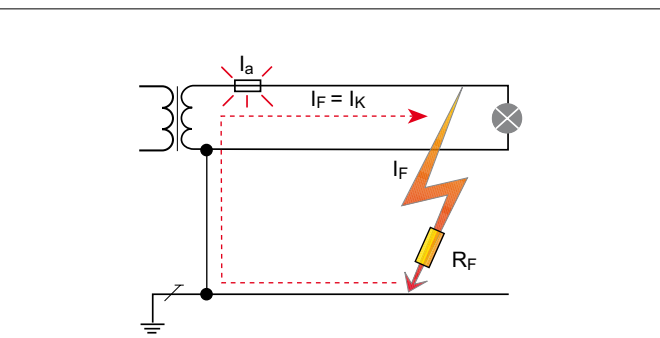
Rozwój budownictwa, który możemy obserwować na przestrzeni ostatnich lat, jest ogromny. Dookoła nas powstaje coraz więcej nowoczesnych, imponujących inteligentnych budynków: biurowców, centrów przetwarzania danych, serwerowni, budynków użyteczności publicznej. Jednak co kryje się pod tą „inteligencją”? Zgodnie z definicją inteligentny budynek posiada system detektorów, sensorów i czujników oraz oprogramowanie pozwalające na zarządzanie wszystkimi instalacjami. Zebrane informacje umożliwiają odpowiednie zarządzanie budynkiem oraz maksymalizację bezpieczeństwa i komfortu użytkownika. Należy się jednak zastanowić, czy na pewno wszystkie parametry instalacji są monitorowane? Niestety, obecnie pomija się bardzo ważny parametr, jakim jest prąd upływu doziemnego. A przecież to

on decyduje o bezpieczeństwie przeciwporażeniowym i przeciwpożarowym w budynku, jak również pozwala określić stan naszej instalacji elektrycznej. W artykule przedstawiono rozwiązania, które pozwalają rozpoznać występujące zagrożenia i dostarczać niezbędne informacje, tak aby budynek był nie tylko inteligentny, ale także w pełni bezpieczny.

bezpieczeństwo elektryczne budynku

W budynkach pod jednym dachem spotykają się instalacje i urządzenia silnie zakłócające i podatne na te zakłócenia (sieci komputerowe, sieci przesyłu danych, telefoniczne i teletechniczne, sterownicze, przeciwpożarowe, kontroli dostępu). Jak nie trudno się domyślić bliskość tych dwóch typów instalacji i urządzeń może powodować poważne problemy, do których zaliczamy:

- wzrost niebezpieczeństwa porażenia,
- zakłócenia w systemach telekomunikacyjnych, pożarowych i innych czułych instalacji,
- korozję rurociągów, metalowych konstrukcji budynku, systemów



Rys. 1. Doziemienie w sieci TN

- odgromowych – wskutek wystąpienia prądów błędzących,
- „podskoki” napięcia,
- wzrost ryzyka pożaru,
- niepożądane zadziałania zabezpieczeń,
- przegrzewanie przewodów neutralnych,
- błędy w przesyłach danych,
- możliwość uszkodzeń urządzeń i systemów komputerowych oraz interfejsów.

Wymienione problemy, które coraz częściej występują w nowoczesnych budynkach, zazwyczaj związane są z niedostosowaniem instalacji elektrycznej do jej późniejszego użytkowania. Duże nasycenie sprzętem elektronicznym, stosowanie UPS-ów, zasilaczy impulsowych itp., a także

rozległość instalacji elektrycznych sprawia, że dotychczas stosowane zabezpieczenia nie zawsze spełniają swoją funkcję. Niestety podczas wielu inwestycji coraz mniejszy nacisk kładzie się na bezpieczeństwo elektrycznej instalacji elektrycznej, a coraz większy na niski koszt wykonania. Wymienione czynniki powodują powstawanie coraz większej liczby problemów w nowych instalacjach elektrycznych.

Wszystkie zakłócenia elektryczne mają oczywiście swoje przyczyny, a są to między innymi: przeciążenie z powodu wyższych harmonicznych, przerwy w przewodach PE i N, wpływ kompatybilności elektromagnetycznej, występowanie prądów błędzących czy też uszko-

streszczenie

Różnorodność instalacji i sprzętów, a także rozległość sieci powoduje coraz większe problemy z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego i porażeniowego, dlatego niezbędne staje się stosowanie systemów do kontroli prądów różnicowych.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

uproszczony projekt instalacji elektrycznych piwnic lokatorskich w budynku wielorodzinnym

mgr inż. Julian Wiatr

W budynkach wielorodzinnych często występują piwnice, których instalacja elektryczna jest zaliczona do odbiorów administracyjnych. Za pobór energii elektrycznej do celów oświetleniowych lokatorzy płać symboliczną kwotę. Problem pojawia się dopiero wtedy, gdy w piwnicach lokatorskich instaluje się chłodziarki, lodówki lub inne odbiorniki pobierające znacznie większe ilości energii elektrycznej niż świecąca sporadycznie żarówka. Sprawa poboru dużych ilości energii elektrycznej staje się wówczas problemem dla zarządu wspólnoty, który musi uiszczać opłaty z tego tytułu w kasie dostawcy energii. W celu ułatwienia rozliczeń i wyeliminowania kradzieży energii elektrycznej przez lokatorów prezentujemy projekt zasilania piwnic lokatorskich wyposażonych w indywidualne liczniki z możliwością zdalnego odczytu przez administratora bez potrzeby odczytywania wskazań z tacy. Należy jednak pamiętać, że prezentowany układ rozliczeń służy do rozliczeń wewnętrznych, a nie do obrotu energią elektryczną, do której wspólnota mieszkaniowa nie ma prawa.

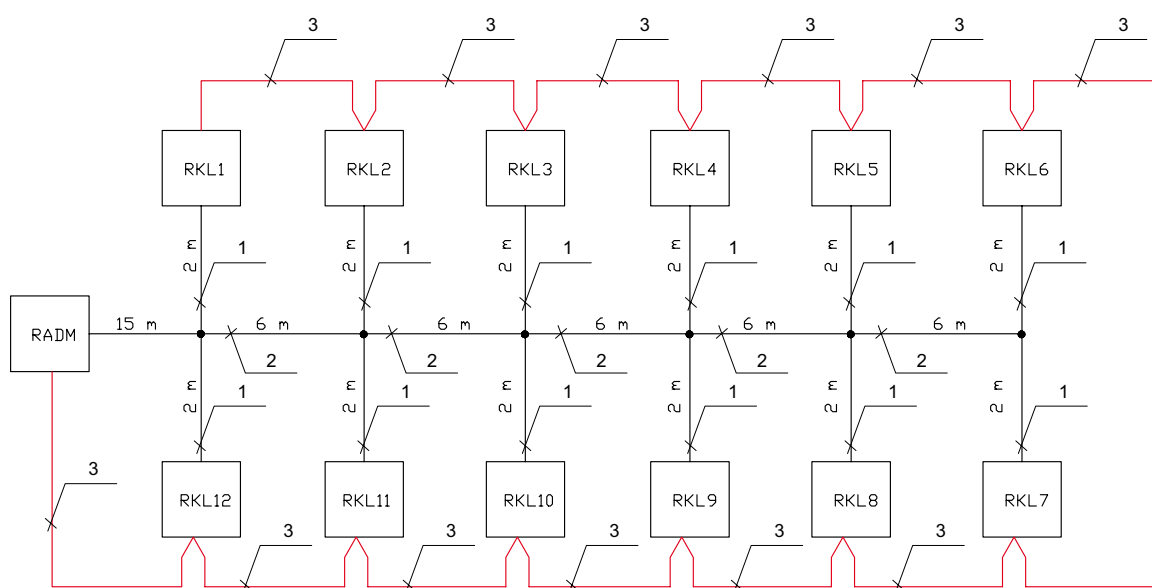
podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora.
2. Warunki techniczne wydane przez zakład energetyczny.
3. Dokumentacja elektryczna budynku.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DzU nr 109/2010, poz. 719).

5. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzU z 2016 roku, poz. 1966).
6. Wizja lokalna w budynku.
7. N SEP-E 007 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
8. PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
9. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
10. Scenariusz rozwoju zdarzeń pożarowych.
11. Uzgodnienie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż. oraz uzgodnienie z rzeczoznawcą ds. bhp.
12. Katalogi producentów przewodów i kabli elektrycznych oraz producentów instalacyjnego osprzętu elektrycznego.

stan istniejący

W budynku jest zlokalizowanych 12 komórek lokatorskich. Energia zużywana przez odbiory administracyjne jest objęta bezpośrednim układem pomiarowym zainstalowanym w RADM. Moc szczytowa odbiorów administra-



Rys. 1. Schemat blokowy zasilania komórek lokatorskich: 1 – YDYzo 3×2,5; 2 – YDYzo 5×6; 3 – U/FTP Kl. D 2×2×0,5

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

oświetlenie i instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych

Polskie Normy w branży elektrycznej

Zestawienie norm zawiera wybrane Polskie Normy dotyczące oświetlenia i instalacji elektroenergetycznych w obiektach budowlanych, które zostały ogłoszone przez Polski Komitet Normalizacyjny oraz na podstawie informacji normalizacyjnych zamieszczonych w wersji elektronicznej miesięcznika „Wiadomości PKN – Normalizacja”.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

prof. Roman Kurdziel

(1904–1978)

Urodził się 4 września 1904 r. w Przemysłu. W 1922 r. ukończył Gimnazjum we Lwowie z wynikiem celującym i wstąpił na Politechnikę Lwowską na Oddział Elektrotechniczny Wydziału Mechanicznego.

**Pełna wersja dostępna w wydaniu papierowym
lub elektronicznym – po zamówieniu prenumeraty/dostępu**

<http://wydawniczy.pl/18-elektroinfo>

www.elektro.info.pl

prenumerata, punkty dystrybucji, serwis elektro.info.pl

Dlaczego warto zaprenumerować elektro.info?

- cena 1 egzemplarza jest niższa o 15% od ceny w sprzedaży detalicznej,
- przy prenumeracie rocznej (10 numerów) i półrocznej (5 numerów) koszty przesyłki pokrywa wydawnictwo,
- do studentów kierowana jest specjalna oferta (po przesłaniu kserokopii aktualnej legitymacji studenckiej),
- zamówienie prenumeraty możliwe jest od dowolnego numeru.

W CENIE PRENUMERATY:

- 10 numerów czasopisma w wersji drukowanej,
- bezpłatny dostęp do wszystkich treści serwisu elektro.info.pl,
- bezpłatne wydania specjalne miesięcznika „elektro.info”,
- rabaty na konferencje i szkolenia.

CENY PRENUMERATY:

- dwuletnia – 185 zł,
- roczna – 105 zł,
- półroczna – 75 zł,
- edukacyjna – 75 zł,
- próbna (kolejne 3 numery) – bezpłatna.

Czasopismo „elektro.info” dostępne jest również w salonach sprzedaży sieci empik, Ruch, Kolporter i Garmond Press, a także w stowarzyszeniach, organizacjach branżowych, hurtowniach elektrotechnicznych, firmach dystrybuujących materiały elektrotechniczne i księgarniach. Czasopismo jest dostępne również na szkoleniach, targach, konferencjach, seminariach i sympozjach naukowo-technicznych poświęconych elektrotechnice i elektroenergetyce.

Aktualne i archiwalne artykuły z miesięcznika „elektro.info” dostępne w wersji elektronicznej przez przeglądarkę www oraz punkty dystrybucji znajdziesz na:

elektro.info.pl

elektro.info.pl

Tu znajdziesz:

- więcej artykułów technicznych,
- codziennie nową porcję aktualności i informacji o nowościach na rynku,
- relacje z wydarzeń branżowych,
- wypowiedzi ekspertów,
- fotogalerie,
- krzyżówkę.



FORMULARZ ZAMÓWIENIA

Zamawiam prenumeratę:

Zaznacz wybraną opcję krzyżykiem i wpisz, od którego numeru chcesz zacząć prenumeratę

☐ dwuletnią – 185 zł od numeru	☐ roczną – 105 zł od numeru	☐ półroczną – 75 zł od numeru	☐ edukacyjną – 75 zł od numeru	☐ próbną (kolejne 3 numery) – bezpłatną od numeru
---	--	--	---	--

Nazwa firmy

Ulica i numer

Kod pocztowy

Miejscowość

Osoba zamawiająca

Rodzaj działalności

NIP

Telefon kontaktowy

E-mail

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. Karczewskiej 18. Wiem, że zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (DzU nr 101/2002, poz. 926 ze zm.) przysługuje mi prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania i poprawiania ich, a także wniesienia umotywowanego sprzeciwu wobec ich przetwarzania. Podanie danych ma charakter dobrowolny.

Data i podpis

Wiem, że składając zamówienie, wyrażam zgodę na przetwarzanie moich 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. (DzU nr 101/2002, poz. 926 ze zm.) przysługuje mi prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania ich i poprawiania. Upoważniam GRUPĘ MEDIUM do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

Data i podpis

Wysyłka będzie realizowana po dokonaniu wpłaty na konto: Volkswagen Bank Polska S.A., 09 2130 0004 2001 0616 6862 0001