

elektro nnf 9

wrzesień
2015 (137)



**Przełączniki
dla przemysłu**

repol S.A.

- dobór klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych i małych serwerowni
- selektywna praca wyłączników instalacyjnych podczas zwarć
- zasady instalowania ppoż. wyłącznika prądu

Nakład 15 tys. egz. ISSN 1642-8722 indeks 373761
Cena 13,00 zł (w tym 5% VAT)

e-mail: redakcja@elektro.info.pl www.elektro.info.pl
Index Copernicus: 3,69; punkty MNISW: 5



MEDIUM
GRUPA



nkt^{PLUS}instal⁺

Zagubiony
w gąszczu
instalacji?
**Mamy
rozwiązanie!**

nkt instal PLUS
3 x 1,5

nkt instal PLUS
3 x 2,5



Completing the picture

Stawiamy na funkcjonalność naszych produktów, dlatego jako pierwsi w Polsce wprowadziliśmy identyfikację kolorystyczną przewodów instalacyjnych. Szybko rozróżnisz dwa podstawowe przekroje. Kolorem niebieskim oznaczyliśmy produkt nkt instal PLUS YDYp 450/750 posiadający przekrój **3 x 1,5 mm²**. Kolor zielony to nkt instal PLUS YDYp 450/750 o przekroju **3 x 2,5 mm²**.

nkt cables

Jeszcze bardziej zaawansowana ochrona zasilania

Nowy zasilacz UPS Eaton 93PS



Zasilacz UPS Eaton 93PS 8-40 kW

UPS Eaton 93PS zapewnia najniższe koszty posiadania TCO i maksymalną dostępność w swoim zakresie mocy. Posiadając ponadprzeciętną sprawność i odporność na awarie, zasilacz UPS 93PS jest doskonałym wyborem dla małych ośrodków przetwarzania danych oraz aplikacji o znaczeniu krytycznym.



Powering Business Worldwide

Więcej informacji znajduje się na www.eaton.pl/IT



s. 116



s. 102



s. 66

■ od redakcji	6
■ pisać dla nas	8
■ po godzinach	10
■ e.nowości	12
■ e.informuje	14
■ e.fotoreportaż	22
■ e.normy	154
■ z kart historii	155
■ e.dystrybucja	156
■ e.recenzja	157
■ e.krzyżówka	158

instalacje elektroenergetyczne

Andrzej Książkiewicz	
■ selektywna praca wyłączników instalacyjnych podczas zwarć	26
Karol Kuczyński	
■ e.zestawienie wyłączników mocy	31
Mariusz Cisek	prezentacja
■ przekązniki do nadzoru napięcia w obudowie przemysłowej firmy Relpol	38
Grzegorz Widelski	prezentacja
■ badanie łukoochronności złączy kablowych typu ZK-SN-18 firmy LAMEL Rozdzielnice Sp. z o.o. wyposażonych w rozdzielnice SN Xiria firmy EATON	40
Grzegorz Ortyl	prezentacja
■ Totally Integrated Power – SIVACON 8PS – zintegrowane rozwiązanie dla bezpiecznego i efektywnego dostarczania energii – nowy system szynoprzewodów typu LI z rodziny Sivacon 8PS – specjalistyczne zastosowania	42
AKS Zielonka	prezentacja
■ nowości w ofercie AKS Zielonka	44

Elektrobud	prezentacja
■ za jaką myśl techniczną w projekcie inwestor jest gotowy zapłacić więcej?	46
Maciej Andrzejewski, Radosław Przybysz, Paweł Wlazło	
■ SEM – modułowy sterownik Smart Grid do węzłowych stacji transformatorowych SN/nn	48
Mariusz Hudyga	prezentacja
■ Power Xpert FMX – jednosystemowa, modułowa rozdzielnica SN w izolacji stałopowietrznej, wyposażona w wyłączniki próżniowe z napędem elektromagnetycznym	52
Paweł Bigda	prezentacja
■ nowe wyłączniki mocy EntelliGuard	56
Roman Targosz	prezentacja
■ elastyczność systemu elektroenergetycznego	58
Sławomir Dolecki	prezentacja
■ Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB 2015 – znane, sprawdzone, ale wciąż bezkonkurencyjne	60
Lech Wierzbowski, Janusz Byrczek	prezentacja
■ napowietrzny wyłącznik SN typu KTW27	62
Tadeusz Minksztyl	prezentacja
■ przetwornice częstotliwości VLT® firmy Danfoss – sposób na mądre oszczędzanie w systemach automatyki – prawidłowy dobór komponentów napędu elektrycznego to redukcja kosztów zużycia energii	64
Norbert Borek	prezentacja
■ regulacja współczynnika mocy przy użyciu osprzętu LOVATO Electric	66

efektywność energetyczna

Jarosław Kukliński, Marcin A. Sulkowski	
■ efektywność przesyłu energii elektrycznej w aspekcie właściwości elektrycznych „używanych” przewodów linii napowietrznej typu AFL-6 240	68



s. 42



s. 38



s. 82

jakość energii elektrycznej

Krzysztof Chmielowiec, Zbigniew Hanzelka, Andrzej Firlit, Krzysztof Piątek, Krzysztof Woźny, Marek Rogóż

- pomiary porównawcze analizatorów jakości energii elektrycznej – eksperyment pomiarowy w ramach Pikniku JEE 72

Socomec prezentacja

- DIRIS Digiware – system do pomiarów i monitorowania parametrów sieci, przełom w opomiarowaniu rozdzielnic nn 76

systemy gwarantowanego zasilania

Karol Kuczyński, Katarzyna Rybka

- zasady doboru klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych i małych serwerowni 78

EMU prezentacja

- jak efektywnie magazynować energię w instalacjach fotowoltaicznych z korzyścią dla środowiska? 82

osprzęt elektroinstalacyjny

Karol Kuczyński

- przegląd drukarek etykiet 84

miernictwo

Paweł Piotrowski, Piotr Kapler

- inteligentne cyfrowe liczniki energii elektrycznej jako element systemu Smart Power Grids (część 2.) 86

Leszek Halicki prezentacja

- analizator mocy HIOKI PW6001 (1) 92

Marcin Wojewoda prezentacja

- nowa rodzina luksonierzy firmy SONEL – dokładniejsze z nowymi funkcjonalnościami 94

Roman Domański prezentacja

- miernik rezystancji izolacji Sonel MIC-2501 96

termowizja

Karol Kuczyński, Grzegorz Dymny

- zastosowanie biernej termografii do kontroli elementów sieci elektroenergetycznych 98

Karol Kuczyński

- przegląd kamer termowizyjnych 102

rynek energii

Sławomir Bielecki

- elektrownie systemowe, OZE, prosumenci i spółdzielnie energetyczne – najbliższa perspektywa krajowej struktury wytwarzania energii elektrycznej 106

S.I. SPAMEL prezentacja

- łączniki krzywkowe SPAMEL 116

ochrona przeciwpożarowa

Marcin Orzechowski, Julian Wiatr

- zasady instalowania ppoż. wyłącznika prądu 118

oświetlenie

Damian Żabicki

- sterowanie oświetleniem i oświetleniem ewakuacyjnym w inteligentnym budynku 126

fotowoltaika

Tomasz Bakoń, Martyna Kłos

- wybrane aspekty standaryzacji i certyfikacji ogniw fotowoltaicznych 128

ERKO prezentacja

- nowości ERKO na targach ENERGETAB 134

Marcin Rogalewski prezentacja

- przekładniki 137

projekt

Julian Wiatr, Marcin Orzechowski, Kamil Romaniuk

- uproszczony projekt instalacji elektrycznych hali produkcyjnej 138



Drodzy Czytelnicy

Witam Państwa we wrześniowym numerze „elektro.info”, który będzie towarzyszył dwóm ważnym imprezom branżowym. W dniach 15–17 września w Bielsku-Białej zapraszamy na XXVIII targi ENERGETAB 2015. Natomiast w dniach 23–25 września w Szklarskiej Porębie odbędzie się XX Jubileuszowa Konferencja Naukowo-Techniczna Bezpieczeństwo Elektryczne ELSAF 2015 oraz towarzysząca jej X Szkoła Ochrony Przeciwporażeniowej, organizowane przez Politechnikę Wrocławską, pod patronatem medialnym „elektro.info”.

Udział w targach jest doskonałą okazją do wymiany doświadczeń. Jest to miejsce, gdzie raz w roku spotykają się producenci, dystrybutorzy, projektanci oraz wykonawcy i inwestorzy. Na kilkunastohektarowej powierzchni targowej prezentowane są najnowsze wyroby branży elektrycznej, które przyciągają tłumy osób zawodowo i hobbystycznie interesujących się elektrotechniką. Podczas dni targowych będziemy do Państwa dyspozycji na stoisku K15, gdzie można będzie nabyć ciekawą literaturę fachową. Natomiast konferencja ELSAF 2015 i towarzysząca jej Szkoła Ochrony Przeciwporażeniowej, to doskonała okazja do wysłuchania ciekawych referatów z zakresu bezpieczeństwa w elektroenergetyce ze szczególnym uwzględnieniem problematyki ochrony przeciwporażeniowej. Zapraszam również do udziału w corocznej konferencji organizowanej przez naszą redakcję pn. „Zespoły prądowców i zasilacze UPS w układach zasilania budynków w energię elektryczną”, która odbędzie się 21 października w Warszawie. Podczas niej wręczymy nagrody VERBA DOCENT, które w tym roku otrzymają dr inż. **Wiesława Pabijańczyk** (Politechnika Łódzka), mgr inż. **Andrzej Hoły** (TAURON Dystrybucja S.A. Rejon Dystrybucji Nowy Targ) oraz mgr inż. **Dariusz Kamiński** (Golland Warszawa).

We wrześniowym numerze publikujemy szereg ciekawych artykułów poświęconych różnorodnej tematyce z zakresu elektroenergetyki. **Paweł Piotrowski** i **Piotr Kapler** z Politechniki Warszawskiej kontynuują poruszoną w czerwcowym wydaniu tematykę liczników cyfrowych energii elektrycznej stanowiących element systemu Smart Power Grids (s. 84). Jej rozwinięciem jest artykuł **Sławomira Bieleckiego**, pracownika Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Warszawskiej, w którym opisał elektrownie systemowe OZE oraz perspektywy spółdzielni energetycznej (s. 104). Efektywność przesyłu energii elektrycznej w aspekcie właściwości elektrycznych „używanych” przewodów linii napowietrznej typu AFL-6 240 omówili **Marcin Sulkowski** z Politechniki Białostockiej oraz **Jarosław Kukliński** z firmy Pronad w Olsztynie (s. 66). W jaki sposób realizowana jest standaryzacja oraz certyfikacja ogniw fotowoltaicznych dowiedzą się Państwo z artykułu **Tomasza Bakonia** oraz **Martyny Kłos**, pracowników naukowych SGGW w Warszawie (s. 126). Zagadnienia związane z selektywną pracą wyłączników instalacyjnych przybliżył **Andrzej Książkiewicz**, doktorant Politechniki Poznańskiej (s. 24). W rubryce „e.projekt” tym razem uproszczony projekt zasilania oraz instalacji elektrycznych hali przemysłowej (s. 134). Oprócz artykułów merytorycznych i prezentacji wyrobów firmowych zamieściliśmy również informacje o nowościach rynkowych, zmianach w normalizacji oraz relacje z imprez branżowych, w których uczestniczyła nasza redakcja. Nie zabrakło również noty historycznej, w której publikujemy życiorysy osób zasłużonych w rozwoju szeroko rozumianej elektrotechniki.

Zapraszam do lektury oraz odwiedzenia nas na targach ENERGETAB w Bielsku-Białej.

Julian Wiater



98%
Sprawność

Znacząca oszczędność
energii i pieniędzy
dzięki przetwornicom
częstotliwości VLT
o sprawności do 98%

Przetwornice częstotliwości Danfoss VLT to niezawodność, dedykowanie aplikacyjne i moc, której potrzebujesz.

Przetwornice częstotliwości VLT firmy Danfoss dostępne są w zakresie mocy do 1,4 MW. Duży wybór opcji i modułów funkcyjnych pozwala na aplikacyjne dopasowanie napędu. Umożliwia to prostą i szybką instalację, przyjazne dla użytkownika uruchomienie i niezawodne działanie. Wszystko po to, aby zapewnić najwyższą jakość, sprawność i spełnić specjalne wymagania aplikacji.



ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

www.danfoss.pl/vlt

dr inż. Tomasz Bakoń

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

dr inż. Sławomir Bielecki

Absolwent Politechniki Warszawskiej. Stopień doktora uzyskał w 2011 roku, specjalność: elektroenergetyka. Od tego też roku zatrudniony jako adiunkt w Instytucie Techniki Ciepłej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa (MEiL) Politechniki Warszawskiej. Autor lub współautor kilkunastu referatów i artykułów naukowych, a także wielu opracowań, skryptu oraz poradnika. Wszystkie jego prace są tematycznie związane z problematyką jakości zasilania energią elektryczną, mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych, efektywności energetycznej oraz wykorzystania metod inteligencji obliczeniowej w elektroenergetyce. Członek SEP (Oddział Warszawski), uczestnik projektu „Naukowcy dla gospodarki Mazowsza” oraz programu stypendialnego dla młodych pracowników naukowych MEiL w ramach projektu „Program rozwoju dydaktycznego Wydziału MEiL PW”, oba projekty współfinansowane są przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

mgr inż. Andrzej Książkiewicz

Absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Poznańskiej. Od 2008 roku pracuje w Zakładzie Urządzeń Rozdzielczych i Instalacji Elektrycznych w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Poznańskiej. Prowadzi zajęcia z zakresu instalacji elektrycznych, automatyki budynkowej oraz ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia. Zainteresowania autora obejmują również procesy łączeniowe i elektrodowe w niskonapięciowych łącznikach prądu przemiennego. Jest członkiem Stowarzyszenia Elektryków Polskich, wiceprezesem zarządu koła nr 5 działającego przy Politechnice Poznańskiej, a także członkiem kolegium Sekcji Urządzeń i Instalacji Elektrycznych.



s. 78

s. 26

s.138

GRUPA MEDIUM

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.

04-112 Warszawa, ul. Karczewska 18

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

redakcja@elektro.info.pl

www.elektro.info.pl

REDAKCJA

Redaktor naczelny

JULIAN WIATR jwiatr@elektro.info.pl

Sekretarz redakcji

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

Redakcja

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

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

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

AGATA KENDZIOREK-SKOLIMOWSKA (redaktor statystyczny)

REKLAMA I MARKETING

tel./faks 22 810 28 14

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

tel. 0 600 050 380

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

tel. 22 512 60 57, 0 602 277 820

KOLPORTAŻ I PRENUMERATA

tel./faks 22 810 21 24

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

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

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

ADMINISTRACJA

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

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

SKŁAD I ŁAMANIE

Studio graficzne Grupy MEDIUM

DRUK

Zakłady Graficzne Taurus

Redakcja zastrzega prawo do adiacji tekstów. Nie zwraca tekstów niezamówionych. Nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam i ogłoszeń oraz ma prawo odmówić publikacji bez podania przyczyn. Wszelkie prawa zastrzeżone © by Grupa MEDIUM. Czasopismo znajduje się na liście czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Lista recenzentów merytorycznych dostępna jest na stronie www.elektro.info.pl. Wersja pierwotna czasopisma – papierowa.



jest członkiem

Izby Wydawców Prasy – ISSN 1642-8722





ARS

ARS pro

What's next?

*Poznaj nowości Apatora
podczas targów **ENERGETAB***

15-17 września 2015
Hala A, Stoisko nr 19

smart
thinking

indeks firm

AB MICRO	12
ABB	31, 60, 113
AG IT PROJECT	149
AGREGATY POLSKA	147
AKS ZIELONKA	44, 159
APATOR	9
AUTOMATEX	57
BELMA	59
BŁYSKAWICA	95
BROTHER	11, 84
CIRCUTOR	15
COMAP	41
DACPOL	137
DANFOSS	7, 64
DEHN	123
EATON ELECTRIC	3, 32, 40, 52
EFEN	33
ELECTRIC&STEEL TRADE MMM	71
ELEKTROBUD	39, 46
ELEKTROTIM	153
ELHAND TRANSFORMATORY	14
ELTEK	12, 109
EMU	45, 82
ENERGETICS	107
ENEX	61
ERGOM	63
ERKO	134, 135
EST ENERGY	29
ETA	91
ETI POLAM	31, 33
EUROPEJSKIE INSTYTUT MIEDZI	58
EXPOPOWER	83
FLIPO ENERGIA	79
FLIR	121
FLUKE	103
GE POWER CONTROLS	12, 55, 56
GPH	99
HAGER POLO	34
IMEFY	27
INEXIM	18
INVENTPOWER	111
ITR	48, 160
KONTAKT SIMON	17
LABELMARKET	85
LABIMED	92, 93
LEGRAND	34
LENA LIGHTING	13, 21, 24, 25
LOVATO ELECTRIC	66
METRIS	94, 132
NKT CABLES	2
ONNINEN	43
POLLIN	13
PREDICTIVE SERVICE EUROPE	104
PROFITECHNIK	13, 158
PRZEDSTAWICIELSTWO HANDLOWE	
PAWEŁ RUTKOWSKI	102
REL POL	1, 38
RITTAL	80, 81
SBT	106
SCHNEIDER ELECTRIC	35
SCHRACK TECHNIK POLSKA	36
SGB-SMIT TRANSFORMERS POLSKA	69
SIEMENS	37, 42
SOCOMECH	76, 115
SONEL	20, 94, 96
SPAMEL	116, 117
SUMERA MOTOR	119
TAVRIDA ELECTRIC POLSKA	62, 101
TECHNOKABEL	97
TESPOL	73
TESTO	105
TM TECHNOLOGIE	13, 125
TRAKCJA PRKII	133
ZPRAE	51
ZAKŁAD POLCONTACT WARSZAWA	19

elektro.info.pl we wrześniu



W rzesień na stronie elektro.info.pl to szeroko pojęta elektroenergetyka. Będą mieli Państwo okazję przeczytać wiele ciekawych artykułów. Nie zabraknie najświeższych informacji z branży elektrycznej – w tym wielu ciekawostek.

Warto śledzić nasz portal także ze względu na obszerną relację z targów ENERGETAB 2015 (zaplanowanych na 15–17 września), którą zamieścimy podczas ich trwania.

Nie zabraknie także konkursowych emocji. Jak co miesiąc, zapraszamy do rozwiązywania krzyżówki. Jaką nagrodę przewidzieliśmy tym razem, dowiedzie się Państwo zaglądając na portal. To nie koniec. Planujemy ponadto szereg innych

konkursów z atrakcyjnymi nagrodami. Szczegóły – już wkrótce opublikujemy na naszej stronie.

Gratka dla miłośników bloga Okiem Reportera! Wpisy na nim będą się pojawiać częściej – w każdy poniedziałek i czwartek. Warto jednak nie tylko je czytać, ale brać czynny udział w ich powstawaniu. Zapraszamy do wysyłania zdjęć! Dla autorów, których fotografie pojawiają się na portalu, przygotowaliśmy upominki w postaci naszego „Niezbędnika elektryka”.

Jak zawsze zachęcamy także do czytania artykułów. I tak, m.in. Karol Kuczyński opublikuje artykuł „Kable i przewody a kompatybilność elektromagnetyczna”. Z kolei Julian Wiatr omówi zagadnienia związane z zasilaniem budynków użyteczności publicznej oraz budynków mieszkalnych w energię elektryczną.

Tekst Karolina Chodkowska



po godzinach...



Rys. Robert Włrowski

P-touch

brother
at your side

RABAT NA
P-TOUCH E100VP
50%

PROMOCJA TARGOWA

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

CENA PROMOCYJNA: ~~199 zł~~
99 zł

P-touch E100VP

ZASTOSOWANIA URZĄDZEŃ P-TOUCH



PRZEWODY



KABLE



PRZELĄCZNIKI



TABLICE
ROZDZIELCZE

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

Jej niewielkie rozmiary pozwalają na bezproblemowe przemieszczanie się na miejsce instalacji.

PARTNER PROMOCJI

com4it

www.com4it.com

przetwornica Iluest CR+

AB-MICRO jest autoryzowanym dystrybutorem SALICRU – hiszpańskiego lidera na rynku energoelektroniki, producenta elektronicznych beztransformatorych jedno- lub trójfazowych przetwornic napięcia ILUEST CR+ o mocy do 45 kVA oraz elektroniczno-magnetycznych przetwornic ILUEST MT+ o mocy do 120 kVA wykorzystywanych do oświetlenia ulic, dróg, placów, czy stadionów. W ofercie znajdują się także elektroniczne i magnetyczne stabilizatory i regulatory napięcia dużych mocy do 330 kVA i UPS-y do 800 kVA. Przetwornica Iluest CR+ zapewnia prawidłowe parametry napięcia zasilania dostarcza-



nego do oświetlenia, pozwalając na wysokie oszczędności energii – do 50% i znaczne zmniejszenie emisji CO₂. Elektroniczne ustawienia wysokości napięcia na stabilizatorze pozwalają na dostosowanie natężenia oświetlenia do pory dnia/nocy i natężenia ruchu. Duże oszczędności energii pozwalają na szybki zwrot nakładów inwestycyjnych na modernizację instalacji. Więcej informacji na www.abmicro.pl.

system IntelliSAW do zapobiegania awariom rozdzielnic



Firma IntelliSAW jest wiodącym amerykańskim dostawcą systemów bezbateryjnych i bezprzewodowych czujników nowej generacji w technologii SAW dla inteligentnych aplikacji sieciowych. System IntelliSAW służy do skutecznego zapobiegania awariom rozdzielnic elektrycznych poprzez stały monitoring temperatur newralgicznych punktów rozdzielnic. Awaria rozdzielnic elektrycznej może zatrzymać produkcję, a także spowodować zagrożenie życia ludzkiego. Prewencyjny system mierników temperatury daje możliwość stałego monitorin-

gu temperatury pracy rozdzielnic i nie wymaga bieżącej konserwacji. Posiadając dokładne dane pomiarowe dostarczane w czasie rzeczywistym z systemu monitorowania kluczowych punktów przesyłu energii zapewnia wczesne ostrzeżenie przed potencjalnymi problemami w postaci sygnału alarmowego po osiągnięciu zadanej temperatury. Dane z pomiaru mogą być prezentowane na ekranie komputera roboczego bądź wyświetlaczu lokalnym, oraz archiwizowane w nadrzędnym systemie SCADA. Więcej informacji o IntelliSAW na www.abmicro.pl.

moduły elektroniczne KKIT do styczników typu CK

GE Industrial Solutions wprowadza na rynek nowe moduły elektroniczne o nazwie KKIT. Są one dostępne w dwóch opcjach – jako oddzielne elementy zapasowe lub zabudowane w stycznikach przemysłowych typu CK (AC3: prądy od 150 do 825 A, moce od 80 do 450 kW). Występują w czterech wersjach o bardzo szerokim zakresie napięć zasilania: 24–60 V; 48–130 V; 100–250 V; 250–500 V dla uniwersalnego wykonania AC (50 i 60 Hz) oraz DC. Dzięki temu liczba styczników typu CK zostanie ograniczona o 50% przy zachowaniu dotychczasowego typoszerzgu.



Będzie to także duże udogodnienie dla klientów w procesie konfigurowania zamówienia i optymalizacji magazynu. Dodatkowymi zaletami nowych modułów jest udoskonalenie ich niezawodności oraz obniżenie poboru mocy dla styczników w wersji AC. Obecnie stosowane moduły typu KB/KM będą sukcesywnie wycofywane z oferty.

Smartpack 2

Inteligentny sterownik kontrolujący napięcia od 24 do 380 V DC, jest standardowym wyposażeniem systemu zasilania potrzeb własnych Wiking marki **Eltek**. Zapewnia



kompleksową obsługę urządzeń, monitorowanie, raportowanie i diagnostykę. Pozwala na rozbudowę systemu dzięki dostępności aż 8 modułów o różnej funkcjonalności. Wszystkie elementy systemu, prostowniki i przetwornice Flatpack2 komunikują się ze sterownikiem poprzez cyfrową magistralę CAN. Najbardziej wszechstronny moduł rozszerzający – FlexiMonitor umożliwia m.in. pomiar temperatury oraz napięć symetrii każdego bloku baterii, pomia-

ry prądów, obsługę sygnałów cyfrowych i analogowych 4–20 mA, zliczanie impulsów oraz nadzór zabezpieczeń. Sterownik wyposażony jest w kolorowy, wyświetlacz 3,2", port Ethernet z obsługą przez stronę www, protokoły SNMP, Modbus. Webserwer, posiada opcję wysyłania wiadomości e-mail, sms z informacją o stanie systemu. Smartpack 2 posiada możliwość rozbudowy o 98 modułów CAN jednocześnie. Więcej informacji na www.eltek.com.pl.

nowa grupa opraw typu HIGH-BAY i LOW-BAY

Nowa rodzina opraw produkcji **LENA LIGHTING** o nowoczesnej konstrukcji i bardzo wysokich parametrach świetlnych przeznaczona jest do użytku wewnętrznego i zewnętrznego w obiektach produkcyjnych, magazynowych, stacjach paliw i salach sportowych. Oprawa typu HIGH-BAY FACTOR LED Z (wariant zwieszany) służy do oświetlenia zakładów produkcyjnych, hal przemysłowych, wielkopowierzchniowych magazynów, a FACTOR LED N (wariant natynkowy) dodatkowo hal magazynowych, obiektów handlowych i usługowych, w tym stacji paliw, hal sportowych i sal gimnastycznych w obiektach edukacyjnych. W obiektach o niższych stropach znajdzie zastosowanie oprawa typu LOW-BAY FACTORIA LED N (wariant podtynkowy).



W oprawach zastosowano panele LED wysokiej mocy i z wysokim współczynnikiem oddawania barw $R_a > 80$. Mleczny klosz wykonany jest z nowej generacji poliwęglanu Makrolonu® LED rozwiniętego przez firmę Bayer Material Science specjalnie dla oświetlenia LED. Materiał zapewnia maksymalnie wysoką (93%) przepuszczalność światła widzialnego oraz fal bliskich podczerwieni aż do 1100nm. Materiał charakteryzuje się bardzo wysoką odpornością mechaniczną na uderzenia (IK10), co wydłuża okres eksploatacji opraw.

przełącznik czasowy oparty na cyfrowym wyświetlaczu LED

MASTER to nowa generacja zaprezentowanego przez **POLLIN** po raz pierwszy w 2006 roku przełącznika czasowego opartego na cyfrowym wyświetlaczu LED i programowaniu za pomocą tylko dwóch przycisków. Duży dwucyfrowy wyświetlacz LED, kilka diod LED, dwa przyciski oraz specjalnie



styków wyjściowych, procent odliczonego czasu, realizowaną funkcję, nastawiony czas i inne. Programowanie przełącznika czasowego MASTER odbywa się w kilku prostych krokach, za pomocą zaledwie dwóch przycisków, z których jeden służy do zmiany nastaw, a drugi do ich zatwierdzenia. Użytkownik

opracowany program przełącznika czasowego MASTER pozwalają na szybkie, precyzyjne i intuicyjne dokonanie nastaw, a także uzyskanie pełnej informacji o stanie pracy urządzenia. Użytkownik w łatwy sposób może sprawdzić m.in. położenie

kownik ma możliwość wyboru jednej z 25 funkcji oraz niezależnego nastawiania czasów T1 i T2, a także czasu T3. Przełącznik wykonywany jest w obudowie jednomodułowej (szer. 17,5 mm) przeznaczonej do montażu na szynie TH 35 mm.

komplet wkrętek Kraftform Plus VDE

Wiedza oraz umiejętności praktyczne każdego elektryka to tylko połowa gwarancji bezpiecznej pracy, drugą stanowią odpowiednio dobrane narzędzia. Zestaw wkrętek Kraftform Plus VDE firmy Wera spełni oczekiwania fachowców z tej branży. Wszystkie narzędzia Wera VDE poddawane są indywidualnemu testowi na wytrzymałość dielektryczną, dzięki czemu dają gwarancję bezpieczeństwa pracy pod napięciem do 1000 V. W proponowanym komplecie znajduje się 7 wkrętek (śrubokrętów) izolowanych do śrub i wkrętów z nacięciem pro-



stym (z rowkiem), gniazdem krzyżowym Phillips (PH) i płasko-krzyżowym Pozidriv (PZ/S). Wkrętaki charakteryzuje niezwykle wąska główka, co umożliwia pracę w trudno dostępnych miejscach. Ponadto mają mniejszą od standardowych średnicę nie tylko trzpienia, ale również rękojeści, co niezwykle ułatwia pracę wkrętakiem. Jest dostępny w sklepie internetowym <http://www.profittechnik.pl>.

oprawa iTECH C2 o wysokim stopniu szczelności

Firma **TM TECHNOLOGIE Sp. z o.o.** wprowadza do oferty nową oprawę oświetlenia awaryjnego iTECH C2. Jest to produkt z rodziny opraw iTECH zaprojektowany z myślą o maksymalizacji parametrów oświetleniowych. Oprawa produkowana jest z wysokiej klasy materiałów: niepalnych tworzyw sztucznych PC/ABS (obudowa), przezroczystego PC (klosz) oraz PMMA (dyfuzor). Szczególnymi atutami oprawy iTECH C2 są wysoki stopień szczelności IP65 oraz zastosowanie energooszczędnego źródła światła 2xLED o mocy 5W. Produkt występuje w dwóch wersjach autonomicznych: 1-godzinnej oraz 3-godzinnej. Oprawa iTECH C2 jest dostępna w wersji z ręcznym przyciskiem testu (ST), a także układem testu automatycznego (AT). Współpracuje ponadto z autor-



skim Systemem Monitoringu Opraw Awaryjnych DATA produkcji TM TECHNOLOGIE oraz z Systemem Centralnej Baterii (CB). iTECH C2 to model przeznaczony do oświetlania ciągów komunikacyjnych (oświetlenie drogi ewakuacji). Produkt spełnia wymagania normatywne stawiane przed oświetleniem awaryjnym, a także posiada dopuszczenie CNBOP. Instalację oprawy można wykonać bezpośrednio do stropu, a także w sposób podtynkowy, z użyciem zestawu uchwytów montażowych.

Wyróżnia nas
jakość i szeroki
zakres zastosowań

TRANSFORMATORY NN

moc od 0,05 kVA do 1600 kVA

TRANSFORMATORY SN

moc do 2500 kVA, napięcia do 10 000 V

AUTOTRANSFORMATORY

DŁAWIKI

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

INNOWACYJNA TECHNOLOGIA

ElhandCutCore™

FILTRY

sinusoidalne, harmonicznych

ZASILACZE DC

URZĄDZENIA SPECJALNE

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

ELHAND
TRANSFORMATORY Sp. z o.o.

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

reklama

podsumowanie pierwszego półrocza w Grupie ENERGA

Prezentacja wyników finansowych wypracowanych przez Grupę ENERGA w I półroczu 2015 r. odbyła się 12 sierpnia w Hotelu InterContinental w Warszawie. Grupa Energa wypracowała 5,4 mld zł przychodów, co oznacza wzrost o 3% w porównaniu do roku ubiegłego. EBITDA wyniosła 1 216 mln zł wobec 1 281 zł w I półroczu 2014 roku, zysk netto w pierwszych 6 miesiącach 2015 roku wyniósł 535 mln zł i był o 12% niższy niż w analogicznym okresie roku 2014.

Jak podkreślił **Andrzej Tersa** – prezes zarządu Energa SA aktualnie czynniki rynkowe są mniej sprzyjające niż w ubiegłym roku, gdy rezultaty wspierane były m.in. przez większy zakres usług Elektrowni Ostrołęka na rzecz PSE, a także przez wyższe ceny zielonych certyfikatów, mimo to wyniki za I półrocze tego roku można ocenić pozytywnie.

Na wyniki Grupy w I półroczu pozytywny wpływ miał kluczowy dla Grupy Segment Dystrybucji – wzrost EBITDA o 18% przyniósł 934 mln zł, a zysk netto 408 mln zł – to jest wzrost o 31%. Był to efekt wyższego wolumenu sprzedanej energii, jak również wyższej średniej stawki sprzedaży usług dystrybucyjnych. Wzrost zysku nastąpił także dzięki ograniczeniu strat sieciowych. Korzystnie na kształtowanie zysku działa nadal efekt przejścia z sześciomiesięcznych odczytów na dwumiesięczne.

Całkowita moc wytwórcza energii elektrycznej w Grupie Energa na koniec I półrocza 2015 r. wyniosła 1,4 GW, w tym OZE to 0,56 GW. Grupa wytworzyła 2,3 TWh energii elektrycznej brutto, wobec 2,5 TWh energii wygenerowanej w podobnym okresie roku ubiegłego. Spadek wynika głównie z mniejszej produkcji opartej na współspalaniu w Elektrowni w Ostrołęce, w związku z niższym zapotrzebowaniem na pracę tej elektrowni na rzecz Operatora Sieci Przesyłowej oraz niższej produkcji w przepływowych elektrowniach wodnych, co spowodowane było warunkami hydrologicznymi.

Dzięki dodatkowej produkcji z nowej farmy wiatrowej Myślino o 23% wzrosła produkcja energii w elektrowniach wiatrowych, a energia wygenerowana ze źródeł odnawialnych była o 2% wyższa niż w I półroczu zeszłego roku.

Wydatki inwestycyjne w I półroczu 2015 roku wyniosły 619 mln zł, z czego 449 mln zł



Andrzej Tersa – prezes zarządu ENERGA SA

w Segmencie Dystrybucji. To o 41 procent więcej niż w tym samym okresie 2014 roku. W tym czasie przyłączono 12,8 tys. nowych klientów, wybudowano i zmodernizowano 1 230 km linii SN i nn, przyłączono do sieci 304 MW nowych źródeł energii.

W segmencie „Wytwarzanie” nakłady inwestycyjne wyniosły 158 mln zł i dotyczyły głównie zadań związanych z dostosowaniem urządzeń Elektrowni B w Ostrołęce do wymogów środowiskowych. Ponocono także nakłady na projekty rozwoju mocy wytwórczych w OZE, głównie na budowę elektrowni fotowoltaicznej Czernikowo o mocy blisko 4 MW – projekt jest w końcowej fazie realizacji i oczekuje na pozwolenie na użytkowanie.

W wydanym ostatnio raporcie „Podsumowanie prac nad mapą drogową wdrożenia inteligentnej sieci do 2020 roku”, Energa Operator określiła priorytety inwestycyjne w tym obszarze na najbliższe lata. Spółka podjęła decyzję, że spośród szerokiego katalogu rozwiązań inteligentnych sieci, na obecnym etapie rozwoju polskiego rynku, najważniejsze dla spółki są te technologie, które najbardziej przyczyniają się do poprawy niezawodności dostaw energii. Operator szacuje, że wdrożenie wybranych rozwiązań z zakresu inteligentnych sieci pozwoli na obniżenie wskaźnika czasu trwania przerwy w dostawach energii o około 80 minut. Oznacza to obniżenie wskaźnika SAIDI do poniżej 3 godzin na odbiorcę (w 2014 były to 4 godziny i 22 minuty). Spółka zamierza wdrożyć wybrane rozwiązania inteligentnych sieci na całym obszarze swojej działalności, a poprawa wskaźników niezawodności poprzez rozwój inteligentnych rozwiązań będzie najbardziej widoczna dzięki dodaniu ich do tradycyjnych inwestycji modernizujących sieci.

Oprac. kk, fot. ENERGA

powstała Krajowa Izba Gospodarcza Elektryki

Uczestnicy Konwencji Przemysłowo-Handlowych Firm Branży Elektrycznej 11 czerwca 2015 roku powołali nową organizację branżową pod nazwą: Krajowa Izba Gospodarcza Elektryki (KIGE). Jej działalność oparto na trzech podstawowych filarach, tj. produkcja, dystrybucja i wykonawstwo. Będą one działać równolegle na czterech płaszczyznach: krajowej, międzynarodowej, szkoleniowej i lobbingsowej. Krajowa Izba Gospodarcza Elektryki (KIGE) zamierza być jedną z najważniejszych organizacji samorządowych polskiej branży elektrotechnicznej.

Krajowa Izba Gospodarcza Elektryki, statutowo, strukturalnie i mentalnie będzie organizacją zarówno opiniotwórczą, jak i twórczą. Marzeniem pomysłodawców jest, aby docelowo pełniła funkcję inicjatora branży elektrotechnicznej. KIGE zamierza skupiać jak najwięcej firm i stowarzyszeń branży elektrotechnicznej. Główne cele, jakie zostały postawione przed nową organizacją:

- budowanie pozytywnego wizerunku przedsiębiorcy w Polsce,

- integracja firm producenckich, dystrybucyjnych i wykonawczych szeroko pojętej branży elektrycznej,

- oficjalne lobbowanie (zgodnie z polskim prawem) branży elektrycznej wśród decydentów polskiego życia gospodarczego i społecznego, tak aby była wreszcie uważana i doceniona,

- a w konsekwencji mogła skuteczniej rozwijać się dla Polski,

- propagowanie wspólnego działania firm elektrycznych o kapitale polskim oraz innym działającym w Polsce, wprowadzających na nasz rynek nowoczesne technologie i tworzących nowe miejsca pracy.

W ramach działalności krajowej KIGE będzie brać udział w opiniowaniu i tworzeniu ustaw, krajowych norm technicznych oraz dyrektyw. W ramach działalności międzynarodowej KIGE będzie starać się brać udział w opiniowaniu unijnych ustaw, unijnych norm technicznych oraz dyrektyw. W ramach działań szkoleniowych KIGE będzie uczestniczyć i organizować cykliczne

Grupa Apator aktualizuje prognozę wyników finansowych na rok 2015

Zarząd Apator S.A. opublikował raport bieżący korygujący prognozę wyniku finansowego na 2015 rok. Nowa prognoza skonsolidowanego zysku netto wynosi 80 mln zł i jest o 16% niższa od pierwotnego celu. Jednocześnie Zarząd podtrzymuje prognozę skonsolidowanych przychodów ze sprzedaży na poziomie 790 mln zł.

W okresie I kwartału br. Grupa Apator zrealizowała skonsolidowane przychody ze sprzedaży na poziomie 180,9 mln zł, tj. o 17,6% wyższe w porównaniu z I kwartałem 2014 roku. Jednocześnie rentowność sprzedaży w I kwartale 2015 roku była poniżej oczekiwań i wyniosła, w przypadku wyniku ze sprzedaży i EBITDA, odpowiednio 10,9% i 15,3%, tj. o 2,6 p.p. i 2,8 p.p. mniej niż w analogicznym

16 »

reklama

Analizator CVM-B100/B150 ze zintegrowanym oprogramowaniem EMS

Moduł rozszerzenia do analizatorów CVM-B100 i CVM-B150, który umożliwia rejestrację danych i dostęp przez przeglądarkę internetową kompatybilną z JAVA™ (środowisko PowerStudio).

- Archiwizowanie danych
- Integracja z oprogramowaniem SCADA za pomocą poleceń XML (usługa zintegrowana w module)
- Programowanie obliczeń i ich przechowywanie (przeglądanie za pomocą sieci internetowej)
- Konfigurowanie urządzenia za pomocą edytora PowerStudio
- Konfigurowanie alarmów i zdarzeń za pomocą edytora PowerStudio
- Wysyłanie e-maili



CIRCUTOR

CIRCUTOR, S.A.

Vial Sant Jordi, s/n
08232 Viladecavalls, Hiszpania
tel. +48 515 380 682
polska@circutor.com

www.circutor.com/pl



15 »

okresie 2014 roku. Ten niekorzystny trend pogłębił się w II kwartale, co jest m.in. bezpośrednim powodem korekty prognozy.

Obniżenie rentowności sprzedaży wynika z wielu czynników, w tym takich, które są poza kontrolą spółki.

Zarząd Apator S.A. w szczególności zwraca uwagę na odchylenie rzeczywistych kursów walutowych od tych przyjętych w planie finansowym oraz prognozie. W szczególności średni kurs PLN/US\$ za I półrocze wyniósł 3,69 w porównaniu z kursem założonym w planie, opartym na konsensusie prognoz bankowych, na poziomie 3,3. Wzmocnienie dolara amerykańskiego wobec polskiego złotego istotnie wpłynęło na koszty zakupu komponentów elektronicznych, co spowodowało wzrost kosztów produkcji, głównie w spółkach Apator S.A. i Apator Powogaz S.A. – łącznie o ok. 4,5 mln zł.

Kolejny czynnik to istotny wzrost przychodów ze sprzedaży mniej rentownych produktów, takich jak liczniki energii elektrycznej i gazu. To właśnie w segmencie urządzeń opomiarowania energii elektrycznej i gazu od dłuższego czasu obserwuje się istotny wzrost konkurencji, przekładający się na spadek cen, pomimo wzrostu kosztów produkcji spowodowanych np. zmianą kursów walutowych.

Ponadto na korektę prognozy wpływ miały m.in.:

- istotny spadek sprzedaży ciepłomierzy do Rosji w I półroczu 2015 roku (50% wartości eksportu zrealizowanego w podobnym okresie 2014 roku) oraz niepewność co do poziomu tej sprzedaży w II półroczu br.,
- słabe wyniki finansowe spółki Apator Rector, która zamknie rok 2015 stratą netto. Zarząd Apator Rector wdraża plan naprawczy, którego pozytywne efekty powinny być widoczne już w 2016 roku. Apator Rector ma dla grupy Apator strate-

19 »

spotkania kadr kierowniczych nt. bieżących problemów oraz szkolenia dla technologów przygotowywanych przez członków Izby. W ramach działalności lobbingsowej KIGE będzie współdziałać z wieloma urzędami i organizacjami, w tym z SEP-em, m.in. w celu powołania organu kontroli wypadków spowodowanych przez wadliwie wykonane instalacje elektryczne. Ponadto Izba zamierza pomagać podmiotom gospodarczym zrzeszonym w KIGE w promowaniu ich produktów na rynkach zagranicznych.

W ramach działalności statutowych samorządowcy KIGE będą:

- propagować pozytywny wizerunek Krajowej Izby Gospodarczej Elektryki (KIGE),
- stawiać na młodych menadżerów, którzy powinni brać udział w bieżących pracach Izby, aby w następnych latach przejąć w niej zarządzanie,
- lobbować na rzecz KIGE, korzystając z wiedzy, kontaktów i doświadczenia, wszystkich chętnych do współpracy ekspertów w Radzie Mentorów,
- zachęcać do współpracy jak największą liczbę członków KIGE, co: integruje środowisko przez wspólne działania na jego rzecz, zaspokoi indywidualne poczucie wartości i przydatności dla Izby, pozwoli na lepszy jakościowo efekt pracy na rzecz KIGE, zwiększy pozytywny wydźwięk na tle innych Izb i Stowarzyszeń Gospodarczych.

W ramach podziału zadań, poza zespołami zadaniowymi, sekcjami branżowymi i grupami sektorowymi (producencka, dys-

trybucyjna, wykonawcza), powinny zostać powołane mocne sekcje lub zespoły: sekcja polska, sekcja inwestorów, sekcja obserwatorów oraz w miarę potrzeby zespoły ds. kontaktów z Unią Europejską i zespoły ds. kontaktów z Chinami.

Samorządowcy KIGE będą: zawierać kontakty w celu ułatwienia pozyskiwania finansów unijnych, inicjować zdobywanie funduszy na działalność statutową z organizacji pozarządowych, organizować wspólne stoiska KIGE na krajowych targach i konferencjach, inicjować proekspertowe działania na dobrze rokujących gospodarczo światowych rynkach, w tym współorganizować stoiska na targach i konferencjach razem z zainteresowanymi firmami, łącznie z możliwym do pozyskania dofinansowaniem, wzmacniać integrację branży. W tym celu KIGE nawiąże ścisłą współpracę z takimi Organizacjami jak: Stowarzyszenie Elektryków Polskich (SEP), Stowarzyszenie Polskich Energetyków (SPE), Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki (SNB), Polskie Stowarzyszenie Elektroinstalacyjne (PSE), Polska Izba Inżynierów Budownictwa (PIIB), Polski Związek Przemysłu Oświetleniowego (PZPO), SHE Związek Pracodawców Dystrybucji Elektrotechniki (SHE ZPDE), Biuro Badawcze ds. Jakości SEP (BBJ SEP), Instytut Elektrotechniki (IEL), Instytut Energetyki (IEN), Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO), Ogólnopolska Federacja Przedsiębiorców i Pracodawców PRZEDSIĘBIORCY.PL, Krajowa Izba Gospodarcza (KIG).

■
Tekst KIGE

transformacja systemu elektroenergetycznego Warszawy

Trwają prace związane z rozbudową i modernizacją warszawskiej sieci elektroenergetycznej w ramach planu inwestycji sieciowych RWE Stoen Operator na lata 2014–2019, który o ile nie nastąpią istotne zmiany gospodarcze, może wynieść nawet 1,6 mld złotych. Mają się one przyczynić do transformacji Warszawy w inteligentne miasto przyszłości.

W ramach projektu Realny Wymiar Energii, RWE Stoen Operator, zainstalo-

wał do tej pory 60 000 nowoczesnych liczników na terenie Pragi Półd. u klientów indywidualnych wraz z całym systemem umożliwiającym zdalny odczyt danych. Do końca br. spółka planuje instalację pozostałych 40 000 liczników. Równolegle realizowany jest proces usprawniania sieci, który ma na celu poprawę i ulepszenie przepływu danych między licznikami a całym systemem elektroenergetycznym.

Realizowane przez RWE inwestycje sieciowe pozwolą zapewnić bezpieczeństwo energetyczne stolicy, a dzięki infrastruk-

Simon10

Ekonomiczna forma

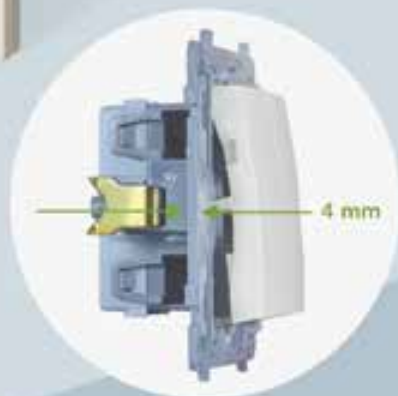
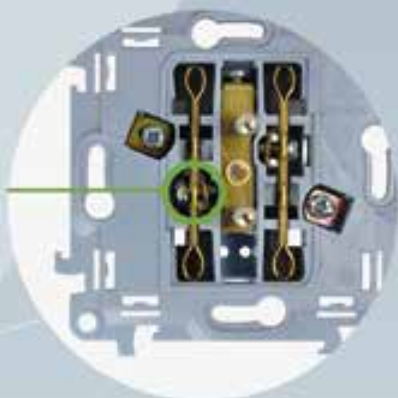
KONTAKT simon



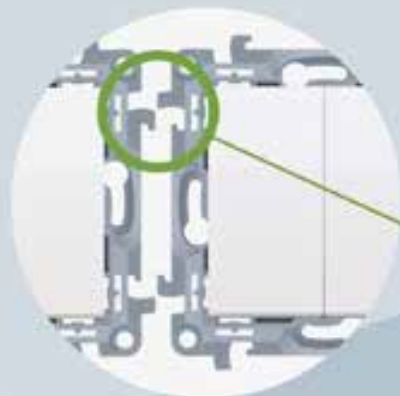
CZTEROSTOPNIOWE ZATRZASKI
na każdej ramce zapewniają równe
przyleganie ramek nawet do nierównych
ścian. Również zamontowanie
w puszkach do ścian karton-gips
nie powoduje odstawiania osprzętu
Simon 10 od ściany.

MOŻLIWOŚĆ ZDJĘCIA RAMKI
bez demontażu pokrywy lub klawisza

**WZMOCNIŁE
MOCOWANIE**
przewodów elektrycznych
zapewnia profilowany
zacisk dociskający
przewód do szyn
prądowych.



MASYWNY I ELASTYCZNY MOSTEK
o grubości aż 4 mm wykonany z wysokiej
jakości tworzywa. Ścisłe przylega do ściany,
wygięty wraca do kształtu pierwotnego,
chroni przed przypadkowym porażeniem
– nie przewodzi prądu.



**ELEMENTY BAZUJĄCE
O NOWOCZESNYM KSZTAŁCIE.**
Łączą produkty w zestawy wielokrotnie
oraz zapobiegają ich rozsuwaniu się
podczas montażu.

Nowa seria!



POZNAJ SERIE

Ochrona przed przebiegami

Do budynków,
przemysłu,
informatyki



Bezpieczeństwo / Satysfakcja użytkownika / Nieawaryjna technologia

SALTEK®. Jest wiodącą czeską firmą, specjalizującą się w rozwoju i produkcji ochrony przeciwprzebiegowej. Kompleksowy zakres ograniczników przepięć typu od 1 do 3 zgodnie z PN-EN 61643-11 i ochrony przeciwprzebiegowej do systemów danych, pomiarowo-kontrolnych i telekomunikacyjnych.



Dystrybutor w Polsce:

Inexim Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 200 lok. 528
02-496 Warszawa
tel.: (+48 22) 578 11 35 do 37
e-mail: warszawa@inexim.eu

relacja

turalnemu wsparciu dla rozwoju mikrogeneracji, warszawska sieć elektroenergetyczna będzie gotowa do pełnienia funkcji fundamentu inteligentnego miasta podkreślił **Robert Stelmaszczyk** – Prezes Zarządu RWE Stoen Operator.

W ramach planu inwestycji RWE Stoen Operator na lata 2014–2019 prowadzone są prace, które koncentrują się przede wszystkim na budowie nowych połączeń 110 kV i poprawie parametrów istniejących linii. 1 lipca 2015 RWE Stoen Operator załączył pod napięcie setny kilometr linii kablowej 110 kV. Budowane są nowe oraz modernizowane istniejące stacje GPZ.

Największym projektem w tym zakresie jest rozpoczęta modernizacja rozdzielni 220/110/15 kV GPZ Towarowa. W jej skład wchodzi rozdzielnia 220 kV (napowietrzna), która jest największą rozdzielnią należącą do operatorów systemów dystrybucyjnych w Polsce. Ze względu na położenie w bezpośrednim centrum miasta obiekt ten ma duże znaczenie dla pracy warszawskiej sieci elektroenergetycznej. Oprócz rozdzielni 220 kV w skład GPZ Towarowa wchodzi także rozdzielnia 110 kV oraz 15 kV. W ramach modernizacji GPZ Towarowa powstanie nowy budynek, który zostanie wyposażony w nowe urządzenia. Demontażowi ulegną stare rozdzielnie. W efekcie powstanie pierwsza w historii RWE Stoen Operator wewnątrzowa rozdzielnia 220 kV wykonana w technologii GIS. Planowe zakończenie prac przewidziane jest w połowie 2017 roku.

Trwa budowa linii kablowej 110 kV Towarowa-Muranów-Centrum-Powisłe. Z powodu zlokalizowania w ścisłym centrum Warszawy oraz na terenach objętych nadzorem Konserwatora Zabytków, prace które rozpoczęły się wiosną br. potrwają do połowy 2016 roku. Budowa linii ma na celu poprawę zasilania Warszawy w stanach awaryjnych z sieci 110 kV oraz zapewnienie możliwości uruchomienia nowych transformatorów 110/15 kV w centrum Warszawy dla zasilania nowych odbiorców.

Prace kontynuowane są wzdłuż ul. Marszałkowskiej, Królewskiej, Towarowej, al. Solidarności, ul. Nowolipki i al. Jana Pawła II. Nie będą jednak utrudniały ru-



chu pojazdów. Do budowy linii o długości ok. 7 km zużytych zostanie ponad 20 km kabla 110 kV.

W trakcie budowy jest też dwutorowa linia kablowa 110 kV o długości ok. 9 km łącząca EC Siekierki z RPZ Południowa, umożliwiająca zasilanie RPZ Cybernetyki napięciem 110 kV. Prace na tym odcinku rozpoczęły się w czerwcu br. i potrwają do marca przyszłego roku. Trasa linii Południowa-Stegny-Siekierki przebiega przez ul. Cybernetyki, przy wiadukcie przy ul. Marynarskiej, ul. Wołoską, ul. Woronicza, ul. Idzikowskiego i ul. Gołkowską. Dalej linia biegnie przez teren Królikarni oraz pod Jeziorkiem Czerniakowskim. Do budowy linii zostanie zużytych ponad 56 km kabla 110 kV.

Dodatkowo 22 czerwca bieżącego roku RWE Stoen Operator podpisał umowę z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie na dofinansowanie projektu „Ograniczenie strat energii poprzez wymianę transformatorów w RWE Stoen Operator Sp. z o.o.”. Projekt obejmuje wymianę 47 transformatorów 15 kV/0,4 kV w latach 2014–2015 na jednostki o niższych stratach i korzystniejszych parametrach technicznych. Całkowity koszt projektu to około 2 mln złotych brutto, a maksymalne dofinansowanie ze środków Funduszu Spójności UE wyniesie ponad 0,72 mln złotych. Środki na dofinansowanie projektu pochodzą z działania 9.2 „Efektywna dystrybucja energii”, priorytetu IX, Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2013. Wymiana 47 transformatorów SN/nn pozwoli na zaoszczędzenie ponad 206 MWh energii elektrycznej rocznie i uniknięcie emisji 0,18 tys. ton CO₂.

Oprac. kk, fot. RWE

otwarcie nowej siedziby Phoenix Contact we Wrocławiu

Phoenix Contact, światowy lider w produkcji komponentów oraz rozwiązań w dziedzinie elektroniki i automatyki, otworzył swoją polską siedzibę we Wrocławiu, przy ul. Bierutowskiej, czyli na terenie Wrocławskiego Parku Biznesu 3. Spółka zrewitalizowała, odnowiła i przystosowała do własnych potrzeb stare zakłady Rheinmetall – Borsig, wybudowane w czasie II wojny światowej dla produkcji amunicji, zapalników do bomb oraz wyposażenia do samolotów.

– Nie ograniczamy się tylko do oferty elektronicznych i automatycznych produktów czy systemów. Klientom proponujemy także uczestnictwo w szkoleniach, warsztatach i seminariach organizowanych przez Phoenix Contact i prowadzonych przez inżynierów z wieloletnim doświadczeniem. W naszej nowej wrocławskiej siedzibie przygotowaliśmy więc m.in. nowoczesne, multimedialne sale szkoleniowe – tłumaczy **Dorota Czech** – dyrektor ds. współpracy z klientami w Polsce.

Do obsługi realizacji zamówień płynących z całej Polski, na potrzeby spółki został wybudowany we Wrocławiu również magazyn o powierzchni ponad 900 m².

W uroczystym otwarciu nowej siedziby Phoenix Contact, brał m.in. udział **Adam Grehl**, wiceprezydent Wrocławia, dyrektor zarządzający Phoenix Contact **Frank Stuhrenberg** oraz szerokie grono klientów i partnerów biznesowych. Goście mieli okazję zapoznać się z wystawą przedstawiającą historię obiektu, zwiedzić nowoczesny magazyn, a także część szkoleniową. Dużym zainteresowaniem cieszył się samochód



Adam Grehl, wiceprezydent Wrocławia, podczas uroczystego otwarcia

elektryczny oraz stacja ładowania pojazdów usytuowana bezpośrednio przed siedzibą. Przedstawiciele prasy mieli okazję zapoznać się z najnowszymi danymi spółki, a także planami na przyszłość podczas zorganizowanej konferencji prasowej.

Część wieczorna miała miejsce w pięknej scenerii zamku Topacz, gdzie Grupa MoCarta przygotowała wspaniały koncert. Całą uroczystość zakończył pokaz fajerwerków

Phoenix Contact to rodzinna firma, z centralą w Blomberg w Niemczech, która zatrudnia ponad 14 tys. osób na całym świecie. Składa się z dziewięciu zakładów produkcyjnych, 50 oddziałów i 30 spółek partnerskich. Spółka przeprowadza samodzielnie cały proces produkcyjny, od zaprojektowania pojedynczego artykułu, przez przygotowanie i wykonanie niezbędnych narzędzi oraz maszyn. Phoenix Contact w 2014 r. zaksięgował prawie 1,8 mld euro przychodów.

– We własnych fabrykach produkujemy śrubki, części metalowe i z tworzyw sztucznych oraz, przy własnym montażu, składamy moduły, które stanowią podstawę wysokiej jakości produktów. Daje to nam gospodarczą i technologiczną niezależność

16 »

giczne znaczenie m.in. z uwagi na synergię z Apator Elkomtech,

- zdarzenia jednorazowe, w szczególności koszty usług doradczych, poniesione w związku z procesami akwizycyjnymi, co dotyczy w szczególności przejęcia spółki Miitors Aps i kolejnego projektu, o którym Zarząd Apator S.A. informował w raporcie bieżącym nr 36/2015. Obydwie akwizycje nie były ujęte w planie finansowym i pierwotnej prognozie. Łączne koszty poniesione w związku z tymi procesami wyniosły 1,6 mln zł.

W związku z pogorszeniem wyników finansowych Zarząd Apator S.A. wdraża szereg inicjatyw, mających na celu wzrost sprzedaży oraz ograniczenie kosztów. Niezależnie od korekty prognozy zysku netto do poziomu 80 mln zł, głównym celem zarządu jest realizacja wyniku finansowego na poziomie maksymalnie zbliżonym do pierwotnego planu. O postępie tych prac i ich wpływie na stopień realizacji prognozy Zarząd poinformuje akcjonariuszy na początku IV kwartału.

ENERGETAB 2015 – największe w Polsce targi w branży energetycznej

Na tegoroczne Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB 2015 wpłynęły zgłoszenia od ponad 700 wystawców z 17 krajów

20 »

reklama

POLCONTACT
WARSZAWA



OFERUJEMY KOMPLETNY ASORTYMENT PRZEKŁADNIKÓW NISKIEGO NAPIĘCIA, W TYM:

- przekładniki prądowe do pomiarów i zabezpieczeń
- przekładniki prądowe o prądzie wtórnym 20 mA lub 25 mA
- przekładniki prądowe z dzielonym rdzeniem
- przekładniki prądowe nakładane na kabel średniego napięcia (do 24 kV)
- przekładniki napięciowe
- przekładniki prądowe pomiarowe napowietrzne – NOWOŚCI

ENERGETAB
Pawilon K
Stoisko 4

www.polcontact-warszawa.pl

ZAKŁADY POLCONTACT WARSZAWA Sp. z o.o.
ul. Goździków 26, 04-231 Warszawa

BIURO TECHNICZNE – ZAPYTANIA OFERTOWE
tel./fax: 22 815 67 17
ju@polcontact-warszawa.pl

BIURO SPRZEDAŻY
tel./fax: 22 815 93 38 (39)
zayt@polcontact-warszawa.pl

19 »

Europy i Azji, którzy pragną zaprezentować swoje najnowsze produkty dla modernizującej się polskiej energetyki. Ekspozycja targowa obejmuje następujące obszary tematyczne: przesył, dystrybucję i rozdział energii elektrycznej i ciepłej, wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej, elektrotechnikę i elektronikę przemysłową. Targi ENERGETAB to największe w kraju targi nowoczesnych urządzeń i technologii dla energetyki, a zatem doskonałe miejsce promocji i budowy wizerunku firmy. Bielskie targi znane są z dużej frekwencji kompetentnych zwiedzających – w ubiegłym roku ich liczba znacznie przekroczyła 20 tysięcy osób. Strategicznym Partnerem targów ENERGETAB 2015 jest TAURON Polska Energia SA. Program targów, w tym organizowanych konferencji i seminariów, oraz inne przydatne informacje są na bieżąco aktualizowane na stronie www.energetab.pl.

Na tegoroczne targi ENERGETAB 2015 zapraszamy do ZIAD Bielsko-Biała S.A (Al. Armii Krajowej 220) w dniach od 15 do 16 września w godz. **od 9:00 do 17:00**, a 17 września w godz. **od 9:00 do 15:00** – wstęp wolny. ■

Oprac. red.



Jeden z zespołów biorących udział w konkursie New Xplore Award



Goście podczas zwiedzania magazynu

i przestrzeń, w ramach której możemy wdrażać nowoczesne rozwiązania – opowiada prezes spółki **Maciej Merek**.

Phoenix Contact jest w Polsce największym producentem złączy do szaf sterowniczych oraz kabli sygnałowych i elektrycznych. Wytwarza łącznie ponad 20 tys. różnych artykułów.

Phoenix Contact w ramach projektu EduNet współpracuje z wieloma uczelniami na całym świecie. W Polsce działają cztery laboratoria EduNet: na Politechnice Wrocław-



Od lewej: dyrektor zarządzający Phoenix Contact Frank Stuhrenberg, dyrektor sprzedaży na Europę Andreas Rossa i prezes Phoenix Contact Sp. z o.o. Maciej Merek



Samochód elektryczny wraz ze stacją ładowania

skiej, AGH w Krakowie, Politechnice Poznańskiej oraz na Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.

Ponadto spółka organizuje konkurs New Xplore Award, przeznaczony dla uczniów techników i studentów kierunków związanych z automatyką i robotyką. Ideą konkursu jest bliższe zaznajomienie studentów z technologiami Phoenix Contact, umożliwienie im wykonania praktycznego projektu oraz pogłębienie wiedzy i rozwój umiejętności. ■

Oprac. red., fot. Phoenix Contact

reklama

Nowe kamery termowizyjne w dobrych cenach! Sonel KT-145 i KT-80

Funkcje i zalety kamer serii Sonel KT:

- przyjazny interfejs, łatwe do użycia bez specjalnego przeszkolenia,
- szybki i tani sposób wejścia w badania diagnostyczne wykorzystujące podczerwień,
- wymienny akumulator Li-on o dużej pojemności - do 4 godzin ciągłej pracy,
- duży 3,5 calowy ekran o wysokiej jasności,
- wytrzymała gumowana obudowa,
- interfejs USB do zgrywania danych oraz ładowania akumulatora,
- bezprzewodowa łączność Wi-Fi (opcja),

Szerokie możliwości zastosowania:

- inspekcja i diagnoza instalacji elektrycznych,
- badania termograficzne budynków,
- utrzymanie i diagnoza usterek urządzeń mechanicznych,
- monitorowanie procesów produkcyjnych,
- monitoring procesów i prac konserwacyjnych w przemyśle petrochemicznym.

NOWOŚĆ!



ENERGETAB

hala

A
stoisko
45

ZAPRASZAMY

GRZEGORZ PIĄTEK, DYREKTOR SPRZEDAŻY LENA LIGHTING S.A.

MOŻLIWOŚCI I AMBICJE

LENA LIGHTING SA TO...

Przede wszystkim firma z polskim kapitałem i ponad 25-letnią tradycją. Lider wśród polskich producentów oświetlenia, gwarantujący swoim partnerom stabilność, bezpieczeństwo i opłacalność współpracy na konkurencyjnym poziomie. Lena Lighting SA to dynamicznie rozwijająca się spółka giełdowa przynosząca wymierne korzyści akcjonariuszom.

CZY LENA LIGHTING SA DYSPONUJE WŁASNYM KNOW-HOW?

Jednoznaczna odpowiedź brzmi: tak, w najszerszym tego słowa znaczeniu. Technologia LED spowodowała zupełnie nowe rozdanie w branży oświetleniowej. Lena Lighting SA wypracowała swoje know-how, bazując na najnowszych światowych rozwiązaniach technologii LED i sterowania oświetleniem. Kilkuletnia praca i inwestycje w dział Rozwoju i Badań przynoszą rezultaty.

Profesjonalne laboratorium, wyposażone w najnowsze urządzenia, oraz wieloosobowy zespół inżynierów, konstruktorów i elektroników pozwalają na wdrażanie kolejnych zastrzeżonych i opatentowanych rozwiązań oraz produktów. Własne konstrukcje – lampy zintegrowane ze źródłem LED, elektronika sterująca oprawami i systemami oświetleniowymi, to dziś standard w naszych produktach. Nowe konstrukcje realizujemy również z uwzględnieniem potrzeby nowoczesnego designu, dzięki czemu oprawy do zastosowań przemysłowych mogą być jednocześnie stosowane w innych miejscach wymagających oryginalnego, ponadprzeciętnego wyglądu.

JAKI WPŁYW NA PAŃSTWA FIRMĘ MIAŁA NOWA TECHNOLOGIA?

Przede wszystkim zmienił się cykl życia produktu. Technologia LED przynosi stale nowe rozwiązania, często coraz lepsze i tańsze, dlatego średnia życia produktu to obecnie ok. 2 lata. Powoduje to konieczność zdecydowanie większych nakładów na dział rozwoju i badań oraz ustawicznej pracy nad nowszymi, bardziej ekonomicznymi rozwiązaniami. Technologia pozwala na zdecydowanie większe możliwości kreacji i łączenia oświetlenia z architekturą wnętrz. Pole do popisu mają więc konstruktorzy – designery kreujący coraz ciekawsze i bardziej wydajne produkty. To także wymaga znacznych inwestycji w produkt oraz w jego promocję. Tempo pracy zdecydowanie wzrosło. Firma poczyniła inwestycje w ludzi i infrastrukturę. Nasze możliwości i ambicje rosną.

LEDY – MODA CZY KONIECZNOŚĆ?

W obecnych czasach moda jest niezwykle istotnym czynnikiem w procesie podejmowania decyzji zakupowych, dotyczy to również oświetlenia ledowego. Oczywiście nie zawsze tak było. Moda na ledy nastąpiła wraz pojawieniem

się mody na ekologię, zrównoważony rozwój, zdrowy tryb życia. Ledy to innowacyjność, a to co rozwojowe jest trendy. Stąd tak duża popularność ledów. Oczywiście nie można zapomnieć o tym, iż ledy to przede wszystkim długofalowe zmniejszenie kosztów energii, obniżenie kosztów eksploatacji, a więc dla każdego inwestora, który pragmatycznie myśli o ponoszonych nakładach finansowych – ledy to nie tylko moda, ale i konieczność.

CZY WARTO BYĆ POLSKIM PRODUCENTEM W OBLICZU ZALEWU PRODUKTÓW Z DALEKIEGO WSCHODU?

Od wielu lat import z Dalekiego Wschodu jest powszechny, a produkty „Made in China” można spotkać na każdym kroku. Tak duża ich dostępność pozwoliła konsumentom dokonać ich realnej oceny. Klienci instytucjonalni unikają ryzyka związanego z jakością, gwarancją i serwisem, a wybierają bezpieczne produkty europejskich, w tym szczególnie polskich, producentów. Inwestycje wymagają szybkiej i rzetelnej realizacji zamówień, a to może zagwarantować tylko lokalny dostawca.

Ryzyko niestabilności importerów oraz nie zawsze zadowalająca jakość produktów importowanych powodują, że polscy producenci są coraz bardziej doceniani zarówno na krajowym, jak i na europejskich rynkach. Warto podkreślić, iż Lena Lighting SA dynamicznie rozwija swój udział rynkowy zarówno w sprzedaży krajowej, jak i eksportowej.

PLANY NA NAJBLIŻSZE LATA?

Przyszłość w oświetleniu to ledy. Zalety tej technologii są gwarancją rozwoju, a moda to dodatkowy czynnik, który pobudza tę dynamikę. Nasza firma wykorzystwała we właściwy sposób szansę, więc perspektywy są bardzo obiecujące. Nie można jednak zapominać o czynnikach ryzyka i rozsądnym podejściu do inwestowania. Projekty nowych – lepszych produktów są w trakcie realizacji, więc najbliższe miesiące i kolejne lata to z pewnością wzrost naszej konkurencyjności i udziału w rynku.

**LENA LIGHTING S.A.**

ul. Kórnicka 52, 63-000 Środa Wielkopolska, tel. +48 61 28 60 300
fax. +48 61 28 54 059, e-mail: office@lenalighting.pl

elektryczne niechlujstwo

czyli niekończący się proces zastępowania fizyki prawem

Wzrastająca liczba przepisów techniczno-prawnych powoduje, że fizyka zaczyna być zastępowana prawem. Zjawisko to zaczyna być bardzo niepokojące, gdyż doprowadza do zaniżania rangi inżyniera. Zwalnia ono również z konstruktywnego myślenia oraz zdobywania trudnej wiedzy technicznej przez projektantów oraz wykonawców, którzy zamiast pogłębiać swoją wiedzę fachową, zmuszani są do ślepego przestrzegania często niespójnych przepisów.

Praktyka ta skutkuje szeregiem błędów pojawiających się w dokumentacji projektowej oraz powstających podczas realizacji różnych obiektów budowlanych. Winę za powstałą sytuację ponosi wyłącznie środowisko inżynierskie, które domagało się wprowadzenia szczegółowych przepisów techniczno-prawnych. Te niepokojące zjawisko pojawiło się kilka lat temu wśród doświadczonej kadry inżynierskiej, której celem było uporządkowanie pewnych poczynań w budownictwie i radykalna poprawa bezpieczeństwa. W konsekwencji zamiast porozumienia i twórczego działania dochodziło do kłótni powstających wskutek prób wprowadzania dziwnych wymagań pozbawionych podstaw fizycznych.

W efekcie wniosły i zrozumiały cel, jaki przyświecał pomysłodawcom tych działań, doprowadził do wypaczenia zawodu inżyniera oraz znacznego obniżenia jego rangi. Współczesny inżynier niejednokrotnie stoi przed dylematem, czy zgłębiać rzetelną wiedzę techniczną, czy uczyć się zmieniających się jak w kalejdoskopie przepisów praw-

nych. Należy mieć świadomość, że zjawiska fizyczne nie ulegają zamianie, a ich ocena zależy wyłącznie od poziomu posiadanej wiedzy prowadzącego ocenę, podczas gdy nawet najdoskonalszy przepis prawny stanowi wyłącznie umowę, która w dowolnej chwili może zostać zmieniona lub unieważniona. Inżynierowie stanowili zawsze trzon napędowy społeczeństwa. Gdyby nie rozwój nauk przyrodniczych, których częścią są nauki techniczne, świat nie wyszedłby z epoki kamienia łupanego. Na pytanie: „czy inżynier poradzi sobie bez robotnika?” – odpowiedź brzmi: tak. Robotnik bez inżyniera nie zagwarantuje rozwoju, natomiast gdy nie ma i jednego, i drugiego, ekonomista nie ma co robić. Rzeczą oczywistą jest, że we współczesnym społeczeństwie muszą funkcjonować przepisy prawne regulujące różne dziedziny życia społecznego, ale jest pewna granica tych regulacji. Skoro w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, kluczowym resorcie dla budownictwa, inżynierów zastępuje się prawnikami, to trudno się dziwić, że mamy rozbudowane przepisy prawne, gdyż urzędnicy ci nie posiadają wiedzy technicznej, nie umieją czytać rysunków technicznych lub analizować wzorów matematycznych. Dla tych ludzi znacznie prostsze są często zawiłe opisy z wykorzystaniem języka prawnego, który nie zawsze jest zrozumiały dla osób nieposiadających wykształcenia prawniczego.

Podobna sytuacja panuje w innych ministerstwach oraz urzędach centralnych, o czym pisaliśmy we wcześniejszych numerach „elektro.info”. Ten stan rzeczy prowadzi do zaniżania poziomów naucza-



Nowoczesna metoda uziemiania



Po co zamknięcie, skoro akurat tam należało wzmocnić odciągami konstrukcję pobliskiego słupa



Jakby mało było wyposażenia, to trzeba dolożyć – ergonomia



Tak obecnie montuje się rozdzielnice i pozbawia podstawowej ochrony przed porażeniem

22 » nia w szkołach oraz coraz większego obniżenia rangi zawodu inżyniera. Współczesny absolwent technikum posiada wiedzę mniejszą niż absolwent zasadniczej szkoły zawodowej sprzed czterdziestu i więcej lat. Świeżo „upieczony” inżynier doskonale umie poruszać się w oprogramowaniu komputerowym, a tego, co powinien umieć z chwilą ukończenia studiów, zaczyna się dopiero uczyć po rozpoczęciu pracy zawodowej. W zatrważającym tempie zaczęła rosnąć liczba prywatnych szkół wyższych, które w niewielkim stopniu prowadzą kierunki techniczne (praktycznie tylko takie, które nie wymagają budowy skomplikowanych laboratoriów). Poprawił się dostęp do szkolnictwa wyższego, ale w praktyce do kierunków nietechnicznych. Od kilku lat spada zainteresowanie kierunkami studiów technicznych z uwagi na możliwość wyboru łatwiejszego kierunku studiów, gwarantowanych przez liczne uczelnie nietechniczne stanowiące własność osób prywatnych. Uczelnie państwowe, wychodząc naprzeciw tym problemom, w walce o studenta zaczęły dostosowywać programy nauczania do potrzeb społecznych, obniżając przy tym poziom kształcenia. Wzrosło znacząco zainteresowanie studiami doktoranckimi, które sztucznie nazwane zostały studiami trzeciego stopnia.

Wiele osób kończących studia magisterskie staje na rozdrożu i nie wie, co ma zrobić, przez co rozpoczyna studia trzeciego stopnia, którym wyznaczono cykl ośmiosemestralny. Zajęcia dydaktyczne na nich odbywają się raz w tygodniu i często stanowią wysoki poziom abstrakcji, mało przydatny w codziennej praktyce. Nadmiar przepisów prawnych powoduje silne zakłopotanie i wymusza na kadry inżynierskiej konieczność zgłębiania przepisów prawnych kosztem podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Wymogi, jakie pojawiają się w różnych przepisach prawnych, niejednokrotnie wprowadzają w zakłopotanie projektantów. Przykładem może być pewien obiekt, gdzie przy mocy zapotrzebowanej ponad 1 MW, projektant dla zaspokojenia dociekliwości urzędnika zaprojektował panele fotowoltaiczne o łącznej mocy zaledwie 6 kW. Pomimo że takie rozwiązanie jest pozbawione sensu oraz nieuzasadnione ekonomicznie, Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego wymaga rozpatrzenia możliwości instalacji paneli fotowoltaicznych lub innych źródeł energii odnawialnej. W obecnej chwili trwają prace nad nowelizacją Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2012 roku, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Prace te rozpoczęło Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki



Pomysłowość ludzka nie zna granic



Tablica licznikowa – wzór do naśladowania

w 2011 roku. Dokument ten przez wiele osób nazywany jest „niekończącą się opowieścią”, co dowodzi, że Polska jest wyjątkowo podatna na tworzenie nadmiernej liczby przepisów techniczno-prawnych. Prace nad nowelizacją tego rozporządzenia prowadzi kilka zespołów problemowych, gdzie niejednokrotnie ktoś chce przemycić zapis wynikający z jego wyobraźni pozbawionej wiedzy technicznej, a tym bardziej nieposiadający uzasadnienia technicznego.

Zaniżanie poziomu kształcenia skutkujące brakiem rzetelnej wiedzy technicznej zaczyna objawiać się niemal na każdym kroku. Coraz częściej słyszę słowa: „Proszę podać podstawę prawną!”. Często niespójny przepis, który nie może obejmować wszystkich możliwych przypadków, a dawać tylko ogólne wskazania, jest błędnie interpretowany, choć logika bezpieczeństwa wymaga całkowicie innego sposobu podejścia. Proces ten jest tak daleko posunięty, że dostawcy rozdzielnic elektrycznych posiłkując się wsparciem prawniczym, które nie ma nic wspólnego z techniką, montują szafy rozdzielcze, w których po otwarciu drzwi pojawia się dostęp do niczym nieosłoniętych aparatów elektrycznych oraz szyn będących pod napięciem. Według logiki prawniczej zewnętrzna osłona w postaci drzwi zewnętrznych w zupełności jest wystarczająca, podczas gdy wymagania logiki bezpieczeństwa wymagają znacznie bardziej ostrego podejścia do tych zagadnień. Stan ten jest spowodowany minimalizacją kosztów. Okazuje się, że pełna oferta osłon może stanowić nawet 20% kosztu szafy rozdzielczej. Mimo że normy związane z ochroną przeciwporażeniową stawiają bardzo ostre wymagania, mogą zostać pominięte dzięki wyrafinowanej logice prawniczej. Polska zamiast iść w siłę, idzie w ruinę. Wszyscy wiedzą, że wprowadzona w 1998 roku reforma edukacji jest porażką, a mimo to nadal w nią brną. Podobnie tworzenie coraz to nowszych przepisów prawnych powoduje uszczuplanie wiedzy technicznej kosztem zgłębiania przepisów prawnych, które nigdy nie zastąpią rzetelnej wiedzy technicznej. Pojawił się niedawno kolejny nowatorski pomysł Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie opracowania „Kodeksu Budowlanego”. W tym miejscu należy zadać pytanie o cel, jakiemu ma ten dokument służyć, tym bardziej że jego projekt stanowi zlepek wyciągu obowiązujących obecnie przepisów techniczno-prawnych oraz Ustawy prawo budowlane.

W konkluzji należy zadać pytanie, czy uda się stworzyć warunki techniczne, które będą zgodne z prawami fizyki i pozbawione nieuzasadnionych zapisów, takich jak obowiązujący przez szereg lat wymóg obejmowania metalowych kranów instalowanych na nieprzewodzących rurach wodociągowych. Po dokładnym opracowaniu dokumentu przez inżynierów prace nad nim rozpoczną prawnicy, którzy pozbawieni wiedzy technicznej zaczną przystosowywać wymagania do zgodności z kanonami sztuki prawniczej. Co z tego wyjdzie? – zobaczymy w 2017 roku, w którym planowane jest wprowadzenie wspomnianej nowelizacji omawianego rozporządzenia oraz poddanie obecnie opiniowaniu społecznemu „Kodeksu Budowlanego”. Czy niekończąca się liczba przepisów techniczno-prawnych, ciągle nowelizowanych, poprawi stan bezpieczeństwa zdewastowanych urządzeń, które prezentujemy na załączonych zdjęciach, czy też będzie on kolejną porcją tzw. wody na młyn dla prawników i nierzetelnych projektantów oraz nierzetelnych wykonawców?

Tekst Julian Wiatr, fot. Jacek Jaworski

BIURA



PRZEMYSŁ



NIERUCHOMOŚCI

ULICE I DROGI



LED GO!

PRODUKT
POLSKI



TECHNOLOGIA
LED GO!



GWARANCJA
PRODUCENTA



BEZPŁATNY
PROJEKT

DIALux

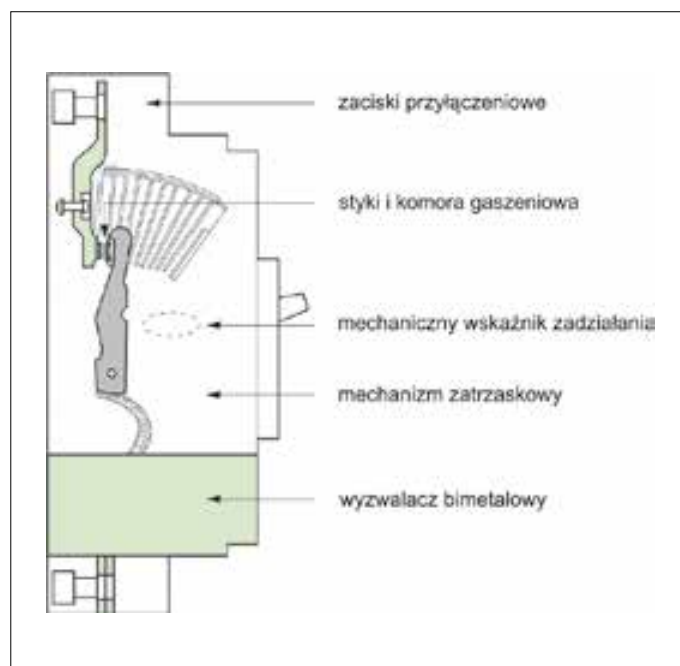
selektywna praca wyłączników instalacyjnych podczas zwarć

mgr inż. Andrzej Książkiewicz – Politechnika Poznańska

Wyłączniki nadmiarowoprądowe, zwane również instalacyjnymi, znajdują obecnie zastosowanie jako aparaty zabezpieczające każdy rodzaj obwodu. Produkowane są na prądy znamionowe w zakresie od 0,5 do 125 A. Stosowanie ich w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia, do zabezpieczania obwodów odbiorczych, podyktowane jest zapisem w artykule §183.1 rozporządzenia, który mówi, że do zabezpieczenia obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych należy stosować wyłączniki instalacyjne [1].

Wyłącznik wyposażony jest, między innymi, w dwa rodzaje wyzwalaczy: termiczny oraz elektromagnetyczny (rys. 1.). Rolę wyzwalacza termicznego spełnia bimetale. Jego zadaniem jest wyłączenie zabezpieczanego obwodu na skutek nadmiernego nagrzewania, spowodowanego przepływem prądu większego niż znamionowy prąd roboczy aparatu. Zadaniem wyzwalacza elektromagnetycznego jest wyłączenie obwodu, w którym wystąpił przepływ prądu zwarciovego. Zdziałanie to powinno być bezzwłoczne.

Wyróżnia się trzy podstawowe typy wyłączników instalacyjnych, różniące się charakterystykami czasowo-prądowymi. Charakterystyki te oznaczone są jako B, C oraz D (rys. 2.). Różnią się one między sobą krotnością prądu znamionowego roboczego zabezpieczenia, przy której nastąpi jego bezzwłoczne zadziałanie. Dla wyłączników o charakterystyce B wyłączenie bezzwłoczne może nastąpić przy pojawieniu się prądu $3I_n$, musi natomiast wystąpić przy prądzie $5I_n$. Dla zabezpieczeń typu C oraz D wartości te są



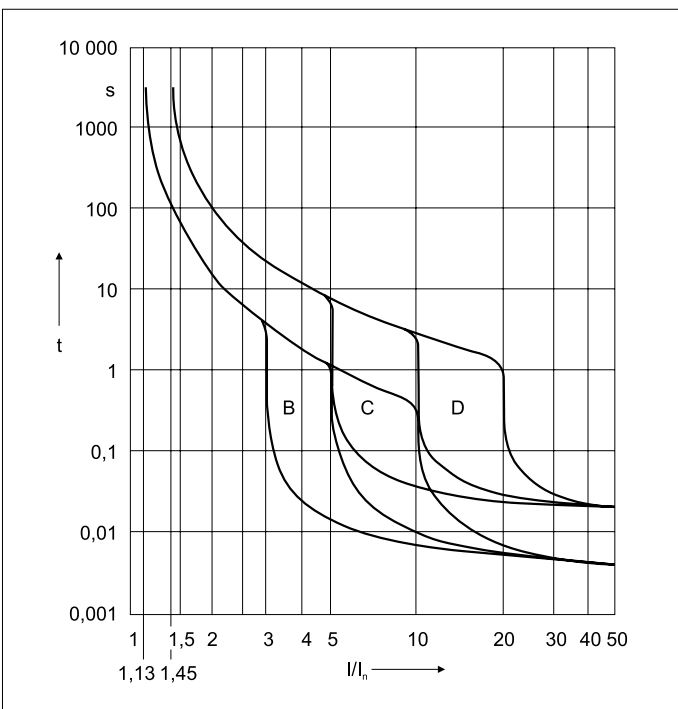
Rys. 1. Główny element wyłącznika instalacyjnego [2]

odpowiednio: $5 \div 10I_n$ oraz $10 \div 20I_n$. Przez wyłączenie bezzwłoczne należy rozumieć zadziałanie o czasie nie dłuższym niż 0,1 s.

Wybór wyłącznika z właściwą charakterystyką zależy od rodzaju obwodu zabezpieczanego, a mianowicie od spodziewanych prądów

przebieżeniowych, które mogą się pojawić w chwili załączania danego obwodu lub odbiornika.

Znajomość charakterystyk czasowo-prądowych wyłączników instalacyjnych jest niezbędna do prawidłowego doboru tych urządzeń do pracy selektywnej.



Rys. 2. Charakterystyki pasmowe wyłączników instalacyjnych B, C i D [3]

streszczenie

Wyłączniki nadmiarowoprądowe (instalacyjne) są powszechnie stosowanymi aparatami zabezpieczającymi urządzenia i instalacje przed skutkami przepływu prądów zwarciovych i przeciążeniowych. Ważnym krokiem podczas projektowania instalacji elektrycznej niskiego napięcia jest zapewnienie selektywnej (wybiórczej) pracy zabezpieczeń. Aparaty zabezpieczające muszą być skoordynowane w taki sposób, aby zabezpieczenie bliżej miejsca zwarcia wyłączyło uszkodzony obwód, zanim zadziała zabezpieczenie usytuowane bliżej źródła zasilania. W artykule przedstawione są zasady doboru wyłączników nadmiarowoprądowych do pracy selektywnej z innymi aparatami.

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

IMEFY POLSKA Sp. z o.o.
ul. Piłsudskiego 31c, 58-160 Świebodzice
tel. +48 74 664 05 52
faks +48 74 664 52 24
kom. +48 796 640 798
www.imefy.com

Oferujemy do sprzedaży transformatory olejowe i suche żywiczne z naszego magazynu w Polsce.

IMEFY GROUP
TRANSFORMERS SINCE 1973

TRANSFORMATORY OLEJOWE HERMETYCZNE TYPU OIT
o mocy do 5000 kVA,
napięcie do 72,5 kV

TRANSFORMATORY WYSOKOMOCOWE
o mocy do 160 MVA, napięcie do 245 kV

TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE TYPU CRT
o mocy do 16 000 kVA, napięcie do 36 kV

SERDECZNIE ZAPRASZAMY W DNIACH 15–17 WRZEŚNIA 2015 R.

na Międzynarodowe Targi Energetyki **ENERGETAB 2015** w Bielsku-Białej, pawilon J, stoisko 29

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

www.prenumerata.elektro.info.pl



INTEGRACJA ZASILANIA GWARANTOWANEGO

- Systemy UPS w konfiguracji tradycyjnej i modułowej o mocy 0.5 kVA – 8 MVA
- Autonomiczne źródła zasilania: baterie akumulatorów, agregaty prądotwórcze
- Systemy klimatyzacji precyzyjnej
- Układy dystrybucji mocy
- Systemy monitoringu elementów infrastruktury Data Center
- Ponad 20-letnie doświadczenie w projektowaniu i serwisie systemów zasilających

EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
ul. Żeromskiego 114
05-400 Otwock
www.estenergy.pl
tel.: 22 779 09 00
fax: 22 779 09 09
estenergy@estenergy.pl
serwis@estenergy.pl



**ZAPRASZAMY NA TARGI ENERGETAB 2015
PAWILON M, STOISKO NR 10**

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

zestawienie wyłączników mocy



ABB Sp. z o.o.
04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1
tel. 22 22 37 777
kontakt@pl.abb.com
www.abb.pl

Dystrybutor

Producent

Oznaczenie katalogowe

ABB Sp. z o.o.

Emax 2

Tmax XT

Tmax



Parametry techniczne			
Typ	E1.2, E2.2, E4.2, E6.2	XT1, XT2, XT3, XT4	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7
Prąd znamionowy ciągły I_n, w [A]	630–6300	1,6–250	1,6–1600
Liczba biegunów, w [-]	3/4	3/4	3/4
Napięcie znamionowe łączeniowe ac U_n, w [V]	3f–690	3f–690	3f–690
Napięcie znamionowe izolacji, w [V]	1000	800/1000	800/1000
Częstotliwość napięcia znamionowego, w [Hz]	50/60	50/60	50/60
Napięcie znamionowe łączeniowe dc, w [V]	–	500	500/750
Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovy graniczny I_{cu}, w [kA]	42–200	18–150	16–200
Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovy eksploatacyjny I_{cs}, w [kA]	42–200	18–150	16–200
Prąd znamionowy załączalny zwarciovy I_{cm}, w [kA]	88–440	36–330	32–440
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp}, w [kV]	12	8	8
Trwałość mechaniczna/elektryczna, w [cyklach]	25 000/12 000	25 000	25 000/10 000
Typ zabezpieczenia	wyzwalacz elektroniczny Ekip	wyzwalacze magnetyczne TMD, TMA, TMG, MA; wyzwalacz elektroniczny Ekip	wyzwalacze magnetyczne TMD, TMA, TMG, MA, wyzwalacz elektroniczny
Nastawy prądu przeciążeniowego I_r, w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	0,4–1 $\times I_n$ (3–144 s)	0,4–1 $\times I_n$ (12–36 s)	0,4–1 $\times I_n$ (3–144 s)
Nastawy prądu zwarcioowego, w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	0,6–15 $\times I_n$ (0,03–0,8 s)	1–10 $\times I_n$ (0,04–0,4 s)	0,6–10 $\times I_n$ (0,03–0,8 s)
Stopień ochrony obudowy IP	IP30 (opcja IP54)	IP20 (opcja IP30/IP40/IP54)	IP20 (opcja IP40/IP54)
Opcjonalne wyposażenie	wyzwalacze, napędy, blokady, moduły komunikacyjne, styki pomocnicze, panel operatorski	wyzwalacze, napędy, blokady, moduły komunikacyjne, styki pomocnicze, moduły różnicowoprądowe	wyzwalacze, napędy, blokady, moduły komunikacyjne, styki pomocnicze, moduły różnicowoprądowe
Wymiary zewnętrzne (wys.$\times$szer.$\times$gł.), w [mm]	od 296 $\times$ 210 $\times$ 183 do 425 $\times$ 1014 $\times$ 383	od 130 $\times$ 76,2 $\times$ 70 do 160 $\times$ 140 $\times$ 82,5	od 130 $\times$ 76 $\times$ 70 do 268 $\times$ 280 $\times$ 178
Masa całkowita, w [kg]	od 12,5 do 138	od 1,1 do 3,5	od 0,9 do 42,6
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –25 do 70	od –25 do 70	od –25 do 70
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	kolorowy wyświetlacz dotykowy, 7 protokołów komunikacyjnych, funkcja analizatora sieci, funkcja Power Controller, wersja stacjonarna i wysuwna	zabezpieczenia ekip E-LSIG z pomiarem napięcia i energii, możliwość testowania przez złącze mini USB, wersje stacjonarne, wtykowe i wysuwne	wersje stacjonarne, wtykowe i wysuwne, wykonania PV i VF
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC 60947-2, UL1066, GL, DNV, LRs, CCS	IEC 60947-2, UL489, CSA C22.2, GL, DNV, LRs	IEC 60947-2, UL489, CSA C22.2, GL, DNV, LRs
Gwarancja, w [miesiącach]	24	24	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie wyłączników mocy



Powering Business Worldwide

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

Dystrybutor

Producent

Eaton

Oznaczenie katalogowe

IZMX

NZM



Parametry techniczne		
Typ	IZMX16, IZMX40	NZM 1, 2, 3, 4
Prąd znamionowy ciągły I_n , w [A]	630–4000	16–1600
Liczba biegunów, w [-]	3/4	3/4
Napięcie znamionowe łączeniowe ac U_n , w [V]	3f–690	3f–690 (ac)/ 750 (dc)
Napięcie znamionowe izolacji, w [V]	1000	690/1000
Częstotliwość napięcia znamionowego, w [Hz]	50/60	50/60
Napięcie znamionowe łączeniowe dc, w [V]	–	750
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy graniczny I_{cu} , w [kA]	42/50/65/66/85/105	25/36/50/85/100/150
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy eksploatacyjny I_{cs} , w [kA]	42/50/66/85/105	25/36/50/85/100/150
Prąd znamionowy załączalny zwarcioowy I_{cm} , w [kA]	88–165	53–330
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp} , w [kV]	8	6/8
Trwałość mechaniczna/elektryczna, w [cykli]	20 000/10 000	10 000–20 000/3000–10 000
Typ zabezpieczenia	wyzwalacz elektroniczny Digitrip: ochrona standardowa A, ochrona selektywna V, ochrona uniwersalna U, ochrona uniwersalna z pomiarem mocy P	wyzwalacz termomagnetyczny (ochrona instalacji i kabli A, ochrona silników M), wyzwalacz elektroniczny (ochrona instalacji i kabli AE, ochrona silników ME, ochrona selektywna VE)
Nastawy prądu przeciążeniowego I_r , w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	wyzwalacze elektroniczne A, V, U, P (0,5–1) $\times I_n$ (2–24s)	(0,8–1) $\times I_n$ (A, M) (0,5–1) $\times I_n$ (AE, ME, VE)
Nastawy prądu zwarcioowego, w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	(2–12) $\times I_n$ (A), (2–10) $\times I_r$ (V, U, P) (100–500 ms) (2–12) $\times I_n$ (V, U, P)	(8–10) $\times I_n$ /(6–10) $\times I_n$ (A), (10–14) $\times I_n$ /(8–14) $\times I_n$ (M) (8–10) $\times I_n$ /(6–10) $\times I_n$ (AE), (8–10) $\times I_n$ /(6–10) $\times I_n$ (VE)
Stopień ochrony obudowy IP	IP41 (z pokrywą ochronną IP55)	IP20 (opcja IP40/IP66)
Opcjonalne wyposażenie	kasety dla wyłączników wysuwanych, styki pomocnicze, elektromagnesy załączające, wyzwalacze wzrostowe i podnapięciowe, napędy silnikowe, blokady mechaniczne, człony ziemnozwarciowe, styki gotowości załączenia, styki sygnalizacji wyzwolenia, moduły komunikacyjne, liczniki cykli łączy	styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe, napędy zdalne, drzwikowe, blokady mechaniczne, bloki przylączy, bloki różnicowo-prądowe, człony ziemnozwarciowe, moduł do diagnostyki i parametryzacji DMI, wtykowie – NZM1, NZM2, wysuwne – NZM3, NZM4, moduł pomiarowo-komunikacyjny XMC
Wymiary zewnętrzne (wys. $\times$ szer. $\times$ gł.), w [mm]	od 426 $\times$ 318 $\times$ 372 (IZMX16) do 426 $\times$ 640 $\times$ 372 (IZMX40)	od 90 $\times$ 145 $\times$ 68 (NZM1) do 210 $\times$ 401 $\times$ 138 (NZM4)
Masa całkowita, w [kg]	od 15 (IZMX16) do 45 (IZMX40)	od 1 (NZM1) do 21 (NZM4)
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –25 do 70	od –25 do 70
Informacje dodatkowe		
Uwagi techniczne	w standardzie osłony komór gaszeniowych, elementy kodujące do jednostek wysuwanych, pokrywa do plombowania, „U” i „P”, mają wyświetlacze alfanumeryczne LCD, „P” ma możliwość odczytu prądów, napięć, mocy, harmonicznych i współczynnika mocy dzięki przekładnikom napięciowym	dodatkowy moduł DMI, SmartWire-DT do zdalnego odczytu danych, program narzędziowy do komunikacji NZM z komputerem PC, Profibus DP, NZM... (2,3,4)-AE/ME/VE... – standard diagnostyka (10 ostatnich zdarzeń), parametryzacja, sterowanie
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC/EN 60947-2, American Bureau of Shipping, Lloyd's Register	IEC/EN 60947, VDE 0660, UL, CSA, GOST-R, SABS, CCC, LR, GL, DNV
Gwarancja, w [miesiącach]	12	12

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaautoryzowane przez firmy

zestawienie wyłączników mocy

EFEN 

EFEN Sp. z o.o.
41-106 Siemianowice Śląskie
Aleja Młodych 26-28
tel. 32 201 09 42, 32 220 00 63
faks 32 220 00 64
efen@efen.com.pl, www.efen.com.pl

TERASAKI

TemBreak 2 MCCB



ETI

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

ETI

ETIPOWER/ETIBREAK



TB2	EP, EB, EB2
20-2500	20-6300
1/3/4	3/4
690	3f-690
1000	1000
50/60	50/60
do 1000	do 1000
25-200	25-200
19-150	16-150
5-20	5-135
8	8 (12 dla EP)
do 30 000/do 30 000	do 30 000
wyzwalacz termomagnetyczny/elektroniczny	wyzwalacz termomagnetyczny/elektroniczny
$(0,4-1) \times I_n$ (5-21 s)	$(0,4-1) \times I_n$ (5-21 s)
$(2,5-10) \times I_r$ (0,1/0,2 s)	$(1-13) \times I_n$ (0,05-0,2 s)
IP30	IP30
napędy ręczne i silnikowe, blokady, styki pomocnicze, wyzwalacze zanikowe i wzrostowe, opcja wykonanie wtykowe oraz wysuwne	napędy ręczne i silnikowe, blokady, styki pomocnicze, wyzwalacze zanikowe i wzrostowe, opcja wykonanie wtykowe lub wysuwne
-	-
-	-
od -5 do 50 (opcja od -20 do 65)	od -5 do 50
napęd o bezpośrednim rozłączaniu (IEC 60204-1)	dla serii EB2 napęd o bezpośrednim rozłączaniu (IEC 60204-1)
BV, DNV, Lloyd's, ABS	CE, IEC 60947-2
24	12

reklama

ETI

system obudów
SOLID GSX

Obudowy podtynkowe

4XP160



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

Obudowy natynkowe

4XN160



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

Obudowy hermetyczne

GT



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

Energia pod kontrolą

infolinia: 801 501 571

• www.etipolam.com.pl •

zestawienie wyłączników mocy



Dystrybutor	Hager Polo Sp. z o.o. 43-100 Tychy, ul. Fabryczna 10 tel. 32 324 01 00, faks 32 324 01 50 office@hager.pl www.hager.pl	Legrand Polska Sp. z o.o. 57-200 Zabkowice Śląskie, ul. Waryńskiego 20 tel. 801 133 084, tel. 22 549 23 22 info@legrand.com.pl www.legrand.pl	
Producent	HAGER	Legrand	
Oznaczenie katalogowe	h3	DPX ³ /DPX	DMX ³



Parametry techniczne			
Typ	x160/x250/h250/h630/h1000/h1600	DPX ³ 160/DPX ³ 250/DPX ³ 630/DPX ³ 1600	DMX ³ 2500/DMX ³ 4000/DMX ³ 6300
Prąd znamionowy ciągły I_n , w [A]	16–1600	16–1600	800–6300
Liczba biegunów, w [-]	3/4	3/4	3/4
Napięcie znamionowe łączeniowe ac U_n , w [V]	3f~220–440/220–690	3f~690	3f~690
Napięcie znamionowe izolacji, w [V]	800	690/800	1000
Częstotliwość napięcia znamionowego, w [Hz]	50/60	50/60	50/60
Napięcie znamionowe łączeniowe dc, w [V]	–	250	–
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy graniczny I_{cn} , w [kA]	25/40/50/70	16/25/36/50/70/100	50/65/100
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy eksploatacyjny I_{cs} , w [kA]	20/25/50/70	16/25/36/50/70/100	50/65/100
Prąd znamionowy załączalny zwarcioowy I_{cm} , w [kA]	2,8–45	do 220	105–220
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp} , w [kV]	8	8	12
Trwałość mechaniczna/elektryczna, w [cykli]	30 000/10 000	10 000–25 000/3000–8000	20 000/10 000
Typ zabezpieczenia	wyzwalacz termomagnetyczny (TM)/elektryczny (LSI)	wyzwalacz termiczno-magnetyczny (TMD), wyzwalacz elektroniczny (S1, S2, Sg)	wyzwalacz elektroniczny: MP4 (LI, LSI, LSIg), MP6 (LSI, LSIg)
Nastawy prądu przeciążeniowego I_r , w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	(0,63–1,0) $\times I_n$ (TM) (0,4–1,0) $\times I_n$ (LSI)	(0,4–1) $\times I_n$ (3–15 s)	(0,4–1) $\times I_n$ (5–30 s)
Nastawy prądu zwarcioowego, w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	6/8/10/12/13 $\times I_n$ (TM) (2,5–10) $\times I_n$ (LSI) (100–200 ms)	(1,5–10) $\times I_r$ (0,1–0,5 s)	(1,5–10) $\times I_r$ (0,01–0,3 s)
Stopień ochrony obudowy IP	IP30	IP30	IP30
Opcjonalne wyposażenie	bloki różnicowoprądowe, wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, styki pomocnicze i alarmowe, napędy ręczne obrotowe i silnikowe, blokady mechaniczne, przegrody i osłony zacisków	styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe/podnapięciowe, napędy ręczne i silnikowe frontowe/boczne, blokady mechaniczne, zabezpieczenia różnicowoprądowe, moduły komunikacyjne	styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe/podnapięciowe, cewki zamykania, napędy silnikowe, blokady mechaniczne, akcesoria przyłączeniowe, komunikacja Modbus
Wymiary zewnętrzne (wys.xszer.xgł.), w [mm]	od 130×74,5×97 do 570×255×191	od 130×81×74 do 320×210×140	od 419×273×354 do 419×797×354
Masa całkowita, w [kg]	od 0,72 do 39	od 1 do 18	od 41 do 274
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –25 do 70	od –25 do 70	od –25 do 70
Informacje dodatkowe			
Uwagi techniczne	duży wybór akcesoriów, prosty montaż $\times 160$ na szynach TS35, rozłączniki mocy do 1600 A, bloki różnicowoprądowe do 500 A	napędy silnikowe boczne, funkcja selektywności dynamicznej i pomiarów parametrów sieci w wyzwalaczach elektronicznych, wykonania wtykowe i wysuwne	napędy silnikowe, wyzwalacze elektroniczne MP4 z funkcją pomiarów, wyzwalacze elektroniczne MP6 z kolorowym ekranem dotykowym i wbudowanym analizatorem sieci
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC 60947-2, IEC 60947-3	IEC 60947-2	IEC 60947-2
Gwarancja, w [miesiącach]	24	24	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaatutowane przez firmy

zestawienie wyłączników mocy



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

Schneider Electric

Masterpact



Compact NSX



EasyPact CVS



Masterpact NT/NW	NSX	CVS
630–6300	16–630	16–630
3/4	3/4	3/4
3f–690/1150	3f–690	3f–440
1000/1250	800/1000	690
50/60	50/60	50/60
–	–	–
42–150	25–200	36–50
42–150	25–200	36–50
88–330	do 330	do 105
12	8	8
10 000–25 000/1250–10 000	15 000–50 000/2000–50 000	15 000–30 000/4000–30 000
wyzwalacz elektroniczny Micrologic	wyzwalacz magnetyczny (MA), termomagnetyczny (TMD), elektroniczny (Micrologic)	wyzwalacz termomagnetyczny (TMD), elektroniczny (ETS)
$(0,4-1) \times I_n$ (0,5–24 s)	$(0,4-1) \times I_n$ (0,5–16 s)	$(0,7-1) \times I_n$ $(0,5-1) \times I_n$
$(0,6-10) \times I_n$ (0,02–0,5 s)	$(0,6-10) \times I_n$ (0,02–0,5 s)	stała $(1-10) \times I_n$
IP30 (opcja IP40/IP54)	IP40 (opcja IP56)	IP40 (opcja IP56)
styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, napędy zdalne, blokady mechaniczne, zestawy przyłączy, moduły pomiarowe i komunikacyjne	styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, napędy zdalne, blokady mechaniczne, zestawy przyłączy, moduły komunikacyjne	styki pomocnicze, wyzwalacze wzrostowe i zanikowe, napędy zdalne, blokady mechaniczne, zestawy przyłączy
od 301×276×195 do 479×1016×395	od 105×161×86 do 185×255×110	od 105×161×86 do 185×255×110
od 14 do 300	od 2,05 do 8,13	od 1,8 do 7,1
od –35 do 70	od –25 (opcja –35) do 70	od –25 (opcja –35) do 70
wyzwalacze Micrologic E z modułem pomiarowym (prąd, napięcie, moc, energia) i diagnostycznym (10 ostatnich zdarzeń, stan zużycia styków głównych)	wyzwalacze Micrologic E z modułem pomiarowym (prąd, napięcie, moc, energia) i diagnostycznym (10 ostatnich zdarzeń, stan zużycia styków głównych)	wyzwalacze Micrologic E z modułem pomiarowym (prąd, napięcie, moc, energia) i diagnostycznym (10 ostatnich zdarzeń, stan zużycia styków głównych)
IEC 60947-1 i 2, IEC 68230 typ 2, UL 489, ANSI, UL 1066, CCC, GOST, ABS, BV, DNV, GL	IEC 60947-2, IEC 60947-4, UL 508/CSA 22-2, CCC, NEMA, ABS, BV, DNV, GL	IEC 60947-2
18	18	18

zestawienie wyłączników mocy



Schrack Technik Polska Sp. z o.o.
03-310 Warszawa, ul. Staniewicka 5
tel. 22 205 31 10, faks 22 205 31 11
kontakt@schrack.pl
www.schrack.pl

Dystrybutor

Producent

Schrack Technik

Oznaczenie katalogowe

MC

wyłączniki powietrzne MO



Parametry techniczne		
Typ	MC1/2/3/4	MO
Prąd znamionowy ciągły I_n , w [A]	16–1600	250–6300
Liczba biegunów, w [-]	3/4	3/4
Napięcie znamionowe łączeniowe ac U_n , w [V]	3f–690	3f–230/400
Napięcie znamionowe izolacji, w [V]	690/1000	1000
Częstotliwość napięcia znamionowego, w [Hz]	50/60	50/60
Napięcie znamionowe łączeniowe dc, w [V]	750	do 1000
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy graniczny I_{cn} , w [kA]	25–150	do 150
Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy eksploatacyjny I_{cs} , w [kA]	25–150	do 150
Prąd znamionowy załączalny zwarcioowy I_{cm} , w [kA]	53–330	do 330
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp} , w [kV]	6/8	12
Trwałość mechaniczna/elektryczna, w [cykli]	20 000/10 000	20 000/ 20 000
Typ zabezpieczenia	wyzwalacz: elektroniczny, termiczno-magnetyczny, zabezpieczenie silnikowe, rozłącznik obciążenia	wyzwalacze elektroniczne
Nastawy prądu przeciążeniowego I_r , w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	$(0,8-1) \times I_n / (0,5-1) \times I_n$ (do 20 s zależnie od wersji)	$(0,4-1) \times I_n$ (2–30 s)
Nastawy prądu zwarcioowego, w [$\times I_n$] (czas jego trwania, w [s])	$(1-20) \times I_r$ (do 1 s w zależności od wersji)	$(0,4-1) \times I_n$ (2 – 30 s)
Stopień ochrony obudowy IP	IP20/IP40	IP20/IP41/IP55
Opcjonalne wyposażenie	napędy mechaniczne bezpośrednie/ze sprzęgłem na drzwi, wyzwalacze wzrostowe/podnapięciowe (wykonanie w wersji opóźnionej, ze stykami wyprzedzającymi), styki pomocnicze, styki sygnalizacji wyzwolenia, moduły różnicowoprądowe, moduły Profibus	kasety wysuwne, moduły komunikacji, napędy, zdalny odczyt, blokady
Wymiary zewnętrzne (wys.xszer.xgł.), w [mm]	w zależności od wielkości (1/2/3/4)	od 300×440×256 do 800×468×914
Masa całkowita, w [kg]	od 1 do 27	od 43 do 227
Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]	od –20 do 70	od –25 do 70
Informacje dodatkowe		
Uwagi techniczne	bezpłatne narzędzie do zarządzania i wizualizacji charakterystyk wyłączników MC (arkusza excel), mikroprocesorowe układy SZR zarządzają od 2 do 5 wyłącznikami MC/MO lub stycznikami	–
Normy, atesty, certyfikaty, standardy, znaki jakości	IEC/EN 60947, VDE0660	IEC 60947-2, IEC 60068-2-30
Gwarancja, w [miesiącach]	12	24

Dane zamieszczone w zestawieniu zostały nadesłane i zaatyzowane przez firmy

zestawienie wyłączników mocy

SIEMENS

Siemens Sp. z o.o.
03-821 Warszawa, ul. Żupnicza 11
tel. 22 870 84 83, faks 22 870 91 29
elektrotechnika.pl@siemens.com, www.siemens.pl/sentron

Siemens A.G.

wyłączniki kompaktowe 3VA



wyłączniki kompaktowe 3VT



wyłączniki powietrzne 3WL



3VA1, 3VA2	3VT1, 3VT2, 3VT3, 3VT4, 3VT5	3WL1, 3WL2, 3WL3
11–630	12,5–1600	250–6300
1/2/3/4	3/4	3/4
3f–400/3f–690	3f–400/3f–690	3f–400/3f–690/ do 1150
800	690	do 1150
50/60	50/60	50/60
do 500	do 440	1000
do 150	do 65	55–150
do 150	do 36	55–150
70 (dla rozłączników 160 A) dla wyłączników nie podaje się	do 140	121–330
8	8	12
do 20 000/12 000	do 30 000/3000	do 20 000/20 000
wyzwalacz termiczno-magnetyczny, elektroniczny lub bez w wersjach rozłącznikowych	wyzwalacz termiczno-magnetyczny, elektroniczny lub bez w wersjach rozłącznikowych	wyzwalacz elektroniczny lub bez w wersjach rozłącznikowych
$(0,4–1) \times I_n$ (do 25 s)	$(0,4–1) \times I_n$ (do 25 s)	$(0,4–1) \times I_n$ (do 30 s)
$(1,25–12,5) \times I_n$ (do 1 s)	$(1,25–12,5) \times I_n$ (do 1 s)	$(1,25–12) \times I_n$ (do 0,4 s)
IP20/IP40	IP20/IP40	IP20/IP41/IP55
blokada mechaniczna dla 2 wyłączników, osprzęt do zdalnego sterowania, komunikacja Profibus, Modbus, licznik energii, wyświetlacz LCD, dziennik wyzwoleń, podświetlane LED napędy, wersje wtykowe i wysuwne, RCD do 630 A	blokada mechaniczna dla 2 wyłączników, osprzęt do zdalnego sterowania, napędy obrotowe przednie i boczne, bogaty osprzęt do podłączania kabli i szyn, wersje wtykowe i wysuwne	blokada mechaniczna dla 2/3 wyłączników, komunikacja Profibus lub Modbus, pomiar energii, osprzęt do zdalnego sterowania, moduły ochrony przed doziemieniem, programowalne moduły we/wy cyfrowych
od 111×75×93	od 111×75×93	od 434×320×291 do 434×914×471
od 0,36 do 12	od 1 do 37	od 43 do 227
od –25 do 70	od –40 do 55	od –25 do 70
bezpłatne oprogramowanie, wyłącznik z rotacyjnymi stykami głównymi, ELISA – specjalna charakterystyka do wkładek bezpiecznikowych, selektywność 1:2,5	wyłączniki z możliwością wymiany wyzwalaczy nadprądowych, 3VT4 i 3VT5 w kategorii B, moduły RCD dla 3VT1	wyłączniki z możliwością dalszej własnej przebudowy, w wersjach wysuwnych i stacjonarnych, bezpłatne oprogramowanie do sterowania zdalnego i nastaw
IEC 60947-2, IEC 60947-3, CCC, CQC, VDE, GOST, EAC, DNV, GL, LR	IEC 60947-2, CCC, CQC, VDE, GOST	IEC 60947-2, VDE, PRS, DNV, GL, LR, ABS, BV, EAC, GOST, CCC, CQC, UL (3WL5)
12/24	12/24	12/24

przełączniki do nadzoru napięcia w obudowie przemysłowej firmy Relpol

Mariusz Cisek – Relpol S.A.

Urządzenia monitorujące napięcia w układach automatyki przemysłowej i energetycznej cieszą się dużym zapotrzebowaniem w aplikacjach przemysłowych.

Takie urządzenia ma w ofercie firma **Relpol SA**, są to przełączniki do nadzoru napięcia w obudowach przemysłowych (IP20). Przełączniki te wyróżnia kilka cech: galwaniczne oddzielenie od zasilania za pomocą transformatora, nastawienia czasu nieczułości na prąd rozruchu (z wyłączeniem przełącznika MR-GU3M2P-TR2).

MR-GU1M2P-TR2

Przełącznik MR-GU1M2P-TR2 służy do nadzoru napięcia AC/DC w jednej fazie. W przypadku zasilania napięciem przemiennym częstotliwość napięcia zasilania zawiera się w granicach od 16,6 do 400 Hz. Ważnym elementem jest możliwość nastawie-

nia czasu nieczułości na prąd rozruchu oraz wyłączenia. Przełącznik ten ma galwaniczne oddzielenie od zasilania poprzez transformator zasilający TR2.

Aparat ten oferuje trzy funkcje do wyboru: OVER, OVER+LATCH – nadzór wartości maksymalnej napięcia, nadzór wartości maksymalnej napięcia z pamięcią błęd; UNDER, UNDER+LATCH – nadzór wartości minimalnej napięcia, nadzór wartości minimalnej z pamięcią błęd; WIN, WIN+LATCH – nadzór napięcia w funkcji okna pomiędzy wartościami MIN i MAX, nadzór napięcia w funkcji okna pomiędzy wartościami MIN i MAX z pamięcią błęd.

MR-GU3M2P-TR2

Podstawowy przełącznik do monitoringu napięcia w trzech fazach. Za jego pomocą możemy nadzorować kolejność faz, zanik fazy oraz asymetrię. Dzięki niemu możemy wykryć utratę przewodu neutralnego.

Przełącznik ma do wyboru funkcje: UNDER, UNDER+SEQ – nadzór wartości minimalnej napięcia, nadzór wartości minimalnej napięcia z nadzorem kolejności faz; WIN, WIN+SEQ – nadzór napięcia w funkcji okna pomiędzy wartościami MIN i MAX, nadzór

napięcia w funkcji okna pomiędzy wartościami MIN i MAX z nadzorem kolejności faz; SEQ – nadzór kolejności faz, SEQ – nadzór zaniku fazy oraz nadzór asymetrii.

MR-GU32P-TR2

Model ten jest przełącznikiem do nadzoru napięcia w trzech fazach. Możemy regulować nastawę czasu opóźnienia wyłączenia.

Przełącznik MR-GU32P-TR2 ma trzy funkcje: OVER, OVER+LATCH – nadzór wartości maksymalnej napięcia, nadzór wartości maksymalnej napięcia z pamięcią błęd; UNDER, UNDER+LATCH – nadzór wartości minimalnej napięcia, nadzór wartości minimalnej z pamięcią błęd; WIN, WIN+LATCH – nadzór napięcia w funkcji okna pomiędzy wartościami MIN i MAX, nadzór napięcia w funkcji okna pomiędzy wartościami MIN i MAX z pamięcią błęd. Funkcje te są identyczne jak w przełączniku MR-GU1M2P-TR2 jednak dotyczą one w tym przypadku nie jednej, ale trzech faz.

Duża różnorodność przełączników do nadzoru napięcia pozwala spełnić oczekiwania wielu klientów. Opisana oferta ze względu na przemysłową obudowę przeznaczona jest przede wszystkim do układów automatyki przemysłowej i energetyki.



Fot. 2. Przełącznik do nadzoru napięcia MR-GU32P-TR2



Fot. 1. Przełącznik do nadzoru napięcia MR-GU1M2P-TR2

Oczywiście nie przeszkadza to, aby stosować je w innych układach zabezpieczeń. Wysoka jakość oraz galwaniczne oddzielenie od zasilania za pomocą transformatora zapewnia niezawodność działania.

reklama

relpol S.A.

Relpol S.A.
68-200 Żary
ul. 11 Listopada 37
tel. 68 47 90 822, 850
faks 68 47 90 824
sprzedaz@relpol.com.pl
www.relpol.com.pl

przemysłowa
STACJA TRANSFORMATOROWA

ICZE



Wymierne zmniejszenie kosztów stałych
poprzez obniżenie strat w przesyle
energii elektrycznej



Wymierne obniżenie kosztów budowy
zakładowej sieci energetycznej



 **ELEKTROBUD**

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

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

wschowa@elektrobud.pl
www.elektrobud.pl

badanie łukoochronności złączy kablowych typu ZK-SN-18 firmy LAMEL Rozdzielnice Sp. z o.o.

wyposażonych w rozdzielnice SN Xiria firmy EATON

Grzegorz Wideliski – Energa Operator S.A.

Pomimo mniejszych gabarytów dla złącza przeprowadzana jest taka sama próba jak dla typowej stacji transformatorowej. Kontrolowanie ogromnej ilości energii powstałej po inicjacji łuku elektrycznego oraz skuteczne rozprężenie gazów połukowych wymaga zastosowania specjalnych rozwiązań. Zadania tego podjęła się firma LAMEL Rozdzielnice Spółka z o.o., która opracowała projekt złącza kablowego, wyposażonego w rozdzielnice Xiria ze specjalnym systemem absorpcji energii łuku elektrycznego. Próby łukoochronności złącza, zakończone wynikiem pozytywnym, przeprowadzone zostały przez Instytut Energetyki w Warszawie.

konstrukcja złącza ZK-SN-18

Złącze kablowe typu ZK-SN-18, które było przedmiotem badań, dostępne jest w wykonaniu 3-, 4- i 5-półowym. Poza rozwiązaniem standardowym, w którym sterowanie odbywa się w sposób ręczny, użytkownik będzie miał możliwość także wyboru opcji ze sterowaniem zdalnym. W tym celu złącze wyposażone jest dodatkowo w transformator potrzeb własnych oraz kompletny sy-

stem telemechaniki. Złącze ma obudowę betonową, z wyodrębnioną w dolnej części piwnicą kablową. Konstrukcja dachu wykonana jest również z płyty betonowej mocowanej do obudowy za pomocą śrub. Dach stanowi element zamknięty – pomiędzy ścianami obudowy a dachem nie ma prześwitu. Rozdzielnica Xiria posadowiona jest na metalowej ramie montażowej o wzmocnionej konstrukcji wytrzymującej siły powstałe podczas próby łukowej. Podstawa montażowa wykonana jest

w sposób gwarantujący szczelne oddzielenie piwnicy kablowej od części głównej. Jest to konieczne dla zachowania odpowiedniego ukierunkowania wydmuchu łukowego. Powierzchnia drzwi wykonana jest ze stalowych profili, które dzięki odpowiedniemu ułożeniu wydłużają drogę łuku elektrycznego i ograniczają ryzyko jego przedostania się na zewnątrz.

absorpcja łuku elektrycznego

Zjawisko łuku elektrycznego powstałego wewnątrz złącza SN może stanowić duże zagrożenie dla osób znajdujących się w pobliżu złącza. Aby zapewnić bezpieczeństwo personelowi obsługującemu, a także często osobom postronnym, konieczne jest zastosowanie złącza o wykonaniu łukoochronnym. Kryteria łukoochronności oraz metodę jej badania dla stacji transformatorowych i złączy kablowych SN definiuje norma PN-EN 62271-202:2014-12.

W przypadku stacji transformatorowych, których kubatura jest odpowiednio większa z uwagi na zabudowany transformator SN/nn oraz rozdzielnice nn, zapewnienie łuko-



Fot. 2. Widok złącza ZKSN przed badaniem



Fot. 1. Złącze kablowe typu ZK-SN-18 z rozdzielnicą Xiria

ochronności zazwyczaj nie sprawia większych trudności. Znacznie trudniejsze jest uzyskanie równorzędnego stopnia łukoochronności dla mniejszych złączy kablowych. Samoczynne rozprężenie energii łuku elektrycznego w tak małej objętości niestety nie pozwoli na zachowanie łukoochronności obudowy. Konieczne jest zastosowanie specjalnych rozwiązań, które odpowiednio ukierunkują i wydłużą drogę łuku elektrycznego i gazów połukowych, umożliwią odpowiedni rozkład ciśnień oraz będą absorbo-



Fot. 3. Zdjęcie złącza podczas badania – próba dodatnia

wać energię cieplną. Dla projektowanego złącza wydłużono drogę gazów połukowych wykorzystując maksymalnie dostępną przestrzeń. Gazy wychodzące z rozdzielnicy zostały ukierunkowane do piwnicy kablowej, a następnie z piwnicy, poprzez komin absorbcyjny umieszczony na plecach rozdzielnicy, biegły ku górze złącza. Absorpcja energii łuku elektrycznego

została zrealizowana dwustopniowo. Pod rozdzielnicą zabudowane zostały absorbery w postaci bloków ceramicznych. Z piwnicy kablowej przepływ gazów połukowych został ukierunkowany do komin absorbcyjnego zabudowanego z tyłu rozdzielnicy. W kominie gazy połukowe również były chłodzone za pomocą bloków ceramicznych. Dodatkowo wewnętrz-

ne labirynty powodowały wydłużenie ich drogi. Zastosowany sposób absorpcji energii sprawdził się w obydwu próbach: z zamkniętymi i otwartymi drzwiami złącza kablowego. Nie bez znaczenia pozostaje fakt łukoochronności samej rozdzielnicy Xiria (IAC AFL 16kA/1 s zgodnie z normą PN-EN 62271-200). Spełnienie tego było warunkiem koniecznym powodzenia próby z otwartymi drzwiami złącza (próba A).

badanie

Badania łukoochronności przeprowadzone zostały w Instytucie Energetyki w Warszawie. Próby przeprowadzono na 3-polowych rozdzielnicach w konfiguracji KKT (gdzie: K – pole rozłącznikowe, T – pole wyłącznikowe). Kable zasilające doprowadzone zostały do pól nr 1, natomiast łuk elektryczny inicjowany był w polach nr 3. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 62271-202:2014-12 łuk elektryczny inicjo-

wano w przedziale głównym (łącznikowym) rozdzielnicy za pomocą drutu o niewielkim przekroju. Próby przeprowadzono dla prądu 16 kA przy czasie 1 s.

Łukoochronność stosowanych urządzeń jest tematem bardzo ważnym, w szczególności dla świadomej grupy użytkowników, którzy na pierwszym miejscu stawiają kwestie bezpieczeństwa. Badania łukoochronności złączy kablowych SN przeprowadzane na podstawie nowej normy PN-EN 62271-202:2014-12 stanowią duże wyzwanie dla producentów.

reklama



LAMEL Rozdzielnice Sp. z o.o.

83-330 Żukowo
Pępowo, ul. Gdańska 3
tel. 58 685 40 50
faks 58 685 40 52
lamel@lamel.com.pl
www.lamel.com.pl

reklama



Miej wszystko pod kontrolą

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

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



**OFERUJEMY ROZWIĄZANIE
DLA KAŻDEJ APLIKACJI**

Odwiedź naszą stronę internetową
www.comap.cz

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

nowy system szynoprzewodów typu LI z rodziny Sivacon 8PS
– specjalistyczne zastosowania

Grzegorz Ortyl – Siemens

System szynoprzewodów LI z rodziny Sivacon 8PS przeznaczony jest do transmisji oraz dystrybucji mocy w aplikacjach od 800 A do 6300 A. Zapewnia bezpieczne i efektywne przesyłanie energii na duże odległości przy zachowaniu kompaktowych wymiarów.

Projektowanie systemu dystrybucji energii i poprawny dobór urządzeń nie są łatwym zadaniem. Muszą zostać spełnione wymagania użytkownika końcowego przy często ograniczonych możliwościach technicznych producenta. Wprowadzając nowy produkt do oferty przewodów szynowych Sivacon 8PS, firma Siemens postawiła wysoko poprzeczkę w dziedzinie zaawansowanych systemów rozproszonej dystrybucji oraz transmisji mocy.

podwójny przekrój przewodu neutralnego „N” oraz Clean Earth (czyste uziemiaenie)

System przewodów szynowych LI jest dostępny aż w dwunastu różnych konfiguracjach przewodników, w zależności od typu systemu sieci, przekrojów przewodów N oraz PE. Taka różnorodność gwarantuje dopasowanie przewodów szynowych do najtrudniejszych warunków pracy. Rozwijająca się cyfryzacja powoduje coraz większy udział odbiorów elektronicznych oraz odbiorów jednofazowych w głównych systemach zasilania. Dodatkowo obiekty takie jak centra przetwarzania danych, w celu zapewnienia maksymalnej niezawodności, projektowane są z zachowaniem re-

dundancji, co w połączeniu z charakterystyką odbiorów może sprzyjać pojawieniu się niesymetrycznego obciążenia i harmonicznych skutkujących przeciążeniem przewodu N. Ponadto producenci UPS zwracają uwagę na to, iż w takim przypadku, w przewodzie N może popłynąć prąd o wartości ponad 170% prądu znamionowego. Stosuje się różne metody zapobiegania przeciążeniu przewodu N, jednakże obserwujemy, iż nawet w przypadku drobnych modernizacji sieci zasilającej nie zawsze są one w pełni skuteczne. Przewód szynowy LI spełnia wymóg zwiększonego przekroju przewodu N do 200% wartości przekroju przewodu fazowego. Dodatkowo stosując galwanicznie izolowany od obudowy przewód PE (Clean Earth), zwiększamy bezpieczeństwo eksploatacji wrażliwych na zakłócenia urządzeń elektronicznych.

kasety odpływowe – inteligentne rozwiązania dla optymalizacji zużycia energii

Wtykowe kasety odpływowe o obciążalności do 1250 A, wyposażone w wyłączniki kompaktowe lub rozłączniki z bezpiecznikami, umożliwiają zbudowanie elastycznego systemu zasilania. Maksymalne bezpie-



System przewodów szynowych typu LI

czeństwo obsługi osiągnięto dzięki innowacyjnemu systemowi blokad, który umożliwia między innymi zablokowanie urządzenia w pozycji „widocznej przerwy”, niezależnie od zastosowanego wyposażenia w danej kasie odpływowej. Biorąc pod uwagę wymagania w zakresie integracji systemów zasilania z nadrzędnymi systemami DCS czy systemami monitorującymi zużycie energii elektrycznej, kasety odpływowe możemy wyposażyć w analizatory sieci typu PAC,

które poprzez wbudowane systemy komunikacji (Modbus, Profibus, Profinet) prześlą niezbędne dane do nadrzędnego systemu sterowania.

reklama

SIEMENS

Siemens

03-821 Warszawa

ul. Żupnicza 11

grzegorz.ortyl@siemens.com

www.siemens.com/busbar

onninen

Ogólnopolska sieć hurtowni
elektrotechnicznych,
instalacyjno-sanitarnych,
grzewczych i wentylacyjnych

www.onninen.pl

RUSZAJ PO NAGRODY I WYGRAJ FORDA MUSTANGA

**ODJECHANA
ONNINEN
LOTERIA**

WWW.ODJECHANALOTERIA.ONNINEN.PL



MUSTANG ELEANOR 1967 ROK V8 COBRA

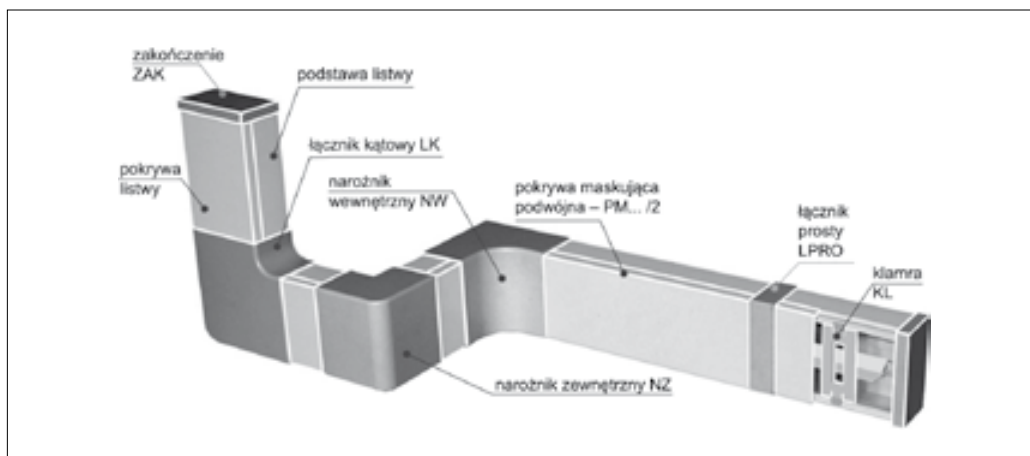
WWW.ODJECHANALOTERIA.ONNINEN.PL

nowości w ofercie AKS Zielonka

AKS Zielonka

Nowe produkty AKS Zielonka to uzupełnienie grupy kanałów typu KE. W dotychczasowej, bardzo bogatej ofercie brakowało kanałów o bardzo dużych wymiarach.

Kanał KE 60/150 z założenia ma służyć do prowadzenia dużych tras kablowych, zapewnić estetyczne i trwałe zabezpieczenie instalacji. Do tego kanału producent przygotował niezbędną ofertę osprzętu, czyli – łączniki kątowe (ŁK), narożniki zewnętrzne (NZ), narożniki wewnętrzne (NW), zakończenia (ZAK) oraz łączniki proste (LPRO). Wartym podkreślenia jest fakt, że specjalny osprzęt do kanałów jest stosowany coraz częściej i wręcz wymagany przez inwestorów. Kanał jest również wyposażony w teowe wsporniki służące do montowania dodatkowego osprzętu, jak puszki, gniazda czy przegrody. Zastosowanie przegród ma na celu separację, jeśli jest taka potrzeba, instalacji teleinformatycznej od instalacji elektrycznej. W ofercie



firmy znajdują się dwa rodzaje przegród: PR 60-1T i PR 60-2T. Ważnym elementem przy projektowaniu systemu kanałów są trójniki służące m.in. do redukcji przekroju kanałów. Stosując taki trójnik można prostopadłe

dołączyć mniejszy kanał do głównej trasy.

Największym obecnie kanałem z grupy KE jest 60/210. Nowy produkt w ofercie AKS Zielonka umożliwi zabezpieczenie maksymalnej liczby przewodów. Specyfika produktu i jego zastosowanie spowodowały, że producent zrezygnował z przygotowania pełnej oferty osprzętu. Ten typ kanału stosowany jest w krótkich, prostych odcinkach, głównie jako osłona kabli i przewodów doprowadzanych do rozdzielni.

Tradycyjnie, nowe produkty w ofercie AKS Zielonka spełniają wszelkie, przewidziane dla tych wyrobów, normy. W procesie produkcyjnym używane jest tylko oryginalne, certyfikowane tworzywo nierozprzestrzeniające płomienia i odporne na UV oraz spełniające normy RoHS.

Firma AKS Zielonka wprowadziła również do oferty kanał o wymiarach 60/150. Producent wyposażył ten produkt w niezbędny osprzęt. Jest to kolejny wyrób stanowiący uzupełnienie popularnej serii kanałów typu KE. Wielkość tego przekroju umożliwi umieszczenie w nim większej liczby

przewodów, stworzenia sieci z wieloma punktami elektrycznymi lub logicznymi.

Najnowszym produktem w ofercie AKS Zielonka jest kanał z serii KE, o wymiarach 60/210. Produkt ten zapewnia optymalne uzupełnienie całego typoszerzemu wymiarowego w tej serii. Dzięki temu bardzo dużemu przekrojowi, klienci mają do dyspozycji maksymalną możliwość doboru wielkości kanału do planowanej instalacji. Kanał, z racji dużych gabarytów, wyposażony jest w aż dwa zestawy teowych wsporników. Rozwiązanie to daje bardzo dużo możliwości zagospodarowania jego przekroju za pomocą przegród czy montażu dodatkowego osprzętu.

reklama

AKS ZIELONKA
Cable Management Systems**AKS ZIELONKA**

05-230 Ossów

ul. Gen. T. Jordan-Rozwadowskiego 134

tel. 22 786 99 35, 22 786 96 50

faks 22 786 97 45

aks@aks-zielonka.pl

www.aks-zielonka.pl

JEDNA MARKA – WIELE MOŻLIWOŚCI!

Niezawodne akumulatory **EUROPOWER®**
do instalacji fotowoltaicznych



Technologie projektowania i wdrażania instalacji fotowoltaicznych są rozpowszechnione na całym świecie. Rozwoju tego kierunku inteligentnego zarządzania energią i pozyskiwania jej z innowacyjnych źródeł nie da się już zatrzymać.

W **instalacjach fotowoltaicznych** istotną rolę odgrywają **akumulatory**, które pozwalają na **gromadzenie i przechowywanie energii**. Tylko urządzenia o **najwyższych parametrach** są w stanie sprostać wymaganiom zaawansowanej energetyki solarnej.

Akumulatory **EUROPOWER®** to:

- duża liczba cykli rozładowania/ladowania
- szeroki zakres temperatur pracy
- bezpieczne głębokie rozładowania
- najwyższa jakość
- niezawodność



Odwiedź stoisko firmy EMU podczas targów **ENERGETAB 2015**
w dniach **15-17 września w Bielsku-Białej: PAWILON A, stand 73**. Zapraszamy!



EMU Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Twarda 12
80-871 Gdańsk
e-mail: info@emu.com.pl
www.emu.com.pl

tel./fax 58 344 04 01
58 344 04 02
58 344 04 03
fax 58 344 88 77
tel. kom. 604 525 246

EUROPOWER®

za jaką myśl techniczną w projekcie inwestor jest gotowy zapłacić więcej?

ELEKTROBUD

Istniejące projekty budowlane zasilania zakładów przemysłowych w energię elektryczną oparte są na gotowych „wzorcach” opracowanych przez producentów stacji transformatorowych. Trzeba wyraźnie podkreślić, iż dostępne stacje transformatorowe dzieli się najczęściej na dwa rodzaje: budynkowe, najczęściej instalowane w obudowie betonowej, oraz słupowe stacje transformatorowe. Oferowane stacje transformatorowe spełniają standardy zakładów energetycznych, są zunifikowane, odporne na wandalizm, powtarzalne. Pragniemy jednak zaoferować coś więcej...

ograniczenie strat

Zgodnie z utartymi wzorcami instalacja stacji transformatorowej polega na umiejscowieniu jej w granicy działki i podłączeniu kablami średniego napięcia do sieci elektroenergetycznej, skąd kablami niskiego napię-

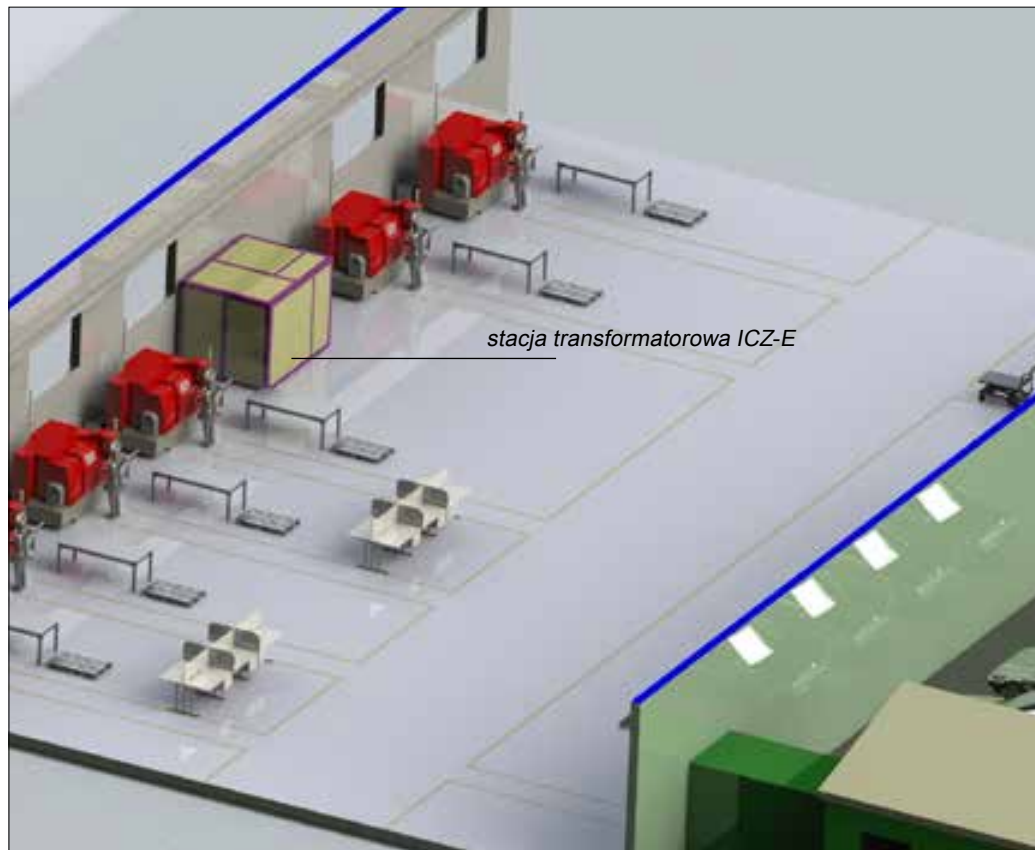
cia energia elektryczna dostarczana jest do końcowego odbiorcy. Mało kto jednak zastanawia się nad efektywnością energetyczną i opłacalnością tego typu przyłącza. Załóżmy, że stacja transformatorowa o mocy 630 kVA znajduje się w odległości 190 m od budynku, do którego mamy doprowadzić

energię elektryczną. Koszt podłączenia kabli niskiego napięcia (obejmujący cenę zakupu kabli o łącznym przekroju kilkaset mm² oraz ich ułożenia) to 184 480,60 zł. Gdy zakład pracuje 24 godziny na dobę przez siedem dni w tygodniu, to na takim odcinku generujemy straty zużycia energii elek-

trycznej w wysokości 7 471,17 zł miesięcznie, a 89 654,08 zł rocznie, co daje aż 896 540,83 zł strat w ciągu 10 lat!

Skuteczne ograniczenie strat uzyskamy dzięki przeniesieniu stacji transformatorowej do siedziby zakładu czy też firmy, możliwie jak najbliżej maszyn i urządzeń. Funkcję taką pełnią przemysłowe stacje transformatorowe ICZ-E. Dzięki ich zastosowaniu eliminujemy konieczność zakupu drogich kabli niskiego napięcia, które zastępujemy znacznie tańszymi kablami średniego napięcia. Przy założeniu, że przemysłowa stacja transformatorowa ICZ-E jest oddalona od sieci energetycznej o 190 m, wspomniany wyżej koszt podłączenia kabli średniego napięcia (zakup i koszt ułożenia) zmniejsza się do 41 675,10 zł.

Zmniejszają się także straty w przesyłce energii elektrycznej. Zakład pracujący 24 godziny na dobę przez siedem dni w tygodniu zmniejsza je do 48,19 zł miesięcznie, co daje roczną kwotę strat w wysokości 578,27 zł oraz 5 782,70 zł za 10 lat. Różnica w zmniejszeniu strat w przesyłce energii elektrycznej, którą uzyskuje się przy wykorzystaniu przemysłowej stacji transformatorowej ICZ-E, w porównaniu ze standardową stacją transformatorową jest znacząca.



stacja transformatorowa ICZ-E

Przykładowy model nowoczesnego sposobu zasilania obiektów przemysłowych

efektywne rozwiązania

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

Stacja transformatorowa ICZ-E jest produkowana w typoszeregu od 100kVA do 800kVA jako urządzenie kompaktowe, zawierające: rozdzielnicę średniego i niskiego napięcia oraz transformator. Dodatkowo mogą być wyposażone w pola pomiarowe. Aparaty średniego i niskiego napięcia dobiera się indywidualnie, w zależności od zainstalowanych urządzeń i pełnionych funkcji. W celu kontroli zdalnej parametrów stacje wyposażone są w moduły telemetryczne, realizujące nadzór, monitoring, diagnostykę i zdalne sterowanie.

wymierne wyliczalne korzyści finansowe dla inwestora

Przemysłowe stacje transformatorowe ICZ-E (Inteligentne Centrum Zarządzania Energią) produkowane są przez polską firmę Elektrobud. Ich za-

budowa na hali produkcyjnej zwiększa możliwości zagospodarowania terenu oraz wpływa na estetykę i bezpieczeństwo. Cena przemysłowych stacji transformatorowych ICZ-E jest porównywalna z cenami tradycyjnych stacji transformatorowych. Ich jakość potwierdzona została Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki w Warszawie nr DN/313/2014. Została ona opatentowana pod numerem 14690 w Unii Europejskiej oraz wyróżniona godłem „Eko-Inspiracja 2013” w kategorii produkt oraz zdobyła tytuł „Produkt Roku 2014” w kategorii „Elementy instalacji elektrycznych i energetycznych”. Inwestycja w stację ICZ-E wpisuje się w strategię „Europa 2020 – gospodarka niskoemisyjna poprzez zwiększenie efektywności energetycznej”. Celem strategii „Europa 2020” jest osiągnięcie wzrostu gospodarczego, który będzie: inteligentny (dzięki bardziej efektywnym inwestycjom w edukację, badania naukowe i innowacje) oraz zrównoważony (dzięki zdecydowanemu przesunięciu w kierunku gospodarki niskoemisyjnej i konkurencyjnego przemysłu). Oferujemy fachową pomoc w doborze odpowiednich urządzeń, dostosowanych do Państwa indywidualnych wymagań, oraz wsparcie projektowe, dzięki któremu będą Państwo mogli zapoznać się z wizualizacją zaprojektowanych urządzeń i ich usytuowaniem w wybranym miejscu. Jako producent możemy wykonać urządzenia spełniające nawet najbardziej indywidualne wymagania

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

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

podsumowanie

Elektrobud SA oferuje przemysłowe stacje transformatorowe ICZ-E przeznaczone dla zakładów produkcyjnych, usługowych oraz centrów handlowych. Przemysłowa stacja transformatorowa ICZ-E zapewnia inwestorowi następujące korzyści, które w czasie eksploatacji zwrócą zainwestowane nakłady związane z realizacją projektu:

- niższe koszty budowy zasilania elektroenergetycznego,
- znacznie obniżone koszty strat ciepłych w przesyłce energii,
- przystosowanie do postawienia w hali produkcyjnej,
- wprowadzenie kabli energetycznych do stacji także z drabinek kablowych.

Przedstawiona przemysłowa stacja transformatorowa ICZ-E spełnia te wysokie wymagania. Przemysłowa stacja transformatorowa ICZ-E została opatentowana pod nazwą „Sposób zasilania, z przyłączy średniego napięcia, urządzeń elektrycznych zainstalowanych we wnętrzach budynków lub budowli oraz zinte-



Rozwiązanie stacji transformatorowej z komorą transformatora umieszczoną nad rozdzielnicą SN

growany punkt zasilania urządzeń elektrycznych zainstalowanych we wnętrzach budynków, budowli”. Jej celem jest obniżenie kosztów budowy sieci energetycznej niskiego napięcia i rozprowadzenia jej do maszyn czy urządzeń, przy redukcji do niezbędnego minimum powierzchni potrzebnej do jej zabudowy. Innowacyjne rozwiązanie zmniejsza do minimum również straty energii związane z jej przesyłem do maszyn i urządzeń oraz umożliwia monitorowanie jej zużycia. Zapraszamy do współpracy.

Produkt otrzymał I nagrodę na targach ELEKTROTECHNIKA w Warszawie w 2008 roku oraz posiada certyfikat Instytutu Elektrotechniki w Warszawie.

reklama



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



Rozwiązanie stacji ICZ-E z transformatorem dużej mocy

SEM – modułowy sterownik Smart Grid do węzłowych stacji transformatorowych SN/nn

mgr inż. Maciej Andrzejewski, mgr inż. Radosław Przybysz, mgr inż. Paweł Wlazło – Instytut Tele- i Radiotechniczny

Postępujący w Polsce proces tworzenia inteligentnych sieci elektroenergetycznych coraz częściej nie ogranicza się tylko do instalacji inteligentnych liczników, czyli wdrażania inteligentnego opomiarowania (*Smart Metering*), ale zaczyna również dotyczyć niezawodności ciągłości dostaw energii. Zgodnie z wymaganiami operatorów, na tzw. „szafy telemechaniki Smart Grid”, które mają być instalowane w nowych i modernizowanych transformatorowych stacjach węzłowych SN/nn, opracowany został nowy modułowy sterownik Smart Grid – SEM. Wysokie wymagania dotyczące wymiarów, poboru energii, funkcjonalności, skalowalności sterowników oraz możliwości komunikacyjnych sprawiają, że obecnie dostępne urządzenia nie spełniają tych oczekiwań. Proponowane rozwiązanie wychodzi naprzeciw oczekiwaniom operatorów. W artykule przedstawiono przykładową implementację modułowego sterownika Smart Grid opracowanego wspólnie przez Instytut Tele- i Radiotechniczny z Warszawy i ZPUE S.A. z Włoszczowej.

streszczenie

SEM – modułowy sterownik Smart Grid to nazwa nowego sterownika modułowego opracowanego wspólnie przez ITR i ZPUE S.A. na potrzeby inteligentnych sieci elektroenergetycznych. W artykule przedstawiono parametry i możliwości sterownika, zwrócono uwagę na jego cechy szczególne, jak: skalowalność, programowalność, rozbudowany interfejs komunikacyjny oraz dostosowanie do wymagań operatorów przesyłowych odnośnie stacji transformatorowych SN/nn Smart Grid. Funkcjonalność sterownika SEM została zaprezentowana na przykładzie jego implementacji w węzłowej stacji transformatorowej SN/nn produkowanej przez ZPUE S.A.

SEM – modułowy sterownik Smart Grid

Podstawowym elementem systemu zintegrowanej telemechaniki stacji węzłowej SN/nn jest modułowy sterownik programowalny SEM. Moduły sterownika zostały tak zaprojektowane, aby umożliwić elastyczną i optymalną konfigurację systemu w zależności od lokalnych wymagań oraz przyszłą rozbudowę systemu o kolejne komponenty. Głównym elementem sterownika SEM jest jeden z trzech możliwych do wyboru modułów o nazwach: SEM C11, SEM C12 i SEM C13 (tab. 1.). Jednostki te są w pełni kompatybilne mechanicznie i programowo, przy czym różnią się one od siebie dostępną liczbą portów komunikacyjnych i funkcjonalnością. Do wyboru są jednostki z modemem radiowym GSM, z jednym lub dwoma interfejsami Ethernet 100Mb/1Gb oraz czterema portami RS-422/485. Dla potrzeb zasilania sterownika SEM, urządzeń stacyjnych, prowadzenia komunikacji z systemami zdalnego nadzoru oraz sterowania łącznikami dostępne są zasilacze i zasilacze buforowe UPS.

Moduł główny integruje w sobie funkcje:

- sterownika polowego,
- sterownika programowalnego (PLC),
- koncentratora danych,
- rejestratora,
- modemu GSM,
- konwertera protokołów,
- serwera www.

Za pośrednictwem modułu głównego SEM Cxx i połączonych z nim:

- poprzez Magistralę SEM: modułów wejść/wyjść analogowo-cyfrowych;



Fot. 1. Przykładowe zestawienie modułów sterownika SEM

- poprzez łącza komunikacyjne: licznika bilansującego, koncentratora liczników energii, UPS oraz innych inteligentnych urządzeń elektronicznych znajdujących się w stacji;
- są realizowane następujące funkcje:
- synoptyka i zdalne sterowanie łącznikami SN;
 - odwzorowanie stanu położenia łączników oraz kontroli stanu wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnicach nn;
 - pomiar prądów i napięć fazowych, składowej zerowej prądu i napięcia dla obwodów średniego i niskiego napięcia;
 - pomiar wielkości fizycznych (temperatura, ciśnienie, poziom itp.);
 - zabezpieczenia prądowe i napięciowe;
 - lokalna oraz zdalna sygnalizacja zwarć w sieci SN, możliwa współpraca z zewnętrznymi detektorami prądu zwarcia;
 - selektywność zabezpieczeń, wyłączanie z kontrolą prądu granicznego łącznika i wykonywanie cyklu SPZ;
 - dziennik z lokalną cechą czasu, generowanie sekwencji zdarzeń (SOE);
 - rejestrator zakłóceń: szybki, wolno-zmienny, okresowy;
 - analizator jakości energii – zawartość harmonicznych, licznik zapadów i zaników;
 - odczyt oraz transmisja danych z liczników energii;
 - komunikacja z systemem SCADA w protokołach DNP3.0, IEC 60870-5-104, MODBUS RTU/TCP, i innych;
 - łączność z systemem SCADA poprzez łącza stałe i radiowe w standardach GSM/UMTS, CDMA, TETRA, MAP27;
 - komunikacja z modułami podrzędnymi w protokołach DNP3.0, MODBUS, IEC60870-5-101,103, IEC 1107, DLMS;
 - zdalna parametryzacja oraz wymiana oprogramowania i konfiguracji;
 - transfer plików rejestracji do systemów zdalnych;
 - kontrola dostępu do obiektów energetycznych;
 - współpraca z systemami dyspozytorskimi działającymi w systemach zarządzania sieciami elektroenergetycznymi.

Modułowy sterownik programowalny SEM charakteryzuje duża licz-

ba modułów wejść i wyjść analogowo-binarnych. Pozwala to na budowę optymalnych systemów oraz ich przyszłą rozbudowę poprzez dodanie lub wymianę modułów. Do dyspozycji jest szereg modułów integrujących same wejścia binarne, wejścia/wyjścia binarne oraz zintegrowane z nimi obwody pomiarowe prądu i napięcia oraz moduły do pomiaru innych wielkości fizycznych.

Sterownik SEM to również źródła zasilania (PS 24-2, PS 24-3) i zintegrowane układy UPS 24-1 i UPS 24-2. UPS 24-2 o mocy 300 W zintegrowany z układem ładowania ochrony akumulatorów, systemem sterowania nagrzewaniem i chłodzeniem zapewnia bezprzerwowe zasilanie elementów telesterowania stacji po zaniku głównego zasilania. Przykładowy widok modułów sterownika SEM przedstawiono na **rysunku 1**. Zestawienie modułów, zasilaczy i zasilaczy buforowych (UPS) przedstawiono w **tabeli 1**.

W skład modułowego sterownika SEM wchodzi również rodzina modułów pomiaru prądów i napięcia po stronie niskiego napięcia SEM Axx. Moduły te pozwalają na kontrolę do 30 odpływów 0,4 kV. Moduły SEM Axx współpracują bezpośrednio z przekładnikami prądowymi montowanymi we wkładkach bezpiecznikowych. Pomiar prądów i napięć po stronie 0,4 kV pozwala na dokładną ocenę jakości energii pobieranej przez dany odpływ, kontrolę zawartości harmonicznych i detekcję przeciążeń, a co za tym idzie wykrywanie źródeł generujących największe zakłócenia.

Unikatową cechą sterownika SEM jest nowe rozwiązanie dotyczące wizualizacji synoptyki pola rozdzielczego. Dotychczasowe rozwiązania, bazujące na wyświetlaniu danych na lokalnych sterownikach polowych czy terminalach, zostały zastąpione przez wizualizację na urządzeniach mobilnych i stacjonarnych operatora końcowego. Wizualizacja synoptyki pola jest realizowana za pomocą wbudowanego serwera WWW i przeglądarki internetowej zainstalowanej na dowolnym urządzeniu mobilnym lub stacjonarnym. Bez-

przewodowa transmisja danych bazująca na technologii GSM/Ethernet zapewnia komunikację ze stacją węzłową z dowolnego miejsca bez względu na odległość od niej. Na synoptykę pola składają się elementy reprezentujące bieżące położenie łączników, wkładek bezpiecznikowych, wartości pomiarów prądów i napięć oraz informacje zdarzeniowe. Reprezentowane dane pozwalają na dokładną analizę bieżącego stanu pracy stacji węzłowej oraz analizę zaistniałych sytuacji awaryjnych. Dostępne przez urządzenie mobilne informacje zdarzeniowe przyspieszają proces obsługi stacji w stanach awaryjnych, co efektywnie skraca czas przerw w dostawie energii

elektrycznej. Przykładowy widok synoptyczny stacji węzłowej SN/nn przedstawiono na **rysunku 2**.

Sterownik SEM charakteryzuje swobodnie programowana logika programowalna PLC. Wykorzystując oprogramowanie narzędziowe ELF oraz bogate zasoby sterownika SEM użytkownik może zaprojektować dowolny algorytm zabezpieczenia lub automatyki wykorzystując bloki funkcyjne typu bramki logiczne, przerzutniki, komparatory, time-ry, rejestry wejściowe i wyjściowe, polecenia sterujące. Zasoby pamięciowe i możliwości obliczeniowe modułów SEM Cxx pozwalają na zaprojektowanie bardzo dużych i złożonych profili

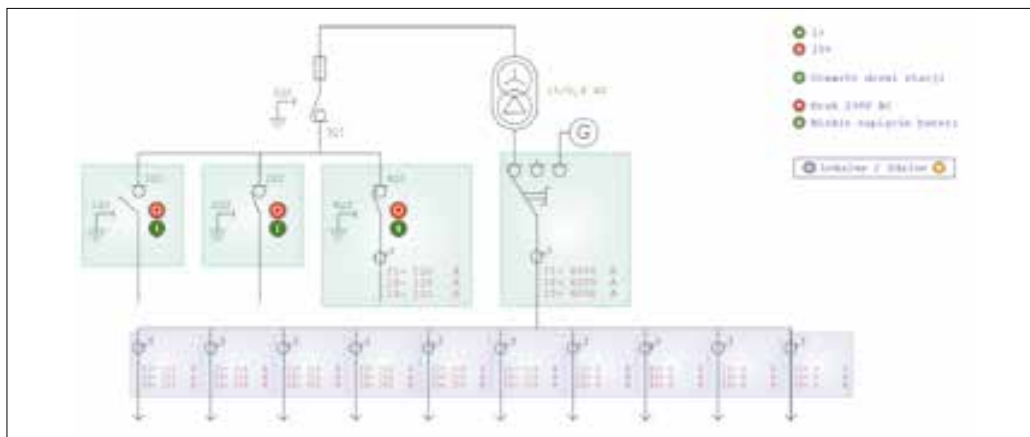
działania sterownika. Ponadto można ustawić źródła, od których będą generowane zdarzenia oraz powiadomienia do systemu SCADA. Korzystając z mechanizmu transmisji komunikatów tekstowych można stworzyć szybkie powiadamianie ekip serwisowych już chwilę po wystąpieniu awarii wraz z przesłaniem informacji, co było jej przyczyną.

Schemat stacji węzłowej Smart Grid

Na **rysunku 3**, przedstawiono przykładowe rozwiązanie aplikacyjne transformatorowej stacji węzłowej SN/nn z dziesięcioma odpływa-

Moduły główne sterownika	
SEM C11	4 porty RS-422/485; 2 porty Ethernet; 1 port USB, obsługiwane protokoły komunikacyjne DNP3.0, MODBUS RTU/TCP, IEC 60870-5-101,103, IEC 1107, DLMS, obsługa logiki programowalnej
SEM C12	4 porty RS-422/485; 2 porty Ethernet; 1 port USB, modem GSM, obsługiwane protokoły komunikacyjne DNP3.0, MODBUS RTU/TCP, IEC 60870-5-101,103, IEC 1107, DLMS i radiowe w standardach GSM/UMTS, CDMA, TETRA, MAP27, obsługa logiki programowalnej
SEM C13	1 port RS-422/485; 1 port Ethernet; 1 port USB, modem GSM, obsługiwane protokoły komunikacyjne DNP3.0, MODBUS RTU/TCP, IEC 60870-5-101,103, IEC 1107, DLMS i radiowe w standardach GSM/UMTS, CDMA, TETRA, MAP27, obsługa logiki programowalnej
Moduły wejść/wyjść binarnych	
SEM B21	8 wejść binarnych, 8 wyjść binarnych
SEM B22	16 wejść binarnych, 16 wyjść binarnych
SEM B23	16 wejść binarnych
SEM B24	32 wejścia binarne
Moduły wejść/wyjść binarnych i wejść analogowych	
SEM E31	3 obwody do pomiaru prądów fazowych z przetworników prądowych, obwód do pomiaru składowej zerowej prądu, 8 wejść binarnych, 8 wyjść binarnych
SEM E32	6 obwodów do pomiaru prądów fazowych z przetworników prądowych, 2 obwody do pomiaru składowej zerowej prądu, 8 wejść binarnych, 8 wyjść binarnych
SEM E33	6 obwodów do pomiaru prądów fazowych z przetworników prądowych, 2 obwody do pomiaru składowej zerowej prądu, 8 wejść binarnych, 8 wyjść binarnych
SEM E35	3 obwody do pomiaru napięć fazowych, obwód do pomiaru składowej zerowej napięcia, 3 obwody do pomiaru prądów fazowych z przetworników prądowych, obwód do pomiaru składowej zerowej prądu, 8 wejść binarnych, 8 wyjść binarnych
Moduły wejść analogowych	
SEM A41	15 obwodów do pomiaru prądów fazowych z przekładników 5 A
SEM A42	30 obwodów do pomiaru prądów fazowych z przekładników 5 A
SEM A43	15 obwodów do pomiaru prądów fazowych z przekładników 5 A, 3 obwody do pomiaru napięć fazowych 0,4 kV
SEM A44	30 obwodów do pomiaru prądów fazowych z przekładników 5 A, 6 obwodów do pomiaru napięć fazowych 0,4 kV
Zasilacze	
PS 24-2	Zasilacz 24 V o mocy 24 W
PS 24-3	Zasilacz 24 V o mocy 60 W
Zasilacze buforowe UPS	
UPS 24-1	Zasilacz 24 V o mocy 50 W z funkcją UPS-a, kontrola procesu ładowania akumulatora, 2 wyjścia przekątnikowe informujące o niskim napięciu akumulatora oraz braku napięcia zasilania 230 VAC
UPS 24-2	Zasilacz 24 V o mocy 300 W z funkcją UPS-a, kontrola procesu ładowania akumulatora, 2 wyjścia przekątnikowe informujące o niskim napięciu akumulatora oraz braku napięcia zasilania 230 VAC, 2 wyjścia przekątnikowe do sterowania ogrzewaniem i wentylatorem, port komunikacyjny RS-422/485 do sterowania i monitorowania pracy UPS-a i zasilacza

Tab. 1. Elementy sterownika SEM



**Cyfrowe zabezpieczenie
dla dwu i trójsystemowych rozdzielni 110÷400 kV,
a także rozdzielni w układzie dwuwyłacznikowym
i półtorawyłacznikowym (2W i 3/2 W)
typu TSL-9r**



Możliwe konfiguracje:

Zabezpieczenie szyn zbiorczych TSL-9r – ZSZ

Lokalna rezerwa wyłącznikowa TSL-9r – LRW

ZSZ zintegrowane z LRW – TSL-9r

Power Xpert FMX

jednosystemowa, modułowa rozdzielnica SN
w izolacji stałopowietrznej, wyposażona w wyłączniki próżniowe
z napędem elektromagnetycznym

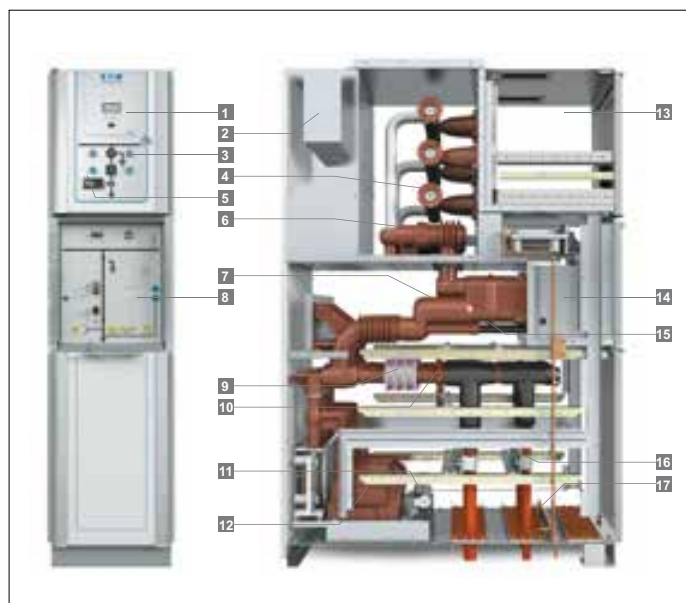
Mariusz Hudyga – EATON ELECTRIC Sp. z o.o.

Rozdzielnice Power Xpert FMX przeznaczone są dla stacji elektroenergetycznych dystrybucji pierwotnej energetyki zawodowej oraz aplikacji przemysłowych. Zastosowanie nowoczesnych wyłączników próżniowych w wersji plug-in, wyposażonych w napęd elektromagnetyczny, kombinacja izolacji stałej i powietrznej, innowatorski sposób przeprowadzania prób napięciowych kabli SN oraz wysoki parametr łukoochronności uzyskany dzięki zastosowaniu absorberów ceramicznych gwarantują niezawodność i bezpieczeństwo dla obsługi. Przy projektowaniu rozdzielnicy duże znaczenie miało również ograniczenie liczby przegładów i czynności konserwacyjnych.

charakterystyka ogólna

System FMX obejmuje kompletny zakres pól o prądzie znamionowym do 2000A, prądzie znamionowym wytrzymywanym krótkotrwale do 25 kA i podziałce zaczynającej się już od 500 mm. Zarówno wersja na

12 kV, jak i 24 kV wykorzystuje tę samą obudowę. Rozdzielnica FMX idealnie nadaje się do aplikacji w głównych stacjach zasilających, podstacjach dystrybucyjnych oraz do specjalnych wymagań w przemyśle, w budynkach komercyjnych i rządowych oraz projektach infrastruktury



Fot. 1. Przekrój pola wyłącznikowego, gdzie: 1 – przełącznik zabezpieczeniowy, 2 – absorber łuku elektrycznego, 3 – diagram synoptyczny wraz z przyciskami do sterowania wyłącznikiem oraz odłączniko-uziemnikiem, 4 – szyny zbiorcze, 5 – wskaźnik obecności napięcia, 6 – odłączniko-uziemnik, 7 – wyłącznik próżniowy, 8 – panel sterowania ręcznego wraz ze wskaźnikami położenia, 9 – przekładniki prądowe, 10 – przyłącza kablowe, 11 – dławik i rezystor dla ochrony przed ferrerezonans, 12 – przekładniki napięciowe, 13 – przedział obwodów pomocniczych, 14 – wyłącznik próżniowy wraz z mechanizmem elektromagnetycznym, 15 – kanał sondy probierczej dla próby napięciowej kabli, 16 – uchwyty kablowe, 17 – szyna uziemiająca

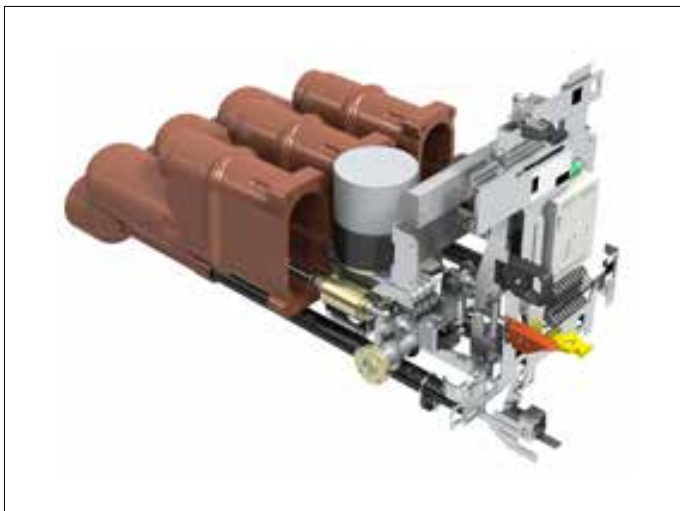


ralnych. Konstrukcja sprawia, że system FMX sprawdza się szczególnie tam, gdzie niezbędna jest niezawodność, bezpieczeństwo, ekonomia (np. kompaktowość) oraz zastosowanie rozwiązań niestanowiących zagrożenia dla środowiska naturalnego (brak substancji toksycznych). Medium izolacyjne stanowi kombinacja izolacji powietrznej i stałej, natomiast czynności łączeniowe realizowane są

przez komory próżniowe z dyfuzją łuku elektrycznego. Wykonanie przysicenne znacznie zmniejsza ilość miejsca wymaganego do instalacji.

budowa

Rozdzielnica FMX ma budowę modułową, dzięki czemu możliwa jest dowolna kolejność i kombinacja pól oraz przyszłościowa rozbudowa



Fot. 2. Wyłącznik próżniowy

o nowe pola. Podejście kablami odbywa się poprzez przyłącza konektorowe (maksymalnie do 3 kabli na fazę). Przedział kablowy znajduje się w przedniej dolnej części rozdzielnicy. Typowe pole wyłącznikowe wyposażone jest w wyłącznik próżniowy z napędem elektromagnetycznym i dwupozycyjny odłączniko-uziemnik w izolacji powietrznej. Przekładniki prądowe mają wykonanie pierścieniowe i zabudowane są na izolowanym odcinku szyny prądowej. Przekładniki napięciowe w wykonaniu wsporczy mogą zostać zabudowane zarówno od strony kabli SN, jak i od strony szyn zbiorczych.

Wyłącznik próżniowy

Wyłącznik próżniowy wykorzystuje prosty i niezawodny mechanizm elektromagnetyczny do sterowania komorami próżniowymi. W porównaniu do konwencjonalnego mechanizmu sprężynowego zasobnikowego, konstrukcja mechanicznych powiązań pomiędzy elementem wykonawczym a stykiem ruchomym każdej z trzech komór próżniowych jest mniej złożona.

Właściwości

- Przyjazne dla środowiska komory próżniowe.
- Mechanizm elektromagnetyczny.
- Dźwignia mechaniczna dla ręcznego otwarcia wyłącznika.
- Mechaniczny wskaźnik pozycji wyłączony/załączony.

- Styki pomocnicze dla pozycji wyłączony/załączony.

Odłączniko-uziemnik

Wszystkie pola wyposażone są w dwupozycyjny odłączniko-uziemnik składający się ze wzajemnie połączonych styków poruszających się w płaszczyźnie poziomej. Z uwagi na wewnętrzną blokadę mechaniczną manewrowanie odłączniko-uziemnikiem możliwe jest tylko wtedy, gdy wyłącznik znajduje się w pozycji „Otwarty”.

Właściwości

- Sterowanie elektryczne lub ręczne.
- Dwie pozycje („Praca”/„Uziemiony”).
- Styki w izolacji z żywicy epoksydowej, umiejscowione w przedziale szynowym.
- Styki pomocnicze dla położenia „Praca”/„Uziemiony”.
- Mechaniczne wskaźniki stanu położenia.
- Zintegrowana blokada mechaniczna z wyłącznikiem próżniowym.

Szyny zbiorcze

Szyny zbiorcze wykonane są z wysokiej jakości aluminium. Kształt szyn został zaprojektowany w celu uzyskania optymalnego rozkładu pola elektrycznego.

Właściwości

- Wykonanie z aluminium o wysokiej jakości.



Fot. 3. Odłączniko-uziemnik

- Bloki łączeniowe wykonane z miedzi lub aluminium.
- Części aluminiowe galwanicznie pokryte warstwą srebra.
- Powierzchnie styków zabezpieczone przez Penetrox.
- Umieszczone w oddzielnym przedziale szyn zbiorczych o stopniu ochrony IP4X.
- Izolacja powietrzna.

mechanizm elektromagnetyczny wyłącznika próżniowego

Mechanizm elektromagnetyczny wyłącznika oparty jest na idei rozdzielania obwodów magnetycznych wykorzystywanych do zamykania, podtrzymania i otwierania styków głównych wyłącznika. Mechanizm napędowy składa się z aktuatora

magnetycznego, wewnątrz którego pod wpływem sił elektrodynamicznych porusza się trzpień połączony ze stykami ruchomymi komory próżniowej. Aktuator zbudowany jest z jarzma wykonanego ze stali lekkiej, wewnątrz którego umieszczony jest magnes stały oraz cewki: otwierająca i zamykająca. Standardowa pozycja popychacza jest w położeniu górnym. W tym położeniu wyłącznik jest w pozycji otwartej.

W celu załączenia wyłącznika podane zostaje napięcie na cewkę zamykającą. Przepływ prądu powoduje powstanie strumienia magnetycznego w jarzmie, który przyciąga popychacz (trzpień) w dół. Siła działająca na popychacz jest wprost proporcjonalna do prądu płynącego przez cewkę. Jeżeli siła działająca



Fot. 4. Mechanizm roboczy wyłącznika próżniowego

Napięcie znamionowe U_n , w [kV]	12/17,5/24
Częstotliwość znamionowa f , w [Hz]	50
Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych I , [A]	2000
Prąd znamionowy ciągły pól wyłącznikowych I_n , w [A]	630/800/1250/1600/2000
Znamionowy prąd zwarciovowy I_k , w [kA], rms	25
Czas trwania zwarcia t_k , w [s]	3
Klasyfikacja odporności na wewnętrzny łuk elektryczny (IAC)	AFL 25 kA – 1 s
Klasa temperaturowa	-5°C
Znamionowe napięcie pomocnicze, w [V]	24–48–60–110–220 VDC

Tab. 1. Dane techniczne rozdzielnic Power Xpert FMX

na popychacz będzie większa niż siła reakcji sprężyny otwierającej, wówczas rozpocznie się operacja zamykania. W pozycji zamkniętej trzpień jest utrzymywany w swoim położeniu za pomocą magnesu stałego.

Otwieranie jest działaniem pasywnym i polega na zwolnieniu energii zmagazynowanej w ściśniętej sprężynie połączonej ze stykami ruchomymi. Uwolnienie tej energii może nastąpić poprzez podanie napięcia na cewkę wyzwalającą lub

poprzez przesunięcie mechanicznej dźwigni. Podczas wyzwalania (otwierania) elektrycznego strumienia magnetyczny magnes stałego zostaje częściowo skompensowany. Jak tylko siła trzymająca pochodząca od magnesu stałego stanie się mniejsza niż siła sprężyny styków, popychacz przesunie się do pozycji górnej, otwierając styki w komorze próżniowej. Z uwagi na siłę sprężyny, wymagana energia do wyzwalania jest bardzo mała w porównaniu z załączaniem. Rozwiązanie to umożliwia otwarcie wyłącznika także w sposób ręczny, np. w przypadku zaniku zasilania obwodów pomocniczych.

innowacyjny sposób badania kabli SN

Przed podaniem napięcia w każdej rozdzielnicie SN przeprowadza się próby napięciowe kabli. W zależności od typu zastosowanych głowic kablowych wiąże się to z odłączeniem głowic lub zdjęciem ich osłon. Rozdzielnica FMX jest wyposażona w zintegrowany układ do wykonywania próby napięciowej kabli SN. Próbę przeprowadza się poprzez sondy umieszczone w specjalnie przygotowanych otworach. Punkt zestyku sondy znajduje się pomiędzy jednym ze styków głównych komory próżniowej i przyłączem kablowym. Rozwiązanie to nie wymaga otwierania drzwi do przedziału kablowego oraz ingerencji w połączenie głowicy kablowej. Wyeliminowano w ten sposób ryzyko niewłaściwego ponownego pod-

łączenia kabli lub założenia osłon głowic kablowych.

kontrola łuku elektrycznego

W przedziale głównym rozdzielnic FMX wszystkie elementy obwodów pierwotnych są izolowane jednobiegunowo. Jedną z zalet takiej konstrukcji jest praktyczne wyeliminowanie powstania wewnętrznych zwarc międzyfazowych. Jedynym możliwym rodzajem zwarcia jest zwarcie jednofazowe, np. w wyniku niewłaściwego podłączenia kabli. Połączenie różnych przedziałów w jeden wspólny przedział o znacznej objętości skutecznie redukuje ciśnienie wewnętrzne powstałe wskutek zwarcia łukowego. W każdym polu rozdzielnic FMX przyłącza kablowe, wyłącznik oraz przekładniki prądowe i napięciowe, zostały umieszczone w jednym dużym przedziale. Z kolei osobny przedział szyn zbiorczych jest przedziałem wspólnym dla całej rozdzielnic i nie zawiera przegród wewnętrznych pomiędzy poszczególnymi polami. W celu zminimalizowania skutków łuku elektrycznego w przedziale szyn zbiorczych jest on „wyprowadzany” poza rozdzielnicę za pomocą specjalnych absorberów łuku elektrycznego. Absorbery, zbudowane z bloków ceramicznych o łącznej powierzchni wynoszącej 9 m², w znaczący sposób rozpraszają i filtrują powstałe podczas zwarcia łukowego gazy i ogień.

reklama

EATON

Powering Business Worldwide

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



Fot. 5. Sondy probiercze do próby napięciowej kabli SN



Fot. 6. Absorbery ceramiczne tłumiące energię łuku elektrycznego

Doskonałe rozwiązanie w instalacjach niskiego napięcia do 4000A

QuiXtra™ 4000

Rozdzielnice niskonapięciowe do 4000A, do zastosowań przemysłowych i komercyjnych

- prostota i elastyczność
- sztywna i solidna konstrukcja
- łatwy i szybki montaż
- atrakcyjny wygląd

GE imagination at work



nowe wyłączniki mocy EntelliGuard

Paweł Bigda – PMM Power Components

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

charakterystyka wyłączników

EntelliGuard T to nowa rodzina wyłączników mocy o zwartej, kompaktowej budowie i niewielkich wymiarach (tzw. gabaryt 0). Produkcja obejmuje 3- i 4-biegunowe aparaty (wyłączniki i rozłączniki) o prądach znamionowych od 400 do 1600 A przeznaczone do pracy w sieciach o napięciu do 690 VAC.

Czwarty biegun (neutralny) jest z lewej strony i może być zabezpieczany na poziomie: 100%, 50%, 0% nastawy dla biegunów fazowych. Konstrukcja wszystkich wyłączników umożliwia wielokrotne wyłączanie prądów zwarciovych. Prąd wyłączalny zwarciovym graniczny I_{cu} wynosi odpowiednio 50 kA (wersja R) oraz 65 kA (wersja K).

Wyłączniki w wykonaniu stacjonarnym standardowo dostarczane są z podłączeniami szynowymi poziomymi od tyłu. Przy zastosowaniu dodatkowego zestawu przyłączy można uzyskać także wersje pionowe (fot. 2).

W przypadku konfiguracji wysuwnej kaseta wyłącznika dostarczana jest w standardzie z przyłączami uniwersalnymi typu „T”. Można je zamontować w pionie lub poziomie, w zależności od potrzeb. Dostępna jest także wersja podłączenia szynowego z dostępem od przodu (fot. 3).

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

wyzwalacz nadprądowy GT

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

Są to zaawansowane elektroniczne jednostki mające wyświetlacz LCD zintegrowany z panelem doty-



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



Fot. 2. Podłączenia szynowe dla wersji stacjonarnej EG T

kowym. Pozwala to na jego bardzo prostą, intuicyjną oraz szybką obsługę. Złącze RS-232 na płycie czołowej służy do podłączania testera wyzwalacza lub komputera w celu

monitorowania i zmiany parametrów nastaw.

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



Fot. 3. Podłączenia szynowe dla wersji wysuwnej EG T

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

zabezpieczenia i dodatkowe funkcje wyzwalacza

Wyzwalacze GT mają rozbudowane zabezpieczenia o bardzo szerokim zakresie nastaw:

- ochrona przeciążeniowa (LT) maksymalnie 66 nastaw w zakresie $(0.2..1)I_n$ oraz 22 nastawy czasowe długozwłoczne (LTD),
- ochrona zwarcia krótkozwłoczna (ST) dla zakresu $(1.5..12)I_n$ oraz 17 ustawień zwłoki czasowej (STD). Dodatkowo możliwe włączenie charakterystyki zależnej I^2t zbliżonej do standardowych, przemysłowych wyzwalaczy termomagnetycznych,
- ochrona zwarcia bezzwłoczna (I) standardowo dla zakresu

$(2..15)I_e$ z możliwością rozszerzenia lub obniżenia w zależności od typu wyzwalacza,

- ochrona ziemnozwarciowa – metodą różnicową (GF) lub powrotu do źródła (EGF),
- część wyzwalaczy GT ma także szereg dodatkowych funkcji, tj. sterowanie selektywnością (ZSI), tymczasowe obniżenie nastaw (RELT), moduły pomiarowe i komunikacyjne (Modbus, Profibus).

wyposażenie dodatkowe

W skład oferty EntelliGuard T wchodzi także duży wybór akcesoriów dodatkowych. W zależności od potrzeb, mogą być zamawiane jako elementy montowane fabrycznie podczas produkcji lub do własnoręcznej zabudowy w miejscu instalacji (inne kody katalogowe).

Elementy takie jak napędy silnikowe, wyzwalacze, styki alarmowe mogą być montowane w prosty spo-

sób od przodu wyłącznika po zdjęciu panelu czołowego (fot. 4). Przewody podłączeniowe akcesoriów elektrycznych zakończone są wtyczkami w celu szybkiego ich przyłączenia do listwy zaciskowej znajdującej się u góry wyłącznika.

Wyzwalacze (napięciowy, podnapięciowy) są wspólne dla wszystkich wyłączników EG (L, T, G) oraz mają uniwersalne cewki (zasilanie AC/DC). Dzięki przeźroczystym okienkom w przednim panelu wyłącznika użytkownik widzi, czy są zainstalowane, oraz jakie mają napięcie zasilania.

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



Fot. 4. Prostý i szybky montáž akcesoriů dodatkowych od przodu wylącznika

reklama



GE
Industrial Solutions

GE Power Controls S.A.

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

www.gepowercontrols.com/pl/

reklama

Dokładne w każdych warunkach

-20°C

+60°C



PROGRAMOWALNE
STEROWNIKI
OŚWIE TL ENIA
PSO-02PD
PSO-03PD

Zakład Automatyki i Elektroniki
AUTOMATEX Sp. z o.o.

Siedziba: 60-454 Poznań, ul. Pucka 29
Oddział Produkcjny: 60-179 Poznań,
ul. Budziszńska 78/1
tel./fax 61 867 12 30, tel. 61 868 95 09
www.automatex.com.pl
e-mail: biuro@automatex.com.pl

Dokładność

- dla 20°C ± 1 s/miesiąc
- dla -20°C i +60°C ± 2 s/miesiąc

elastyczność systemu elektroenergetycznego

mgr inż. Roman Targosz – Europejski Instytut Miedzi

Produkcja energii elektrycznej w Polsce opiera się w ponad 85% na spalaniu węgla. Może to z pozoru wskazywać na dużą niezależność energetyczną naszego kraju, gdyż w zdecydowanej większości paliwo do polskich elektrowni i elektrociepłowni dostarczają dziś krajowe kopalnie węgla kamiennego oraz węgla brunatnego. Taka sytuacja nie jest jednak gwarantowana na zawsze, gdyż dostępność paliwa, konkurencyjność, uwzględniając aspekt bezpieczeństwa dostaw i jakości paliwa w relacji do jego ceny, podlegają zmianom.

Na konieczność dywersyfikacji sektora wytwórczego energetyki wskazuje strategia energetyczna nakreślona w polityce energetycznej naszego kraju do roku 2030 i obniżenie udziału węgla w produkcji energii elektrycznej do 50%. W coraz większym stopniu paliwa kopalne wypierane będą przez odnawialne źródła energii, a koncepcja Europejskiej Unii Energetycznej wskazuje na energetykę odnawialną jako źródło europejskiego bezpieczeństwa energetycznego.

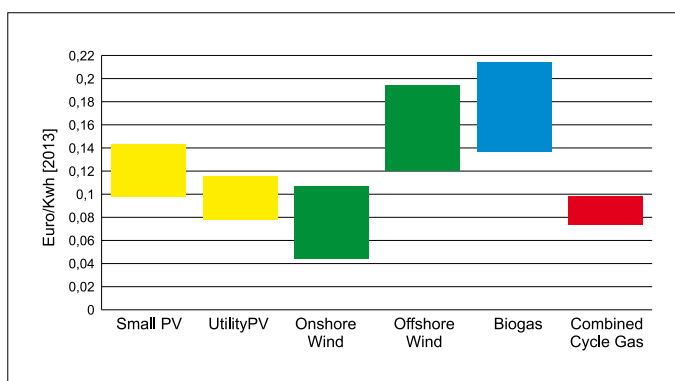
Czy można pójść dalej i polegać w jeszcze większym stopniu na energii odnawialnej? Przy spełnieniu pewnych warunków i usunięciu barier technicznych, ale głównie instytucjonalnych, i zapewnieniu odpowiednich mechanizmów wsparcia, taka opcja jest jak najbardziej możliwa. Szczególnie wtedy, jeśli w rachunku uwzględnimy korzyści z zastąpienia energetyki węglowej przez zeroemisyjne źródła odnawialne, czyli oddziaływanie na środowisko

naturalne i potencjalnie katastrofalne w skutkach zmiany klimatyczne, powodowane przez emisję gazów cieplarnianych, w tym głównie dwutlenku węgla.

Punktem wyjścia do rozważań o przeobrażeniu elektroenergetyki we wskazanym powyżej kierunku jest obniżenie cen wytwarzania energii w siłowniach wiatrowych, fotowoltaicznych i biogazowych.

Energetyka wiatrowa i fotowoltaiczna należą do najszybciej rozwijających się technologii wytwarzania energii elektrycznej i stały się one konkurencyjne cenowo z siłowniami tradycyjnymi. Charakterystyką energetyki wiatrowej czy fotowoltaicznej jest jednak to, że wytwarzanie energii jest zależne od sił natury i w dużym stopniu nieprzewidywalne, zwłaszcza z dużym wyprzedzeniem.

System elektroenergetyczny jest do pewnego stopnia elastyczny i przystosowany do nadążania za zmianami w obciążeniu powodowanymi przez odbiorców energii elektrycznej. Jeśli



Rys. 1. Koszt energii na poziomie źródeł (na podstawie *Levelized Cost of Electricity: Renewable Energy Technologies*, Frunhofer ISE (listopad 2013))

system, choć zaprojektowany do nadążania jedynie za zmianami w obciążeniu, jest zbudowany na solidnych fundamentach, poradzi on sobie z nadążaniem za nieprzewidywalnymi zmianami w wytwarzaniu energii, o ile udział niestabilnej energetyki odnawialnej w całości wytwarzanej energii elektrycznej nie przekroczy kilku, maksymalnie kilkunastu procent. Gdy jednak udział energetyki odnawialnej wzrośnie ponad ten limit, w systemie muszą dokonać się zmiany, które przyjęły termin elastyczności (ang. *flexibility*).

Czym jest ta elastyczność. Określa się nią zdolność regulacyjnych składników systemu do wytwarzania albo magazynowania mocy w różnych ilościach, przy różnej szybkości regulacji, interwałach czasowych i w czasie różnych, często bardzo dynamicznie zmieniających się stanów systemu.

Istnieją cztery podstawowe kategorie elastyczności: opcje wytwarzania, zarządzania stroną popytową, w tym

magazynowanie energii, opcje sieciowe i kategoria ostatnia, odnosząca się do rynkowych mechanizmów regulacji systemu. Transformacja systemu powinna dokonywać się w każdej z nich.

Opcje wytwarzania obejmują głównie zwiększoną regulacyjność konwencjonalnych bloków energetycznych. Dużo zmieniło się na przestrzeni ostatnich lat i dzisiejsze bloki energetyczne są zdecydowanie bardziej regulacyjne niż dawniej, również te po modernizacjach. Szybsze są też czasy uruchamiania, a sprawność bloków pozostaje na relatywnie wysokim poziomie w całym zakresie regulacji. Lepszą elastyczność oferują bloki gazowe, a najniższą z kolei elektrownie jądrowe, które powinny pracować prawie wyłącznie u podstawy systemu. Charakterystyka kosztów wytwarzania energii w funkcji czasu pracy bloku powoduje, że w przypadku zwiększania penetracji systemu przez źródła odnawialne jako pierwsze konkurencyjność utracą jednostki najmniej regulacyjne, przewidziane do pracy w podsta-



wie systemu, w których dominują koszty stałe związane z amortyzacją.

Zapotrzebowanie na elastyczność systemu można obniżyć wewnątrz kategorii wytwarzania poprzez budowanie elektrowni wiatrowych i fotowoltaicznych na rozległych obszarach. Co prawda wydajność pracy takich elektrowni zależy od lokalizacji, jednak rozmieszczenie ich na dużym obszarze gwarantuje, że wahania w produkcji energii będą się wzajemnie znosić prowadząc do bardziej stabilnej pracy połączonych źródeł odnawialnych. Aby to jednak miało sens, należy zapewnić możliwość przesyłania mocy ze źródeł odnawialnych między oddalonymi węzłami sieci. Temu z kolei służą opcje sieciowe.

Opcje zarządzania popytem, czy inaczej aktywnym kształtowaniem popytu, rozwijają się bardzo szybko i są w dużej mierze związane z rozwojem sieci inteligentnych (ang. *smart grid*), gdzie poprzez automatykę, zdalny pomiar i jego wizualizację dla odbiorcy

w połączeniu z dynamicznym kształtowaniem cen energii oraz wprowadzaniem opcji rynkowych można stymulować zachowania odbiorców i sposób użytkowania energii elektrycznej w sposób pożądaný przez operatora. Wbrew pozorom istnieje bardzo wiele odbiorów energii elektrycznej, które mogą być przesuwane w czasie bez umniejszania ich cech funkcjonalnych. Większość z takich odbiorów wiąże się z magazynowaniem energii. Przykłady to grawitacyjne zbiorniki buforowe wody w przypadku irygacji i wodociągów, sprężanie gazów ale głównie magazyny ciepła (zwłaszcza z przemianą fazową). W przemyśle jest wiele energochłonnych procesów, które przy niewielkim wysiłku i kosztach można przesuwać w czasie, dotyczy to też w mniejszej oczywiście skali odbiorców indywidualnych i urządzeń, takich jak pralki, zmywarki, suszarki bębnowe czy buforowane systemy grzewcze. Zwłaszcza te opcje nie wymagają gruntownej przebudowy infrastruktury sy-

stemu i w zasadzie ich efektywne uruchomienie może pozwolić na zwiększenie udziału energetyki odnawialnej do ok. 25%.

Opcje sieciowe można podzielić na te, które polegają na rozbudowie sieci zarówno po stronie przesyłu, jak i rozdziału energii elektrycznej, lub na takie, które pozwolą na bardziej efektywną regulację istniejących linii i stacji poprzez diagnostykę dynamicznych stanów sieciowych w czasie rzeczywistym i sprawne sterowanie przepływami mocy czynnej i biernej z wykorzystaniem elementów energoelektroniki.

Ostatnia kategoria elastyczności dotyczy usprawnień dla dostępu do rynku energii przez różne aktywne podmioty działające na tym rynku, zarówno po stronie dostawców, jak i aktywnych odbiorców energii elektrycznej, tzw. prosumentów. Jest to kategoria horyzontalna i właśnie tutaj leży najwięcej barier instytucjonalnych.

Aby system energetyczny mógł integrować energetykę odnawialną, po-

trzebne są zmiany. Do osiągnięcia udziału OZE na poziomie 50%, naszym zdaniem, nie potrzeba przełomu technologicznego, np. w technologii magazynowania energii, choć wydaje się, że jesteśmy na drodze do takiego przełomu. Niepotrzebne są też nadzwyczajnie duże inwestycje w zwiększenie mocy infrastruktury, zwłaszcza przesyłowej. Potrzebna jest za to wola dokonania zmian i uwolnienie istniejących, a niezrealizowanych opcji elastyczności, zwłaszcza w kategoriach zarządzania popytem i rynkiem.

reklama

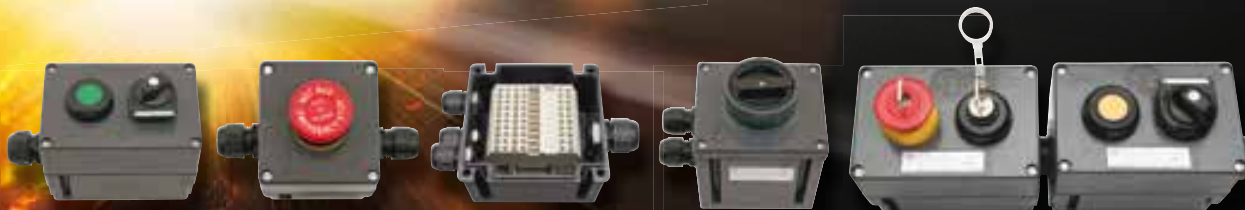
Cu Europejski
Instytut Miedzi
Copper Alliance

Europejski Instytut Miedzi
(dawniej PCPM)
50-125 Wrocław
ul. św. Mikołaja 8-11, 408
tel. 71 78 12 502
eim@copperalliance.pl
www.copperalliance.pl

reklama



BELMA bezpieczeństwo dla pokoleń



ul. Łochowska 69, 86-005 Białe Błota, tel.: +48 52 36 36 420, fax: +48 52 36 36 201, e-mail: bze@belma.com.pl

www.belma.com.pl

Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB 2015

znane, sprawdzone, ale wciąż bezkonkurencyjne

Sławomir Dolecki – ABB

Ponad 700 wystawców zgłosiło już swój udział w tegorocznych Międzynarodowych Energetycznych Targach Bielskich ENERGETAB 2015. Organizatorzy zapewniają, iż zdecydowana większość z nich zaprezentuje najbardziej zaawansowane technologicznie maszyny, urządzenia i aparaty, służące niezawodnemu wytwarzaniu i dostarczaniu energii elektrycznej.

Na tegorocznym stoisku targowym firmy ABB nie zabraknie nowości, ale też znaczącą część ekspozycji zajmą pozytywnie zweryfikowane przez rynek i chętnie wykorzystywane przez klientów produkty.

Wśród nowości, których nigdy na tak ważnej dla całej branży imprezie targowej zabraknąć nie może, firma ABB zaprezentuje pierwszy na świecie synchroniczny łącznik średniego napięcia typu DS1 w izolacji suchej powietrza, na bazie elementów półprzewodnikowych, który został

zaprojektowany specjalnie dla baterii kondensatorów.

– Łącznik jest w stanie wykonać operacje otwierania i zamykania dopływu energii nie powodując wahań napięcia lub prądu rozruchowego – mówi Tomasz Walędzik z ABB. – Zdecydowanie zmniejsza w ten sposób narażenie urządzeń na awarię i przedłuża bezawaryjną pracę kondensatorów, eliminując niekorzystne zjawiska. Idealne połączenie półprzewodników, sterowanie modulem elektronicznym oraz synchronizacja z siecią umożliwiają

zwiększenie niezawodności i sprawności układu oraz przedłużenie żywotności komponentów.

– Produktem dynamicznie zwiększającym swój udział w rynku, zapewniającym bezpieczeństwo, który chcemy pokazać w Bielsku, jest próżniowy wyłącznik średniego napięcia typu Vmax – mówi Krzysztof Pałgan, dyrektor handlowy Dywizji Produkty i Systemy dla Energetyki ABB. – Jego pewność działania, jakość wykonania i optymalne parametry obrazują nasze podejście do produktów dla energetyki.

– Dla urządzeń i aparatury energetycznej, oprócz norm, które są wyznacznikiem jakości i każdy z dopuszczonych do sprzedaży produktów musi je spełniać – dodaje Kamil Piekutowski z ABB – równie ważne stają się dziś inne cechy i właściwości, takie jak jakość zastosowanych podzespołów oraz bezobsługowość w trakcie długoletniej eksploatacji. Bardzo istotna jest pewność zadziałania w sytuacjach krytycznych dla sieci, a układy zasilające w których pracują nasze wyłączniki, uzyskują najwyższy poziom niezawodności SIL.

Vmax, pokrewny wyłącznikowi VD4, znanemu i cenionemu przez użytkowników, dzięki swojej kompaktowej budowie jest wykorzystywany do zabudowy w rozdzielnicach, nie tylko wytwarzanych przez firmę ABB. Przykłady takich rozdzielnic, które również doskonale wpisują się w zapewnienie niezawodności i bezpieczeństwa sieci, także będzie można obejrzeć podczas bielskiej wystawy. Firma ABB zaprezentuje rozdzielnicę niskiego napięcia MNS, której przez minione 25 lat na całym świecie zainstalowano ponad milion sztuk.

Przy okazji prezentacji rozdzielnic firma przypomni również swój ceniony produkt, jakim są obudowy rozdzielcze TwinLine. To kompletna rodzina szaf wolno stojących i naściennych wytwarzana w dwóch kla-



Fot. 1. Synchroniczny łącznik średniego napięcia typu DS1



Fot. 2. ACS2000

sach ochronności i trzech głębokościach. W połączeniu z wtykowym systemem rozdzielczym SmissLine daje nowoczesne i zoptymalizowane pod kątem użytkownika rozwiązanie, przeznaczone do montażu pól rozdzielczych.

Niezwykle istotne w całym systemie są również systemy zabezpieczające. To one dbają o to, by urządzenia nie były narażone na uszkodzenia, spowodowane awariami lub niekorzystnymi zjawiskami w sieci energetycznej. Podstawową funkcją zabezpieczeń, na przykład REL670, również prezentowanego w Bielsku, jest ochrona sieci elektroenergetycznej przed skutkami zwarć – tłumaczy Krzysztof Kossak z ABB. Niezwykle istotny jest nie tylko czas zadziałania, ale także algorytmy, które zapobiegają zbędnym wyłączeniom podczas awarii znajdującej się poza strefą chronioną. Zabezpieczenie odległościowe REL670 zoptymalizowane zostało pod kątem linii przesyłowych najwyższych napięć.

Najnowsza wersja tego zabezpieczenia ma ulepszony algorytm szybkiej strefy. Jednocześnie przekaznik spełnia wymagania związane z szyną procesową.

Stoisko ABB uatrakcyjni również napęd średniego napięcia ACS2000, od lipca 2014 r. produkowany w Polsce, w fabryce ABB w Aleksandrowie Łódzkim. Zapewnia on elastyczne i skuteczne sterowanie silnikiem i jest przyjazny sieci – bardzo mały THDi. Gwarantuje wysoką niezawodność, łatwą instalację i szybkie uruchomienie. Jest doskonale zabezpieczony – mówi Marek Budzisz z ABB – nie ma już bezpieczników SN, które działają „wolno”. ACS2000 „obroni się” sam w znacznie krótszym czasie dzięki szybkim półprzewodnikom mocy i niezawodnym metodom pomiarowym. Zanim prąd zwarcia narosnie do niebezpiecznej wartości, nastąpi wyłączenie i rozładowanie zgromadzonej energii.

Warto także dodać, że uczestnicy bielskich targów będą mieli oka-

zję zapoznać się z systemem online zdalnego zarządzania i sterowania siecią średnich napięć. – Zestaw InGRID pozwala zdalnie sterować i monitorować urządzenia energetyczne, na przykład za pomocą iPada – mówi Adam Haraziński z ABB. – Nasza targowa konfiguracja pozwoli wydawać polecenia rozłącznikom, które są zainstalowane w Finlandii. Za pośrednictwem przenośnego urządzenia podłączonego do internetu będzie można decydować o otwarciu lub zamknięciu łączników oddalonych o kilka tysięcy kilometrów. Jednocześnie InGRID pozwoli nam obserwować online, dzięki zainstalowanym kamerom, czy komendy zostały prawidłowo wykonane.

– Firma ABB zawsze była i wciąż jest firmą innowacyjną, stawiającą na jakość produktów i niezawodność ich działania. W tym roku, podczas bielskich targów chcemy o tym przypomnieć – podsumowuje Krzysztof Pałgan. – Oczywiście przekłada się to na ceny naszych produktów, ale

prawda jest taka, że bez kompromisów jakościowych nie da się uzyskać ceny, która będzie konkurencyjna na rynku. Naszym atutem jest pewność działania produktów, prostota ich instalacji oraz eksploatacji, a także niskie koszty użytkowania. Na szczęście coraz więcej inwestorów zdaje sobie z tego sprawę i kalkuluje wartość i korzyści, jakie dają poszczególne produkty, nie tylko w momencie ich zakupu.

**ABB na targach ENERGETAB:
stoisko nr 32, hala A.**

reklama



ABB Sp. z o.o.
04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1
tel. 22 22 37 777
kontakt@pl.abb.com
www.abb.pl

reklama



**Ceny promocyjne
do końca listopada**

TargiKielce
EXHIBITION & CONGRESS CENTRE



**XIX Międzynarodowe Targi
Energetyki i Elektrotechniki**



**XIV Targi Odnawialnych
Źródeł Energii**

30-31 marca 2016 Kielce

www.enex.pl

TARGI KIELCE SA, ul. Zakładowa 1, 25-672 Kielce
Menedżer Projektu - Robert T. Fraj, e-mail: enex@targikielce.pl; tel. 41 365 12 12

napowietrzny wyłącznik SN typu KTW27

Lech Wierzbowski, Janusz Byrczek – Tavrída Electric Polska Sp. z o.o.

W artykule przedstawiono wyłącznik KTW27 – nową propozycję firmy Tavrída Electric Polska dla linii napowietrznych SN. Aparat przystosowany jest do współpracy z systemami zdalnego sterowania i układami automatycznej rekonfiguracji sieci – automatyką FDIR. Stanowi naturalne uzupełnienie dla sieci wyposażonych w reklozery.

Wyłącznik KTW27 jest uproszczoną, ekonomiczną wersją reklozera KTR27. W wyłączniku wykorzystano zespół łączeniowy OSM-27 stosowany w reklozerze (fot. 1). Uproszczeniu uległy funkcje zespołu sterowniczego.

Prezentowany aparat to wyłącznik próżniowy SN zintegrowany konstrukcyjnie z układami pomiarowymi (cewkami Rogowskiego), oferujący znacznie większe możliwości łączeniowe i funkcjonalne niż rozłącznik zastosowany w tym samym miejscu sieci.

kryterium selektywnego działania zabezpieczeń w sieciach SN

Reklozery oraz łączniki wyposażone w sygnalizatory zwarć są kluczowymi elementami strategii realizowanej aktualnie przez Ope-

ratorów Systemu Dystrybucyjnego (OSD), której celem jest minimalizacja wskaźników ciągłości zasilania odbiorców.

Obecność reklozerów w sieciach rozdzielczych SN w istotnym stopniu poprawia ich niezawodność [1]. Ponadto doskonale wpisują się one w układy automatycznego sterowania siecią. Zapewniają selektywność działania zabezpieczeń. Dają pełny obraz stanu sieci w jej strategicznych punktach. Jeśli jednak część funkcji reklozerów nie jest wykorzystywana, stosowanie ich w sieciach jako łączników nie zawsze jest ekonomicznie uzasadnione.

W celu zapewnienia selektywnego działania zabezpieczeń konieczne jest stopniowanie czasowe dla kolejnych bloków automatyki tak, aby reklozer umieszczony najdalej od punktu zasilania działał z najkrótszym czasem. Taka metoda nastawienia zabezpie-



Fot. 1. Zespół łączeniowy OSM-27

czeń działających z charakterystyką niezależną ogranicza teoretycznie do trzech liczbę reklozerów instalowanych w ciągu GPZ – koniec analizowanego odgałęzienia. Wynika to z przyjętego w polskich sieciach elektroenergetycznych stopniowania czasowego zabezpieczeń na poziomie 200–300 ms oraz ograniczenia czasu działania zabezpieczenia w stacji GPZ do ok. 1 s. Ograniczeń takich nie stwarzają same reklozery KTR. Czas otwarcia wyłącznika od zabezpieczeń jest krótszy i wynosi 40 ms. Obowiązujące pozostają jednak standardy OSD. W efekcie zastosowania kryterium selektywnego działania zabezpieczeń dobrana liczba reklozerów w wielu przypadkach jest za mała, aby efektywnie zarządzać siecią i w sytuacjach awaryjnych wyłączyć zasilanie

tylko dla minimalnej liczby odbiorców. Z tych powodów w sieciach potrzebne są dodatkowe łączniki.

Szybłą lokalizację miejsca zwarcia umożliwiają detektory prądów zwarcia rozmieszczone wewnątrz sieci oraz tańsze od reklozerów łączniki, umożliwiające wydzielenie relatywnie bardzo krótkich odcinków sieci. Warunkiem koniecznym jest jednak zapewnienie każdemu z tych urządzeń komunikacji z nadrzędnym systemem sterowania.

Zastosowanie w tych miejscach prezentowanych w artykule wyłączników KTW wprowadza uproszczenie struktury systemu (wyłącznik ma zabudowane cewki Rogowskiego), eliminując równocześnie ograniczenia, jakie dla systemów sterowania stwarzają rozłączniki.



Fot. 2. Zespół sterowniczy wyłącznika KTW27

budowa wyłącznika KTW27

Najważniejszym elementem wyłącznika jest zespół łączeniowy OSM-27 przedstawiony na **fotografii 1**. Jest to stosunkowo mały i lekki wyłącznik próżniowy SN o napędzie elektromagnesowym umieszczony w obudowie z sześcioma układami pomiaru prądów. Konstruując ten zespół stworzono próżniowy wyłącznik napowietrzny, który;

- jest bezobsługowy w całym okresie eksploatacji,
 - nie posiada elementów mechanicznych narażonych na działanie czynników atmosferycznych,
 - nie wykorzystuje gazu SF₆ jako izolacji, gdyż w wyłączniku zastosowano izolację stałą,
 - pozwala na pomiar prądu w każdej fazie oraz dodatkowo prądu I₀,
 - może być otwarty ręcznie i równocześnie zablokowany mechanicznie i elektrycznie;
 - ma masę 72 kg.
- Zespół sterowniczy wyłącznika KTW27 przedstawiony na **fotografii 2**, umożliwia:
- zdalne sterowanie wyłącznikiem,
 - monitorowanie prądów obciążenia i prądów zwarciovych,
 - realizację operacji załączenia i wyłączenia w trybie lokalnym i zdal-

nym (dopuszczalne są operacje przy prądach zwarciovych),

- pracę z baterii przez 24 godziny po zaniku napięcia pomocniczego,
- pełną obsługę w systemie SCADA, w tym:
 - dwa niezależne kanały transmisji, SCADA i łącze inżynierskie,
 - łączność z wykorzystaniem transmisji GSM/GPRS,
 - modem TETRA jako wyposażenie opcjonalne,
 - obsługa protokołów DNP3.0, IEC 60870-5-104, MAP27 i innych.

Szafka sterowania wyłącznika KTW27 wykonana jest ze stali nierdzewnej. Wyposażona jest w:

- moduł sterowania wyłącznikiem typu CM_16,
- sterownik Ex-mBEL przystosowany do współpracy z przekładnikami powietrznymi do pomiaru prądów fazowych i prądu ziemnozwarciowego,
- modem GPRS Ex-MHS,
- zasilacz buforowy,
- dwa akumulatory żelowe,
- układ ogrzewania szafki.

Sterownik Ex-mBEL zastosowano ze względu na niewielkie rozmiary obudowy, niski pobór mocy oraz dostępne funkcje. Sterownik ten:

- realizuje funkcje telemechaniki,
- monitoruje stan wyłącznika,

- monitoruje układ zasilania,
- wysyła do systemu SCADA pomiary prądów,
- wysyła do systemu informacje o przepływie prądu zwarciovego,
- wykonuje zdalne i lokalne sterowanie wyłącznikiem,
- realizuje automatykę SPZ,
- obsługuje protokoły: MAP27, TETRA, IEC 60870-5-101, -103, -104, DNP3.0, MODBUS RTU, IEC 61107, DLMS, PPP.

podsumowanie

Aktualnie w Polsce eksploatowanych jest prawie 2000 reklozerów KTR firmy Tavrída Electric. Pierwsze egzemplarze zamontowano 10 lat temu. Okres ten jest wystarczający dla obiektywnej oceny technicznej aparatów. Potwierdzeniem pozytywnej opinii o aparacie jest wzrastająca z roku na rok sprzedaż.

W prezentowanym wyłączniku KTW 27 zastosowano ten sam zespół łączeniowy OSM-27, bez ingerencji w jego konstrukcję.

Wyłącznik ma trzy podstawowe cechy wyróżniające go spośród łączników wykorzystywanych aktualnie w sieciach:

- jest bezobsługowym wyłącznikiem o trwałości mechanicznej $\geq 30\,000$ cykli ZO,

- ma zabudowane czujniki prądu (cewki Rogowskiego) pozwalające na identyfikację prądów zwarcia oraz bieżącą rejestrację wartości prądu w danym miejscu sieci,
- nie wykorzystuje gazu SF₆ jako medium izolacyjnego.

Właściwości ruchowe, takie jak szybkość działania czy możliwość wyłączania prądów zwarcia, sprawiają, że wyłącznik jest preferowany w aktualnie tworzonych systemach automatycznego zarządzania sieciami średnich napięć. Urządzenie umożliwia w pełni realizację inteligentnych sieci (Smart Grid).

literatura

1. M. Kornatka, L. Wierzbowski, Reklozer jako element automatyzacji sieci średniego napięcia, VIII Konferencja Naukowo-Techniczna, i-MITEL 2014.

reklama

TAVRIDA ELECTRIC

Tavrída Electric Polska

Sp. z o.o.

43-100 Tychy

ul. Graniczna 44

tel. 32 327 19 86

faks 32 327 19 87

biuro@tavrida.pl

www.tavrida.pl

reklama

ERGOM®
SOLIDNY PARTNER

**AKCESORIA DO
OKABLOWANIA**

**KOŃCÓWKI
KABLOWE**

**NARZĘDZIA DLA
ELEKTRYKÓW**

**ROZDZIELNICE
I OBUDOWY**

**PONAD 15.000
PRODUKTÓW**

przetwornice częstotliwości VLT® firmy Danfoss

sposób na mądre oszczędzanie w systemach automatyki – prawidłowy dobór komponentów napędu elektrycznego to redukcja kosztów zużycia energii

Tadeusz Minksztylm – Danfoss Poland Sp. z o.o.

Ceny energii rosną od lat. Dlatego też coraz większe jest zainteresowanie możliwościami oszczędności energii w systemach automatyki w przemyśle, handlu i drobnej wytwórczości. W ten sposób, mimo rosnących cen, użytkownicy mogą utrzymać koszty produkcji na takim samym poziomie lub nawet je obniżyć. Producenci maszyn i urządzeń zyskują przewagę wobec konkurencji, konstruując urządzenia o mniejszym zużyciu energii, a tym samym generujące niższe koszty eksploatacji.

technika napędów elektrycznych jako klucz do obniżenia kosztów

W technologi budowy maszyn, niezwykle ważny obszar dla zwiększenia energooszczędności stanowią napędy elektryczne. Są one w tej chwili najbardziej efektywnym rozwiązaniem pozwalającym szybko i w istotny sposób zredukować zużycie energii. Regulacja prędkości obrotowej w silnikach elektrycznych może na przykład energetycznie zoptymalizować eksploatację kompresorów w systemach chłodniczych, wentylatorów w układach klimatyzacji, pomp w gospodarce wodno-ściekowej i wielu innych napędów używa-

nych w przemyśle. Centralny Związek Przemysłu Elektrotechnicznego i Elektrycznego w Niemczech (ZVEI) zakłada w samym tylko przemyśle możliwość oszczędności powyżej 15% zużycia prądu w przypadku systemów napędzanych silnikami elektrycznymi. Ale uwaga – obojętnie, jakie środki podejmą użytkownicy, muszą je oni zawsze przed realizacją sprawdzić pod względem realnej opłacalności. **Zawsze obowiązuje zasada: oszczędność energii – tak, ale nie za wszelką cenę.**

mądre oszczędzanie

Potencjał oszczędzania energii ukryty jest niemal we wszystkich

dziedzinach. Niezależnie od tego, czy chodzi tutaj o techniczne wyposażenie budynków, czy procesy chemiczne, trudność leży w identyfikacji potencjału i w (ekonomicznie) optymalnej realizacji. Przy podejmowaniu działań użytkownik musi szczególną uwagę zwrócić na płynące z nich korzyści.

Do realizacji oszczędności znakomicie nadają się pompy i wentylatory. Z jednej strony, należą one do największych odbiorników energii elektrycznej w przemyśle, z drugiej zaś, w przypadku pomp wirowych i wentylatorów zużycie energii zmniejsza się w trzeciej potęgze z prędkością obrotową. Szybkim i prostym rozwiązaniem byłoby wyposażenie wszystkich pomp i wentylatorów w przetwornice częstotliwości i regulowanie ich prędkości obrotowej. Za takim rozwiązaniem przemawia również fakt, iż tendencje cenowe czynią przetwornice coraz bardziej atrakcyjnymi. Ale uwaga: nie wszystkie pompy i wentylatory nadają się do regulacji prędkości obrotowej. I nie zawsze nawet najtańsza przetwornica stanowi ekonomicznie optymalne rozwiązanie.

W wielu przypadkach zastosowanie przetwornic częstotliwości przynosi oszczędność energii. W niektórych jednak ich wykorzystanie nie jest opłacalne i może być nawet

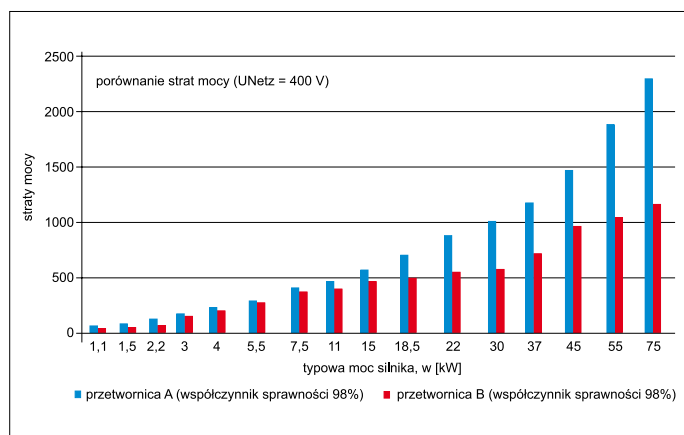
szkodliwe. Dane szacunkowe zakładają, że w przypadku około 50% wszystkich napędów elektrycznych regulacja prędkości obrotowej jest z ekonomicznego punktu widzenia dobrym rozwiązaniem.

Obok rodzaju układu automatyki wysokość oszczędności zależy od rachunku zysków i strat (często ukrytych), które generuje użyta przetwornica. Przykładowo, wyższa cena urządzenia o lepszej sprawności zwraca się często już po krótkim czasie.

Dlatego też, aby nie podejmować nieopłacalnych i szkodliwych działań, przed podjęciem decyzji o inwestycji konieczne jest sprawdzenie zarówno aspektów technicznych, jak i komercyjnych i logistycznych. Aby dzięki wdrożeniu tych rozwiązań technicznych stosunek kosztów do efektywności był możliwy do zaakceptowania, użytkownik danej przetwornicy częstotliwości nie powinien kierować się najniższą ceną, lecz ekonomicznie najbardziej uzasadnioną i najatrakcyjniejszą ofertą mając na uwadze całkowity czas życia urządzenia.

dokładne spojrzenie pozwala oszczędzić wydawane pieniądze

Rozważmy dla przykładu problem, czy podawane przez różnych



Rys. 1. Bezpośrednie porównanie przetwornic częstotliwości jest bardzo trudne z powodu różnych danych ramowych, jak prądy znamionowe, zdolność przeciążania. Straty mocy dają lepszą możliwość porównania

producentów współczynniki sprawności urządzeń są rzeczywiście takie same? Przy porównywaniu współczynników sprawności na pierwszy rzut oka nie widać dużych różnic między urządzeniami. Czy aby na pewno tak jest? Czy dwa urządzenia identyczne pod względem mocy i współczynnika sprawności wykazują takie same straty?

Współczynnik sprawności przetwornic częstotliwości oblicza się na podstawie stosunku czynnej mocy wyjściowej do całkowitej wejściowej. Jest on zwykle podawany w wielkościach procentowych w zaokrągleniu, czyli bez miejsc po przecinku. Co najwyżej przetwornice o zbliżonych współczynnikach sprawności różnią się o ok. 1%.

Aby móc rzetelnie porównać współczynniki sprawności różnych przetwornic, użytkownik musi wiedzieć, w jakich warunkach producent je wyliczył. Dla przykładu, jest istotna różnica między znamionowaniem dla pracy z przeciążeniem normalnym (110%) a wysokim (160%). Podobnie jak uwzględnienie trybu przeciążalności, także niezwykle ważna jest wiedza, jak długo układ pracuje z maksymalną wydajnością, a jak długo z obciążeniem mniejszym niż nominalne. Przy mniejszym obciążeniu zwykle tolerancje sprawności są większe.

Jeszcze ważniejsze w świetle oceny sprawności układu napędowego są informacje dotyczące strat ciepłych danego urządzenia. Naturalnie i tu należy poddać analizie profil czasowy poziomu obciążenia układu w stosunku do parametrów znamionowych. Ponieważ użytkownicy i konstruktorzy właśnie na tej podstawie ustalają między innymi zapotrzebowanie na wentylację danej szafy rozdzielczej, informacje te mogą być uważane za bardziej rzetelne do ostatecznej oceny sprawności układu.

Rysunek 1. przedstawia porównanie strat mocy wybranego typszeregu przetwornic częstotliwości dwóch różnych producentów. Dla obu grup urządzeń podany przez

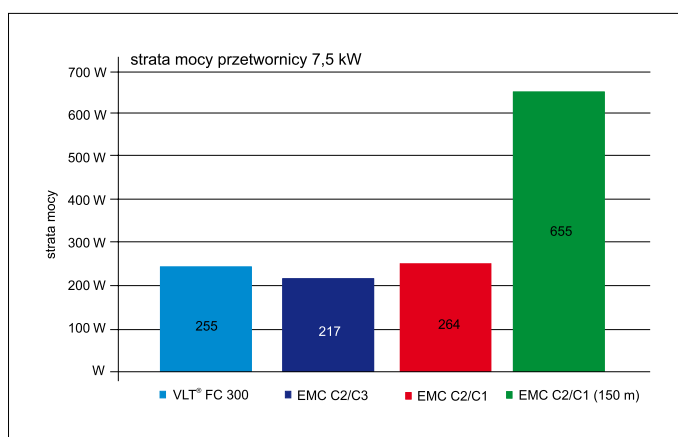
producenta współczynnik sprawności w całym zakresie mocy jest identyczny, jednak straty mocy zasadniczo się różnią.

Co to oznacza dla całego okresu użytkowania danego urządzenia? Zakładając żywotność 60 000 godzin i sprawność samego silnika 90%, dla przedstawionych na wykresie konkretnych modeli przetwornic dla mocy 75 kW otrzymamy dla jednego producenta całkowitą stratę mocy rzędu 124 740 kWh podczas gdy dla drugiego tylko 66 538 kWh.

Chociaż na obu urządzeniach podany jest taki sam współczynnik sprawności, jedno z nich ma większe zużycie energii o ok. 58 000 kWh! Różnica ta zmniejsza się przy mniejszych mocach, tendencja jest jednak jednoznaczna.

przy ocenie współczynnika sprawności i strat ciepłych należy uwzględnić obecność modułów filtrów

Z uwagi na swą zasadę działania przetwornice częstotliwości wytwarzają zakłócenia elektromagnetyczne. Aby ograniczyć zakłócenia, dla każdej przetwornicy częstotliwości producent prezentuje w ofercie filtry zakłóceń elektromagnetycznych (filtr EMV/RFI). Filtry te mogą być wbudowane w urządzeniu lub zewnętrznie podłączane od strony zasilania. Możliwa jest także kombinacja wbudowanych filtrów wewnętrznych i zewnętrznych. Kolejnym tematem są filtry sinusoidalne bądź filtry du/dt instalowane od strony silnika. Napięcie wyjściowe przetwornicy częstotliwości jest sygnałem modulowanym składającym się z impulsów o wysokiej częstotliwości. Skutkiem tego napięcie wyjściowe traci postać sinusoidalną. W zależności od długości kabla silnika i izolacji silnika napięcie to może stwarzać zagrożenie uszkodzenia izolacji uzwojeń silnika. Jest to problematyczne przede wszystkim



Rys. 2. Filtry zewnętrzne generują dodatkowe straty. Dlatego przy projektowaniu przetwornic częstotliwości trzeba uważać, aby wszystkie niezbędne filtry były już wbudowane w urządzeniu

w przypadku starszych silników. Filtry silnikowe ograniczają szybkość narastania napięcia na zaciskach uzwojeń silnika i ograniczają amplitudę napięć szczytowych. Tym samym chronią izolację uzwojeń przed przebiegiem.

Niewątpliwie zaletą przetwornic częstotliwości z zewnętrznym opcjonalnym filtrem jest cena przetwornicy – ubogie wyposażenie w standardzie to niższy koszt zakupu. Urządzenia są tańsze i często bardziej kompaktowe niż te z wbudowanymi filtrami. Poważną wadą jest jednak potrzeba dodatkowego miejsca w szafie rozdzielczej na montaż filtru. Większa szafa i robocizna montażu to także koszty, których możemy uniknąć stosując rozwiązania z filtrami zintegrowanymi wewnątrz.

Jednak naistotniejsze w całej analizie jest to, że wszystkie filtry zewnętrzne generują zawsze dodatkowe straty, które nie są uwzględnione we współczynniku sprawności samej przetwornicy. Dotyczy to zarówno filtrów zakłóceń elektromagnetycznych (filtry EMV/RFI), jak również filtrów silnikowych: filtrów sinusoidalnych czy filtrów du/dt instalowanych od strony silnika. Te dodatkowe straty należy uwzględnić przy projektowaniu wentylacji szafy rozdzielczej.

W przypadku przetwornic z fabrycznie wbudowanymi filtrami, ich straty są już zwykle ujęte w danych katalogowych urządzenia.

Podsumowując, przy porównywaniu współczynników sprawności dwóch przetwornic częstotliwości, należy mieć na uwadze, czy obie mają wbudowane filtry i czy – odnośnie filtrów EMV/RFI – spełniają te same normy ograniczania zakłóceń.

Z drugiej strony, oszczędności kosztów poprzez zastosowanie gorszych filtrów EMV/RFI lub rezygnację z nich, jak również rezygnacja z niezbędnych filtrów silnikowych mogą pociągnąć za sobą wysokie koszty dodatkowego wyposażenia, dodatkowe straty i montaż klimatyzacji.

Aby uzyskać więcej informacji na temat prawidłowego doboru komponentów napędu elektrycznego dla zapewnienia redukcji kosztów zużycia energii odwiedź naszą stronę: www.danfoss.pl/napedy – Dział Nowości. Skorzystaj z oprogramowania VLT® HVAC Energy Box.

reklama



Danfoss Poland Sp. z o.o.
05-825 Grodzisk Mazowiecki
ul. Chrzanowska 5
tel. 22 755 06 68, faks 22 755 07 01
info@danfoss.com
www.danfoss.pl/napedy

regulacja współczynnika mocy przy użyciu osprzętu LOVATO Electric

Norbert Borek – LOVATO Electric Sp. z o.o.

Coraz większa liczba urządzeń elektrycznych stosowanych w przemyśle sprawia, że pogarsza się jakość napięcia i współczynnik mocy, co wymusza zastosowanie aparatów i urządzeń poprawiających te parametry. Nowe regulatory współczynnika mocy produkcji LOVATO Electric: seria DCRL oraz DCRG8, przekaźnik nadzorczy prądu biernego DCRM2 oraz osprzęt dodatkowy wykorzystywany w bateriach kondensatorów, taki jak styczniki, moduły tyrystorowe, rozłączniki izolacyjne czy podstawy bezpieczników, pomagają w zachowaniu właściwych parametrów.

LOVATO Electric jest liderem w sektorze przemysłowej poprawy współczynnika mocy dzięki bogatej ofercie produktów przeznaczonych do tego typu aplikacji. Projektowanie, rozwój i ciągle innowacje prowadzone są we współpracy z największymi na świecie producentami baterii kondensatorów.

Oferta urządzeń elektronicznych wykorzystywanych do sterowania układami kompensacji mocy biernej zawiera: przekaźnik nadzorczy prądu biernego DCRM2 z możliwością sterowania 2 stopniami kondensatorów, regulatory DCRG8 – 8-stopniowe (z możliwością rozbudowy do 16 stopni), tablicowe w obudowie 144×144 mm,

z możliwością kompensacji w poszczególnych fazach oraz sterowania dławikami kompensacyjnymi, oraz regulatory typu DCRL, które wykonywane są w trzech odmianach:

- DCRL3 – 3-stopniowy, tablicowy w obudowie 96×96 mm, z możliwością rozbudowy modulem EXP1006 do 5 stopni lub modulem EXP1007 do 6 stopni,
- DCRL5 – 5-stopniowy, tablicowy w obudowie 96×96 mm, z możliwością rozbudowy modulem EXP1006 do 7 stopni lub modulem EXP1007 do 8 stopni,
- DCRL8 – 8-stopniowy, tablicowy w obudowie 144×144 mm, z możliwością rozbudowy modułami EXP1006 do 12 stopni lub modułami EXP1007 do 14 stopni.

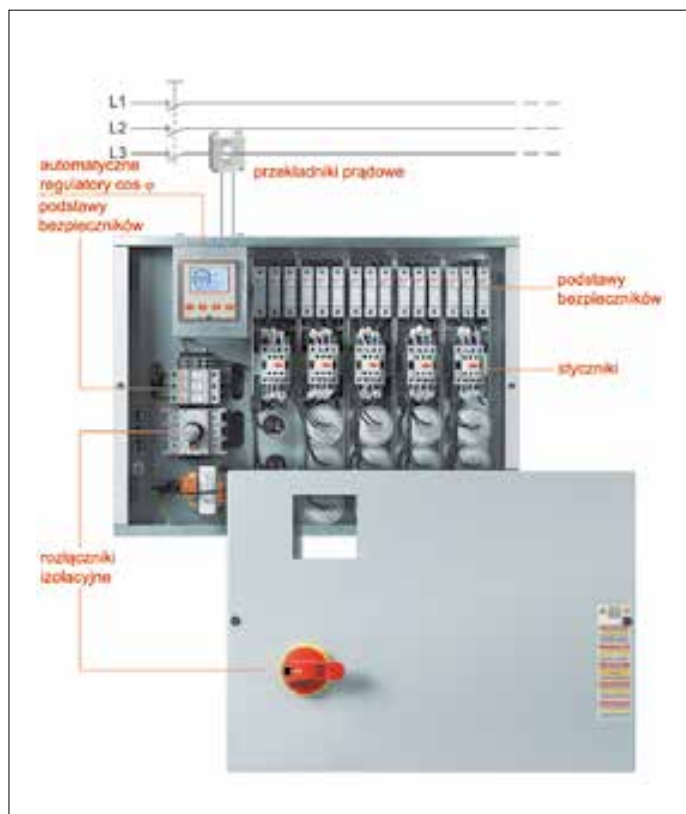
przekaźnik nadzorczy prądu biernego DCRM2

DCRM2 pozwala na kontrolę prądu biernego układu, eliminowanie go z całkowitej wartości prądu pobranego z sieci i regulację $\cos \phi$ obciążenia do najlepszej możliwej wartości. Przekaźnik kontroluje maksymalnie 2 stopnie kondensatorów. Każdy z dwóch kondensatorów może być indywidualnie włączany, a jego moc można ustawić odpowiednim potencjometrem.

Możliwa jest regulacja czasu załączenia lub odłączenia kondensatora, co modyfikuje prędkość reakcji całego układu. Urządzenie może być stosowane w układach jednofazowych lub trójfazowych.

Charakterystyka DCRM2:

- Podłączenie przez przekładnik prądowy (5 A po stronie wtórnej).
- Automatyczne rozpoznanie kierunku przepływu prądu przez przekładnik prądowy (bezpośredni/odwrotny).
- Możliwość indywidualnego włączania kontroli dla dwóch przekaźników (pozycja OFF).
- Regulacja mocy stopnia.
- Regulowane opóźnienie załączenia stopnia 1..60 s.
- Regulowane opóźnienie odłączenia stopnia 1..60 s.
- Stały czas do ponownego załączenia stopnia – 60 s.
- Możliwość wyboru układu: 3-fazowy/1-fazowy.
- Wyjścia przekaźnikowe, każde z zestykiem przełącznym (C/O).
- Zielony wskaźnik LED dla włączonego zasilania i opóźnienia.
- 1 czerwony wskaźnik LED sygnalizujący zadziałanie przekaźnika nr 1.
- 1 czerwony wskaźnik LED sygnalizujący zadziałanie przekaźnika nr 2.



Przykład baterii kondensatorów z komponentami LOVATO Electric

regulatory serii DCRL

Seria DCRL jest wyposażona w zaawansowane funkcje i została wykonana w ultrakompaktowej obudowie. Charakteryzuje się nowoczesnym wyglądem panelu przedniego, łatwym montażem oraz możliwością rozbudowy.

Charakterystyka ogólna i funkcje regulatorów:

- 3 wbudowane wyjścia DCRL 3 (96×96 mm), rozbudowa do 6,
- 5 wbudowanych wyjść DCRL 5 (96×96 mm), rozbudowa do 8,
- 8 wbudowanych wyjść DCRL 8 (144×144 mm), rozbudowa do 14,
- możliwość zastosowania modułów rozszerzeń serii EXP: dodatkowe wyjścia przekaźnikowe (stopnie), RS-232, RS-485 lub USB, Ethernet (tylko DCRL 8),
- wysoka dokładność pomiarów metodą TRMS,
- podłączenie w układach jedno- i trójfazowych oraz w układach kogeneracji (praca w 4 kwadrantach) z dedykowanym punktem $\cos \phi$,
- duży wybór pomiarów elektrycznych, z uwzględnieniem THD napięcia i prądu oraz analizy zawartości harmonicznych do 15. w kolejności,
- wejście napięciowe separowane od zasilania, możliwość podłączenia przekładnika napięciowego oraz zastosowania w układach SN,
- szeroki zakres napięcia zasilania (100–440 VAC),
- szeroki zakres napięcia pomiarowego (50–720 VAC),
- zrównoważone wykorzystanie stopni o tej samej mocy,
- pomiar mocy biernej zainstalowanych stopni,
- ochrona kondensatorów przed zbyt dużym prądem,
- alarm uszkodzenia stopnia,
- licznik serwisowy wyrażony w godzinach lub liczby zdarzeń stopni,
- konfigurowalny prąd znamionowy strony wtórnej przekładnika prądowego (1 A/5 A),
- programowanie z poziomu klawiatury, PC lub smartfona/tabletu,

- kopia zapasowa ustawień domyślnych,
- 2-poziomowe hasło dostępu,
- kompatybilne z oprogramowaniem SAM1, XPRESS i SYNERGY.

regulator DCRG8

Automatyczny regulator współczynnika mocy DCRG8 został zaprojektowany tak, by zaspokoić techniczne wymagania aktualnie tworzone systemów kompensacji mocy biernej. Zbudowany z wyselekcjonowanych komponentów i w kompaktowej obudowie regulator oferuje nowoczesny projekt panelu przedniego z praktyczną metodą montażu i możliwością rozbudowy modułami rozszerzeń serii EXP... w tylnej części. Ekran LCD zapewnia czytelny i intuicyjny interfejs z użytkownikiem.

Charakterystyka urządzenia:

- automatyczny regulator współczynnika mocy z 8 wbudowanymi stopniami z możliwością rozbudowy do 16,
- graficzny wyświetlacz LCD, 128×80 pikseli, z podświetleniem, 4 odcienie szarości,
- 5 przycisków funkcyjnych do nawigacji i ustawień,
- czerwony wskaźnik LED do sygnalizacji alarmów/anomalii,
- 10-języczne menu (teksty pomiarów, ustawień i wiadomości),
- 4 otwory montażowe do rozbudowy modułami EXP: porty RS-232, RS-485, USB, Ethernet, Profibus, GSM/GPRS, dodatkowe cyfrowe WEJ/WYJ, wyjścia statyczne lub przekaźnikowe, dodatkowe analogowe WEJ/WYJ, napięciowe, prądowe lub czujnika PT100,
- możliwość pracy kilku jednostek połączonych w układ urządzeń master/slave: maksymalna konfiguracja: master + 8 slave, całkowita liczba kontrolowanych stopni: 32,



Komponenty do kompensacji mocy biernej LOVATO Electric

maksymalna liczba stopni dla każdej jednostki: 16, stopnie mogą być łączone równolegle,

- zaawansowane funkcje programowalnych WEJ/WYJ,
- całkowicie definiowalne alarmy użytkownika,
- wysoka dokładność pomiarów metodą TRMS,
- wejścia pomiaru napięcia: 3 fazy + neutralny,
- wejścia pomiaru prądu: 3 fazy,
- optyczny port komunikacji na panelu przednim; galwanicznie izolowany, wodoodporny, kompatybilny z USB i Wi-Fi,
- zegar/kalendarz z podtrzymaniem,
- pamięć 250 ostatnich zdarzeń,
- sterowanie stycznikami, modułami tyrystorowymi lub dławikami kompensacyjnymi.

styczniki oraz moduły tyrystorowe do załączania pojemności

LOVATO Electric ma w ofercie styczniki z serii BFK, które mogą być stosowane do „miękkiego” załączania ba-

terii kondensatorów oraz moduły tyrystorowe przeznaczone do aplikacji, w których dokonujemy korekty szybkich zmian mocy biernej. Oba typy to nowoczesne i poszukiwane rozwiązania elementów wykonawczych. Dodatkowym atutem styczników jest możliwość zoptymalizowania zarządzania zapasami styczników, poprzez specjalny zestaw (11G460 i 11G464), pozwalający przekształcić zwykłe styczniki trójpolowe w styczniki specjalne do załączania kondensatorów BFK. Należy zaznaczyć tylko, iż montażu powinna dokonywać osoba o odpowiednich kwalifikacjach.

reklama

Lovato
electric

LOVATO Electric Sp. z o.o.
55-330 Błonie k. Wrocławia
ul. Zachodnia 3
tel. 71 797 90 10
faks 71 797 90 20
info@LovatoElectric.pl
www.LovatoElectric.pl

efektywność przesyłu energii elektrycznej w aspekcie właściwości elektrycznych „używanych” przewodów linii napowietrznej typu AFL-6 240

inż. Jarosław Kukliński – PRONAD sp. z o.o., Olsztyn, dr inż. Marcin A. Sulkowski – Politechnika Białostocka

Poprawa efektywności energetycznej przesyłu energii elektrycznej jest jednym z priorytetów, jaki wynika z Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 r. Spośród wielu elementów sieci przesyłowej największy udział w generacji strat mają przewody oraz transformatory. W przypadku transformatorów od wielu lat podczas zakupu nabywcy szczególnie zwracają uwagę na ich efektywność energetyczną, a obecne uwarunkowania prawne narzucają już konieczność stosowa-

nia transformatorów charakteryzujących się wysoką sprawnością transformacji. Natomiast brak jest wytycznych dotyczących stosowanych w liniach elektroenergetycznych przewodów. Powoduje to, że prace modernizacyjne na liniach elektroenergetycznych (zwłaszcza pracujących na napięciu 110 kV) bardzo często ograniczają się do wymiany elementów w zakresie konstrukcji wsporczych, układów izolacyjnych czy też regulacji zwisów. Zapomina się natomiast o przewodach, które decydują o efektywności przesyłu energii elektrycznej. Należy jednak pamiętać, że parametry stosowanych w liniach elektroenergetycznych przewodów typu AFL zmieniają się w wyniku procesów starzeniowych oraz oddziaływania środowiskowego. Zmiany te nie dotyczą tylko właściwości mechanicznych oprzewodowania, ale również powodują zmiany parametrów elektrycznych oprzewodowa-

nia linii. Dlatego też przeprowadzono badania oraz symulacje mające wykazać, w jakim stopniu negatywne zjawiska wpływające na stan techniczny przewodów powodują wzrost strat obciążeniowych przy przesyłach energii elektrycznej. Przeprowadzono także badania dotyczące właściwości mechanicznych przewodów po trzydziestu latach eksploatacji, jednak temu zagadnieniu poświęcony będzie oddzielny artykuł.

zakres przeprowadzonych badań

Przedmiotem badań był przewód typu AFL-6 240, który został zdemontowany z napowietrznej linii elektroenergetycznej o napięciu $U_n = 110$ kV po 30 latach eksploatacji. Ten typ przewodu jest jednym z najczęściej stosowanych w liniach elektroenergetycznych 110 kV. Badania przeprowadzono na fragmencie przewodu o długości ok. $l = 3$ m, wykazującym znaczne zmiany zewnętrzne, polegające na utlenianiu się wierzchniej warstwy przewodu oraz pojawieniu, w wyniku osadzania się zanieczyszczeń atmosferycznych na powierzchni przewodu, ciemnego nalotu. Widok przewodu przedstawiono na **rysunku 1**.

W ramach badań testom został poddany także fabrycznie „nowy”



Rys. 1. Poddany badaniu, zdemontowany z napowietrznej linii 110 kV, przewód AFL-6 240

Rys. J. Kukliński, M. A. Sulkowski

streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych oraz analiz symulacyjnych dotyczących efektywności przesyłu energii elektrycznej w elektroenergetycznych liniach napowietrznych. Porównano rezystancję nowych przewodów typu AFL-6 240 oraz przewodów używanych (po 30 latach eksploatacji), a także wyznaczono straty związane z przesyłem przez nie energii w różnych warunkach środowiskowych.

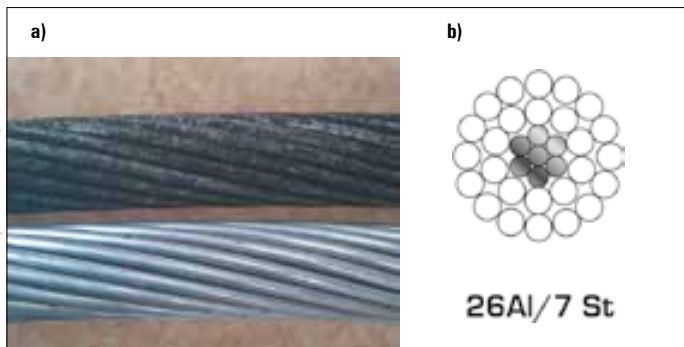
przewód typu AFL-6 240 (nieeksploatowany w linii elektroenergetycznej). Przewód ten został poddany takim samym testom w identycznych warunkach środowiskowych, jak zdemontowany z linii elektroenergetycznej przewód typu AFL-6 240.

W ramach badań przeprowadzono:

- ocenę zmian rezystancji przewodów w temperaturze obliczeniowej $t_1 = 20^\circ\text{C}$, $t_2 = 70^\circ\text{C}$ i $t_3 = 80^\circ\text{C}$ dla przepływu prądu przemiennego AC,

- ocenę rezystancji przewodu w temperaturze $t_1 = 20^\circ\text{C}$ dla przepływu prądu stałego DC.

Wyniki badań zostały odniesione do parametrów elektrycznych nowego przewodu typu AFL-6 240 mm², spełniającego wymagania zawarte w normach krajowych PN-74/E-90083, PN-IEC 1089, PN-EN 50182 oraz normie zakładowej – ZN-96/MP-13-K12 208.02 (norma producenta przewodów napowietrznych Tele-Fonika Kable).



Rys. 2. Widok przewodu zdemontowanego oraz nowego – a), a także przekrój przewodu typu AFL-6 240 – b)

Rys. J. Kukliński, M. A. Sulkowski

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

Najbardziej wytrzymałe **TRANSFORMATORY** na rynku!*



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

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

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

Oferujemy:

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

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

Transformatory mocy 25MVA do 160MVA.

* Współczynniki awaryjności naszych produktów mierzone są w ułamkach procenta.

SGB-SMIT Transformers Polska

Al. 1-go Maja 87, 90-755 ŁÓDŹ

Tel. 695 77 44 02; 607 31 87 67

Fax. 42 633 85 38

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

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

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



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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

Bednarki

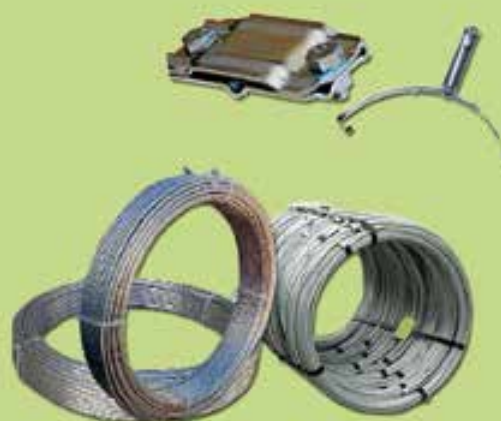
- ocynkowane
- ze stali nierdzewnej

Druty odgromowe

- ocynkowane
- aluminiowe
- ze stali nierdzewnej
- ocynkowane i aluminiowe
w powłoce PVC

Osprzęt odgromowy

- ze stali ocynkowanej
- ze stali nierdzewnej



mmm
ELECTRIC & STEEL TRADE

Electric & Steel Trade MMM Sp. z o.o.

ul. Szwoleżerów 7, 59-220 Legnica

tel. +48 76 8508271

e-mail : info@mmm-est.pl

internet : www.mmm-est.pl

pomiary porównawcze analizatorów jakości energii elektrycznej – eksperyment pomiarowy w ramach Pikniku JEE

mgr inż. Krzysztof Chmielowiec, prof. dr hab. inż. Zbigniew Hanzelka, dr inż. Andrzej Firlić, dr inż. Krzysztof Piątek, mgr inż. Krzysztof Woźny – Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, dr inż. Marek Rogóż – Tauron Dystrybucja S.A.

Energia elektryczna ulega degradacji pod wpływem zaburzeń elektromagnetycznych, a więc zjawisk, które sprawiają, że wartości wskaźników – cech jakości energii – różnią się od znamionowych, odnoszących się do układów sieci symetrycznych z przebiegami sinusoidalnymi oraz pracujących w stanie ustalonym.

Zagadnienie to staje się obecnie, w dobie rozwoju inteligentnych sieci elektroenergetycznych (ang. *smart grids*), istotnym problemem współczesnej elektrotechniki. Jest tak za sprawą szeregu czynników natury technicznej, które są bezpośrednim skutkiem degradacji jakości energii. Do najważniejszych zaliczyć można dynamiczny wzrost liczby nieliniowych, niespokojnych, często także niesymetrycznych odbiorników zasilanych z sieci elektroenergetycznej, a także przyłączanie do tej sieci rozproszonych źródeł energii odnawialnej, charakteryzujących się zmiennością jej wytwarzania. Czynniki te wpływają niekorzystnie na parametry napięcia, którym zasilane są odbiorniki energii, coraz częściej charakteryzujące się małą odpornością na napięciowe zaburzenia elektromagnetyczne. Już obecnie, a z całą pewnością w nieodległej przyszłości, praktycznie wszyscy użytkownicy energii elektrycznej mogą doświadczyć negatywnych skutków jej degradacji.

Dwudziestego trzeciego października 2014 r. w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej odbył się Piknik Jakości Energii Elektrycznej (Piknik JEE). Organizatora-



Fot. 1. Część seminaryjna podczas wykładu

mi Wydarzenia była Katedra Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii (EiASPE) oraz TAURON Dystrybucja S.A. Patronatu honorowego udzielił Prezes Urzędu Regulacji Energetyki.

Celem wydarzenia była promocja problematyki jakości dostawy energii elektrycznej (JDEE) oraz wymiana doświadczeń w gronie ekspertów wywodzących się z różnych środowisk – operatorów systemów dystrybucyjnych i przesyłowych, odbiorców, a także producentów aparatury do pomiaru i analizy wskaźników JDEE. W ramach wydarzenia przeprowadzony został eksperyment pomiarowy. Do udziału w nim zaproszeni zostali obecni na polskim rynku producenci oraz dystrybutorzy aparatury pomiarowej, którzy mają w ofercie analizatory jakości dostawy energii elektrycznej (JDEE),

spełniające wymagania klasy A w rozumieniu normy PN-EN 61000-4-30.

Piknik JEE stał się – zgodnie z intencją organizatorów – szerokim forum dyskusji dotyczącej tej problematyki. Liczba uczestników przerosła oczekiwania organizatorów i już kilka dni przed Piknikiem JEE zamknięto listę zgłoszeń. Uczestnicy grupowali się wokół dwóch głównych wydarzeń rozgrywających się w salach wykładowych Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej AGH. Jednym z nich była seria wykładów, prezentowanych przez pracowników Katedry EiASPE AGH, TAURON Dystrybucja S.A., PSE SA, KGHM Polska Miedź SA oraz Urzędu Regulacji Energii i Federacji Konsumentów (fot. 1.).

Ze strony TAURON Dystrybucja S.A. zaprezentowano dotychczasowe

doświadczenia i plany rozwoju systemu monitorowania jakości dostawy energii elektrycznej oraz najnowsze trendy i doświadczenia w dziedzinie rozwoju inteligentnych systemów pomiarowych typu „smart”. Równolegle do części seminaryjnej, w drugiej sali przeprowadzany był eksperyment pomiarowy (fot. 2.).

Pomiary analizatorami klasy A (ang. *advanced*) stosowane są w przypadku konieczności przeprowadzenia pomiarów np. dla celów kontraktowych, weryfikacji zgodności z postanowieniami norm, rozstrzygnięcia sporów itp. Dowolne pomiary, przeprowadzone za pomocą dwóch różnych przyrządów spełniających wymagania klasy A i mierzących te same sygnały, powinny dać wyniki mieszczące się w określonych w normie PN-EN 61000-4-30 przedziałach niepewności.



Fot. 2. Część eksperymentalna Pikniku JEE

Fot. autorzy

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama



- ▲ EN50160
- ▲ IEC61000-4-30
- ▲ Moc znamionowa
- ▲ Harmoniczne, w tym 2-9 kHz
- ▲ Interharmoniczne
- ▲ Flicker
- ▲ Częstotliwość
- ▲ DISDIP / Unipede
- ▲ Krzywa CBEMA / ITIC

Systemy Dewe-PQA to analizatory energii, pozwalające wykonać analizę jakości zasilania zgodnie z obowiązującymi normami i standardami.

Połączenie wysokiej jakości urządzenia wraz z oprogramowaniem i generatorem raportów umożliwia wykonanie niemal każdego zadania w zakresie pomiaru energii.

Tespol Sp. z o.o. | ul. Klecińska 125, 54-413 Wrocław
tel. +48 71 783 63 60 fax +48 71 783 63 61
tespol@tespol.com.pl www.tespol.com.pl



DEWETRON

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

DIRIS Digiware – system do pomiarów i monitorowania parametrów sieci, przetom w opomiarowaniu rozdzielnic nn

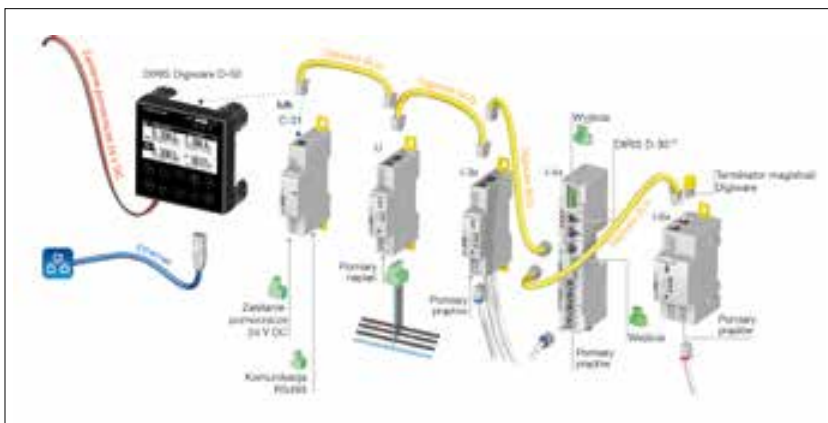
Socomec Polska Sp. z o.o.

Jakość energii elektrycznej dostarczanej do urządzeń elektrycznych ma coraz większe znaczenie. Wynika to z zastosowania w przemyśle oraz urządzeniach codziennego użytku zaawansowanej elektroniki wrażliwej na zakłócenia zasilania. Aby ograniczyć zużycie energii i efektywnie ją gospodarować, stosuje się programy zarządzania energią, których realizację wspomagają różnego rodzaju układy pomiarowe. System DIRIS Digiware to rozwiązanie, które rewolucjonizuje pomiary, wnosząc wysoki stopień elastyczności i ułatwiając podłączenie i konfigurację systemu monitorowania parametrów sieci. DIRIS Digiware daje możliwość monitorowania wielu obwodów za pomocą jednego modułu pomiaru prądu ze względu na pełną niezależność każdego wejścia prądowego. W praktyce oznacza to, że np. moduł z 3 wejściami umożliwia pomiar: 1 odbiornika 3-fazowego niesymetrycznego lub 3 odbiorników 1-fazowych lub 3 odbiorników 3-fazowych symetrycznych (pomiar w jednej fazie) lub dowolnych innych kombinacji.

System DIRIS Digiware oferuje klasę dokładności 0,5 w zakresie od 2% do 120% wartości prądu znamionowego dla całego ukła-

du pomiarowego, łącznie z przetwornikami prądowymi. Dla porównania, załącznik D (rys. 1.) do normy PN-EN 61557-12 (Urządzenia do pomiarów i monitorowania parametrów sieci) podaje formułę do wyliczenia klasy dokładności układu pomiarowego jako zespołu niezależnego miernika parametrów sieci w połączeniu z typowymi przekładnikami.

Należy pamiętać, że zgodnie z normą PN-EN 61869 (zastąpiła PN-EN 60044) przekładniki prądowe w zależności od klasy zapewniają pomiar w tej klasie w ściśle określonych zakresach prądów obciążenia i tak np. przekładniki określone klasą np. 0,5; 1; 2 zapewniają pomiar w tej klasie tylko w zakresie od 100 do 120% prądu znamionowego. Sytuację obrazuje tabela zaczerpnięta z normy przedmiotowej dotyczącej klas przekładników (tab. 1.). Natomiast przekładniki specjalne 0,2S i 0,5S zapewniają dokładny pomiar w zakresie 20–120% prądu znamionowego (tab. 2.).



Rys. 2. Budowa systemu pomiarowego DIRIS Digiware

Na podstawie przedstawionych danych można oceniać, że w konwencjonalnych układach pomiarowych dokładność pomiaru mocno uzależniona jest od obciążenia po stronie pierwotnej przekładnika, inaczej niż w systemie DIRIS Digiware.

komponenty

Niewielkie wymiary elementów systemu DIRIS Digiware – większość z nich to komponenty modułowe do zabudowy szeregowej, które dają możliwość integracji systemu bez ograniczeń dotyczących miejsca zabudowy. Umożliwia to instalację modułów pomiarowych i przetworników prądowych w miejscu najbliższym mierzo-

nym parametrom. Pomiar napięcia następuje w jednym punkcie systemu, a następnie informacja o napięciu jest przekazywana w formie cyfrowej po wewnętrznej magistrali Digiware Bus do wszystkich pozostałych modułów pomiarowych prądu w systemie.

Najprostszy system składa się z interfejsu kontroli i zasilania pomocniczego (24V dc), modułu pomiaru napięcia, modułów pomiarowych prądu i przetworników prądowych. Interfejs kontroli może być wyposażony we wspólny wyświetlacz umożliwiający lokalny odczyt wartości mierzonych parametrów. Bez względu na konfigurację, system zawsze udostępnia dane na porcie komunikacyjnym (Ethernet lub RS-485) w protokole Modbus TCP lub Modbus RTU.

Plug & Play

Połączenia modułów pomiaru prądu (I) i napięcia (U) wykonuje się kablami sieciowymi kategorii 5e stanowiącymi fizyczną warstwę ma-

całkowita klasa dokładności =

$$1,15 \cdot \sqrt{(\text{klasa przekładnika prądowego})^2 + (\text{klasa przekładnika napięciowego})^2 + (\text{klasa miernika})^2}$$

całkowitą klasę dokładności pomiaru układu zaokrągla się do najbliższej znormalizowanej wartości domyślnej:

0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3	5	7,5	10	15	20
-----	-----	-----	------	---	-----	---	-----	---	---	-----	----	----	----

Rys. 1. Całkowita klasa dokładności układu pomiarowego wg PN-EN 61557-12

gistrali Digiware Bus. Zasilanie pomocnicze systemu 24Vdc podłączone jest w jednym miejscu, a następnie dystrybuowane po magistrali. W ciągu kilku sekund po podłączeniu do magistrali następuje automatyczna konfiguracja adresów urządzeń do niej podłączonych.

Przetworniki prądowe podłączane są do modułów pomiarowych za pomocą kabli ze złączami RJ-12. System automatycznie rozpoznaje typ przetwornika i zakres mierzonych przez niego prądów. Zastosowanie złączy RJ-12 zapewnia, że podłączenie przetworników jest szybkie, łatwe, niezawodne i eliminuje możliwe błędy podłączenia. Dzięki temu nie ma problemu z ewentualną pomyłką w podłączeniu poszczególnych elementów systemu.

przetworniki pomiarowe

Przetworniki pomiarowe prądu są dostępne w trzech wersjach: z pełnym rdzeniem (TE) do nowo budowanych instalacji, z dzielonym rdzeniem (TR) do istniejących instalacji oraz cewki Rogowskiego (TF) do pomiarów dużych prądów. Przetworniki prądowe TE, TR i TF są przeznaczone do pomiarów prądu w systemie DIRIS Digiware oraz miernikach DIRIS B-30 i podłączane do tych urządzeń w szybki sposób za pomocą złączy RJ-12. Wszystkie elementy systemu są automatycznie identyfikowane

(zarówno przetworniki prądowe, jak i poszczególne moduły pomiarowe). Do przetworników dostępne są różne akcesoria umożliwiające ich montaż we wszystkich możliwych konfiguracjach rozdzielnic.

Przetworniki TE można łączyć w zestawy (obok siebie lub „na zakładkę”) i wówczas rozstaw osi okien przetworników odpowiada rozstawowi osi torów mocy typowych wyłączników kompaktowych. Dzięki szerokiemu zakresowi pomiarowemu, 6 wersji przetworników prądowych TE zapewnia pomiar w zakresie do 1000 A. Do pomiaru większych prądów dostępny jest adapter 5A/RJ-12, który pozwala na podłączenie systemu Digiware do istniejących przekładników prądowych.

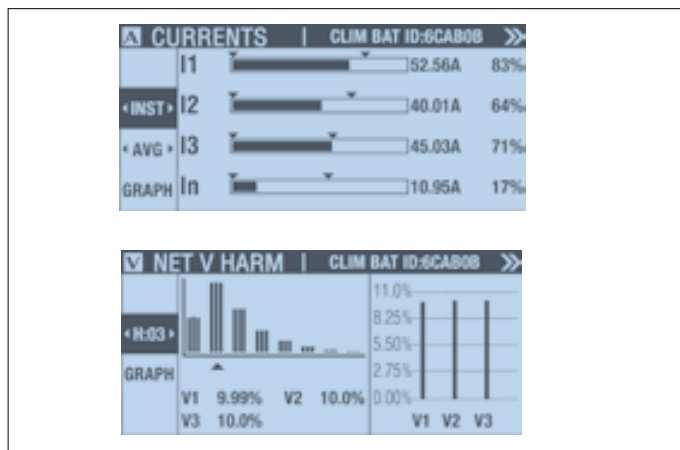
Przetworniki prądowe można montować w dowolnej pozycji i odłączyć ich stronę wtórną pod obciążeniem.

podsumowanie

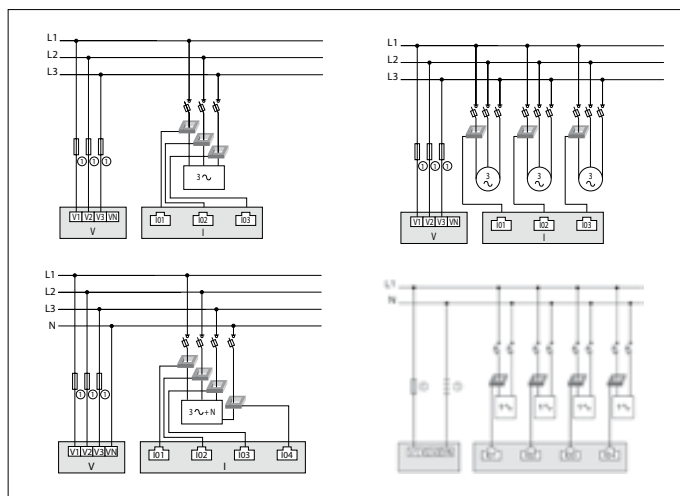
Innowacyjność rozwiązania oraz efektywność w zakresie dokładności pomiarów i funkcjonalności sprawiają, że DIRIS Digiware jest bardzo dobrym rozwiązaniem do pomiarów zużycia i monitorowania jakości energii elektrycznej. Instalacja wymaga zaledwie 25% czasu potrzebnego do montażu konwencjonalnych mierników. Integralna komunikacja oraz dodatkowe elementy systemu (bramki ko-



Fot. 1. Dostępne rozwiązania przetworników prądowych



Fot. 2. Przykładowy ekran wyświetlacza DIRIS Digiware D-40/D-50 (dostępne menu w języku polskim)



Rys. 3. Sieć i przykładowe podłączenia modułów pomiarowych DIRIS Digiware

munikacyjne z zintegrowanym web-serverem) pozwalają na szybkie uruchomienie układów pomiarowych i ich integrację w systemach zdalnego nadzoru.

Zarządzanie i optymalizacja mocy zainstalowanej: DIRIS Digiware pozwalają identyfikować energochłonne odbiory, a dzięki monitorowaniu parametrów umożliwiają wykrywanie odchyleń w ich pracy, pozwalając na planowanie działań konserwacyjnych. Funkcje monitorowania jakości energii elektrycznej oferowane przez

DIRIS Digiware wpływają na przewidywanie sytuacji awaryjnych w instalacji elektrycznej, dzięki czemu ułatwiają zarządcy konserwację sieci.

reklama

socomec
Innovative Power Solutions

SOCOMEK Polska Sp. z o.o.
01-625 Warszawa
ul. Mickiewicza 63
tel. 22 825 73 60
info.scp.pl@socomec.com
www.socomec.pl

Klasa dokładności	Procentowy błąd prądowy (przekładni) $\pm$, w [%]			
	przy prądzie znamionowym, w [%]			
	5	20	100	120
0,1	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
0,2	$\pm 0,75$	$\pm 0,35$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
0,5	$\pm 1,5$	$\pm 0,75$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
1	$\pm 3,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

Tab. 1. Dopuszczalne błędy prądowe przekładników dla klas 0,1, 0,2, 0,5, 1

Klasa dokładności	Procentowy błąd prądowy (przekładni) $\pm$, w [%]				
	przy prądzie znamionowym, w [%]				
	1	5	20	100	120
0,2S	$\pm 0,75$	$\pm 0,35$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
0,5S	$\pm 1,5$	$\pm 0,75$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$

Tab. 2. Dopuszczalne błędy prądowe przekładników specjalnych

zasady doboru klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych i małych serwerowni

mgr inż. Karol Kuczyński, mgr inż. Katarzyna Rybka

Zastosowanie klimatyzacji umożliwia utrzymanie właściwych warunków środowiskowych w pomieszczeniach, które zapewniają komfort pracy ludzi oraz odbierają zyski ciepła od urządzeń elektronicznych. Urządzenia klimatyzacyjne mają znaczący wpływ na składniki klimatu pomieszczenia: temperaturę, wilgotność powietrza, jego czystość oraz ruch (cyrkulację powietrza).

W odróżnieniu od systemów wentylacji i klimatyzacji, które przejmują jeszcze dodatkowo ogrzewanie, wentylację i nawilżanie powietrza w zimie, jednostkowe urządzenia klimatyzacji pomieszczeń są łatwiejsze w instalacji i nie wymagają tak wysokich nakładów finansowych. Nie są tu konieczne kanały powietrzne, które wymagają przestrzeni na ich instalację.

W przypadku instalacji pełnej wentylacji i klimatyzacji projektant i instalator powinni nie tylko dobrać moc urządzeń, ale również dokładnie poznać obiekt lub pomieszczenia, aby optymalnie określić zadania, jakie mają realizować urządzenia chłodzące oraz grzewcze. Powinni uwzględnić preferencje klientów w wyborze potrzebnych funkcji. Jednocześnie nie można narażać inwestora na niepotrzebne koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Do wyboru są urządzenia pełniące różne funkcje. Można je podzielić na: chłodzące, wykorzystywane jedynie w okresie wysokich temperatur latem, i chłodząco-grzewcze, które mogą służyć do całorocznego utrzymywania temperatury powietrza w pomieszczeniu. Klimatyzatory mają szerokie możliwości regulacji temperatury, nawet z dokładno-

ścią do 0,5°C, a bardzo zaawansowane umożliwiają także sterowanie wilgotnością powietrza oraz są wyposażone w czujniki ruchu [1, 2].

dobór mocy dla biur

W przypadku klimatyzatorów przenośnych lub zwartych przeznaczonych do zabudowy ściiennej i wykorzystywanych tylko do chłodzenia powietrza w pomieszczeniach w upalne dni doboru mocy i montażu dokonuje przeważnie sam inwestor podczas rozmowy ze sprzedawcą. Moc takiego klimatyzatora powinna zbilansować sumę zysków ciepła w pomieszczeniu pochodzących od urządzeń, oświetlenia, nasłonecznienia i użytkowników. Jedną z uproszczonych metod obliczeń polega na tym, że w typowych pomieszczeniach o wysokości do 2,8 m i bez dużych okien wychodzących na stronę nasłonecznioną mnoży się powierzchnię pomieszczenia w m²×100, otrzymując moc chłodniczą klimatyzatora (w watach), np. 20 m²×100 = 2000 W, tj. 2 kW. Jeśli pomieszczenie jest bardzo nasłonecznione, należy zwiększyć moc chłodniczą o ok. 30% [2]. Z kolei poddasza i pomieszczenia z nasłonecznionymi oknami dachowymi wymagają klima-

tyzatora o mocy o połowę większej niż standardowa. Ta metoda sprawdza się w pomieszczeniach mieszkalnych i małych biurach, gdzie nie występują duże zyski ciepła od urządzeń i ludzi, zatem można przyjmować pewne uproszczenia. W pomieszczeniach biurowych, obiektach użyteczności publicznej (przychodnie, banki itp.), a zwłaszcza zakładach produkcyjnych, dobór mocy chłodniczej urządzenia jest bardziej skomplikowany. Na przykład liczba osób przebywających w banku będzie zmienna i należy w tym wypadku nie tylko zapewnić chłodzenie optymalne dla maksymalnej liczby klientów i pomieszczeń biurowych, ale też wybrać odpowiedni system, który będzie najefektywniejszy poprzez dostosowanie się do aktualnego zapotrzebowania na chłód. W takim przypadku scentralizowana instalacja wentylacji i klimatyzacji, doposażona o urządzenia kanałowe do kształtowania mikroklimatu w pomieszczeniach, będzie tańsza zarówno w instalacji, jak i eksploatacji.

Podobnie wygląda sytuacja w budynkach usługowych – zmienia się liczba osób i pracujących urządzeń, pomieszczenia handlowe, należy dodatkowo chronić pomieszcze-



Przykładowe rozwiązanie chłodzenia w szafie dla serwerowni

nia przed napływem ciepła, stosując strefy i kurtyny. Dlatego w takich przypadkach warto niekiedy porównać wyniki pochodzące z dokładniejszych metod obliczeń zysków ciepła oraz doboru klimatyzatorów, a można je znaleźć m.in. na stronach internetowych dystrybutorów. Niektóre programy komputerowe pozwalają dobrać jednostki wewnętrzne i zewnętrzne wraz z osprzętem [2].

Dobór i montaż klimatyzatorów typu split i multisplit powinien być przeprowadzany przez doświadczonych

Strumień powietrza wywiewanego przez oprawę, w [m ³ /W·h]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
α	0,28	0,49	0,62	0,69	0,74	0,75	0,77	0,78	0,78	0,78

Tab. 1. Wartość współczynnika α dla wentylowanych opraw oświetleniowych [1]

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

FLIPO ENERGIA Sp. z o.o.
AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE

FLIPO ENERGIA Sp. z o.o.

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

Specjalistyczna firma agregatowa na rynku zasilania gwarantowanego w Polsce.

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

Automatyka agregatu dopasowana do potrzeb klienta.

Oferujemy:

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



Biuro Handlowe

ul. Raszyńska 13, 05-500 Piaseczno

tel. 022 737 59 61

kontakt@flipoenergia.pl

serwis@flipoenergia.pl





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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



nextlevel
for data centre

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

LCP DX – Liquid Cooling Package

Więcej mocy chłodniczej w mniejszej przestrzeni.

- Maksymalna efektywność energetyczna dzięki wentylatorom EC i inteligentnej regulacji
- Minimalne zużycie prądu przez wentylatory
- Optymalne dostosowywanie mocy chłodniczej do aktualnych potrzeb



IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



www.rittal.pl

jak efektywnie magazynować energię w instalacjach fotowoltaicznych z korzyścią dla środowiska?

EMU Sp. z o.o. Sp. k.

Instalacje fotowoltaiczne na polskich dachach wciąż są rzadkością. W innowacyjnej dziedzinie OZE (odnawialnych źródeł energii) od lat przodują Niemcy. Indywidualnych instalacji fotowoltaicznych jest tam kilkaset tysięcy. W Polsce stale rośnie zainteresowanie tym tematem, także za sprawą otwartych na nowe technologie przedsiębiorstw. Prekursorem jest gdańska firma EMU – proponująca rozwiązania umożliwiające skuteczne gromadzenie i przechowywanie energii.

Promieniowanie słoneczne to ogromny potencjał energetyczny. W ciągu godziny ze Słońca do powierzchni Ziemi dociera więcej energii, niż wszyscy ludzie na całym świecie są w stanie wykorzystać w ciągu całego roku [1]. Dlaczego w tak małym stopniu korzystamy z tego źródła pozyskiwania energii? Problemem jest **magazynowanie pochodzącej z OZE energii** w taki sposób, by stało się to opłacalne. Już od kilku lat trwają prace nad doskonaleniem urządzeń do

tego przeznaczonych. Właśnie gdańska firma EMU dostarcza akumulatory, które **zapewniają ciągłość zasilania i bezpieczeństwo funkcjonowania systemów fotowoltaicznych.**

EUROPOWER® – „zielone magazyny” energii

W instalacjach fotowoltaicznych istotną rolę odgrywają akumulatory, które przechowują energię. Jednak nie każdy akumulator powinien

być stosowany w tego rodzaju systemach. Konieczne jest wykorzystywanie **urządzeń o właściwych parametrach**. Takim rozwiązaniem są wykonane w **technologii żelowej akumulatory EUROPOWER®**. – Fotowoltaika przeżywa intensywny rozwój. EMU chce wykorzystać potencjał energetyki solarnej i upowszechnić te innowacyjne rozwiązania także poza Niemcami, w innych miejscach w Europie – wyjaśnia Robert Chrycz-Gawrychowski, prezes zarządu EMU.

– Dostarczamy akumulatory idealnie dostosowane do potrzeb instalacji fotowoltaicznych: charakteryzują się dużą liczbą cykli rozładowania/ładowania, szerokim zakresem temperatur pracy, gwarantują bezpieczne głębokie rozładowania. EUROPOWER® to marka wysoko ceniona na europejskim rynku.

„zielona przyszłość” – czy to się opłaca?

W 2011 roku na całym świecie zainstalowano baterie słoneczne o mocy aż 27 650 MW. Szkocja już w 2020 roku planuje pozyskiwanie 100% energii

ze źródeł odnawialnych. Kierunek rozwoju globalnej energetyki solarnej jest jeden: **skuteczne i oszczędne zarządzanie energią**. Akumulatory EMU przeznaczone do **systemów energetyki odnawialnej** mogą pracować efektywnie przez wiele lat. **EUROPOWER® z serii EGS** zaprojektowane zostały do głębokich rozładowań podczas pracy cyklicznej i w podwyższonej temperaturze otoczenia. Inna **seria EUROPOWER® – OPzV** – to ogniwa o napięciu 2V z dodatknią płytą tubularną (pancerną). Model wytrzymuje 1700 powtarzalnych cykli rozładowania/ładowania dla głębokości rozładowania 80%. Szczególne właściwości obu serii marki EUROPOWER® to odpowiedź na rzeczywiste potrzeby rynku.

ochrona środowiska ciągle w modzie

Polityka Unii Europejskiej w obszarze OZE to szczególny nacisk na **ochronę środowiska**. W bateriach i akumulatorach wykorzystuje się różne pierwiastki, również te szkodliwe dla środowiska oraz życia ludzi. Ważne jest więc przestrzeganie zaleceń producenta co do właściwej eksploatacji akumulatorów oraz utylizacji szkodliwych odpadów. Zgodnie z definicją (Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009r.)



EMU chce wykorzystać potencjał energetyki solarnej i upowszechnić te innowacyjne rozwiązania także poza Niemcami, w innych miejscach w Europie



akumulatory współpracujące z urządzeniami wykorzystującymi OZE zaliczane są do akumulatorów przemysłowych. Nowe przepisy zwiększają **odpowiedzialność podmiotów wprowadzających do obrotu baterie i akumulatory**, nakładając na nich dodatkowe obowiązki:

- zawarcia umów z instytucjami zbierającymi i prowadzącymi zakład przetwarzania zużytych baterii i akumulatorów,
- organizacji odrębnego systemu zbierania.

Z kolei użytkownicy końcowi mają obowiązek przekazywania zużytych baterii i akumulatorów podmiotowi zbierającemu odpady. Wszystkie baterie i akumulatory muszą być oznakowane symbolem selektywnego zbierania, a w przypadku ogniw ołowiowo-kwasowych dodatkowo wymagane jest umieszczenie symbolu chemicznego ołowiu – Pb. **Minimalizowanie ilości odpadów** to jedna z najskuteczniejszych metod ochrony środowiska. Wybie-

rając akumulatory o długiej żywotności rzeczywiście, realnie wspieramy politykę proekologiczną.

Rozwiązania firmy EMU zobaczyć można na tegorocznych targach ENERGETAB w Bielsku-Białej. Więcej o ofercie EMU dla wszystkich segmentów rynku na www.emu.com.pl.

literatura

1. <http://www.fotowoltaika.com.pl>

reklama



EMU Sp. z o.o. Sp. k.
80-871 Gdańsk
ul. Twarda 12
tel./faks 58 344 04 01 do 03
www.emu.com.pl

reklama



Międzynarodowe Targi Poznańskie



spotkaj przyszłość



Międzynarodowe Targi Energetyki
EXPOPOWER
10-12.05.2016, POZNAŃ

INNOWACJE, BIZNES I DOBRA ENERGIA



Oferta z wytworzenia, handlu, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej



Konferencje na temat najnowszych trendów, kierunków rozwoju branży i planowanych inwestycji



Wydarzenia gromadzące polską oraz zagraniczną branżę energetyczną:

21.
energia

Międzynarodowy Kongres Naukowo-Przemysłowy Energi@21 „Innowacyjne przedsiębiorstwo energetyczne”



InnoPower
innowacje w energetyce

Zapraszamy na targi EXPOPOWER
Zapytaj o ofertę udziału w atrakcyjnej cenie:

Marcin Gorynia
tel. +48 61/ 869-22-13
marcin.gorynia@mtp.pl

Witold Lipiński
tel. +48 61/ 869-21-20
witold.lipinski@mtp.pl

www.expopower.pl

przegląd drukarek etykiet

P-touch E550WVP

brother
at your side

Dystrybutor: ABC Data S.A., For Ever Sp. z o.o.,
Labelmarket Sp. z o.o.

Producent: Brother;
Brother Polska Sp. z o.o.
ul. Cybernetyki 7B, 02-677 Warszawa
tel. 22 44 16 300, faks 22 44 16 301
biuro@brother.pl, www.brother.pl

Metoda druku: termotransferowa

Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]:
134×235×78

Masa całkowita, w [kg]: 0,61

Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]: brak danych

Gwarancja, w [miesiącach]: 36 (po rejestracji
na www.brother.pl)

Uwagi techniczne:

PT-E550WVP to drukarka etykiet klasy przemysłowej, która doskonale sprawdzi się w pracy instalatorów, elektryków oraz monterów sieci teleinformatycznych, telekomunikacyjnych, systemów audio/video i bezpieczeństwa. Model P-touch E550WVP oferuje wysoką prędkość druku, wynoszącą do 30 mm/s. Urządzenie umożliwia druk na etykietach o szerokości od 3,5 mm do 24 mm. Drukarka, ma wytrzymałą obudowę, wyposażona została w mocną automatyczną gilotynę z funkcją nacinania i możliwością ustawienia pożądanej długości etykiet. Po podłączeniu do komputera przy użyciu kabla USB, drukarka P-touch E550WVP umożliwia kompleksowe projektowanie zindywidualizowanych etykiet – użytkownicy mają możliwość dodawania logotypów oraz symboli przemysłowych. Urządzenie pozwala także na pobieranie oraz przechowywanie danych. P-touch E550WVP może być połączona bezprzewodowo z tabletami bądź smartfonami, z poziomu których można wykonywać edycję i druk etykiet (aplikacja Brother iPrint & Scan oraz Mobile Cable Label Tool). Z kolei aplikacja Mobile Transfer Express pozwala na wysyłanie plików bezpośrednio z poczty e-mail lub serwisu Dropbox do pamięci drukarki.



P-touch E300VP

brother
at your side

Dystrybutor: ABC Data S.A.,
For Ever Sp. z o.o., Labelmarket Sp. z o.o.

Producent: Brother;
Brother Polska Sp. z o.o.
ul. Cybernetyki 7B, 02-677 Warszawa
tel. 22 44 16 300, faks 22 44 16 301
biuro@brother.pl, www.brother.pl

Metoda druku: termotransferowa

Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]:
220×133×74

Masa całkowita, w [kg]: 0,74

Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]: brak danych

Gwarancja, w [miesiącach]: 36 (po rejestracji
na www.brother.pl)

Uwagi techniczne:

P-touch E300VP to wytrzymałe i kompaktowe urządzenie, które znajdzie zastosowanie w pracy elektryków i elektroinstalatorów. Model charakteryzuje się intuicyjną obsługą – ma podświetlany graficzny wyświetlacz LCD o wymiarach 67×40 mm, wyświetlający do 3 wierszy tekstu. Urządzenie wyposażone jest również w standardową klawiaturę QWERTY, która uzupełniona jest dodatkowo o specjalne przyciski funkcyjne, służące do drukowania określonych typów oznaczeń. Drukarka E300VP pozwala drukować 384 najczęściej używane symbole elektryczne, komunikacyjne, AV i bezpieczeństwa, jak również 9 typów kodów kreskowych. Użytkownik może wybierać spośród 7 dostępnych czcionek, o rozmiarach od 6 do 42 punktów. P-touch E300VP drukuje na taśmach o wybranej szerokości: 3,5, 6, 9, 12 i 18 mm. Maksymalna prędkość druku oferowana przez urządzenie wynosi 20 mm na sekundę, przy czym wydruk może składać się maksymalnie z 5 wierszy, zawierać do 200 znaków i mieć długość do 300 mm. Urządzenie wyposażone jest w łatwą w wymianie, wytrzymałą baterię litowo-jonową i posiada interfejs w języku polskim. P-touch E300VP jest dostępny w zestawie z podręczną walizką.



P-touch E100VP

brother
at your side

Dystrybutor: ABC Data S.A., For Ever Sp. z o.o.,
Labelmarket Sp. z o.o.

Producent: Brother;
Brother Polska Sp. z o.o.
ul. Cybernetyki 7B, 02-677 Warszawa
tel. 22 44 16 300, faks 22 44 16 301
biuro@brother.pl, www.brother.pl

Metoda druku: termotransferowa

Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]:
207×110×59

Masa całkowita, w [kg]: 0,39

Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]: brak danych

Gwarancja, w [miesiącach]: 36 (po rejestracji
na www.brother.pl)

Uwagi techniczne:

P-touch E100VP to poręczne i szybkie urządzenie, które umożliwia drukowanie najpopularniejszych typów etykiet, w tym 168 najczęściej używanych symboli elektrycznych i telekomunikacyjnych. P-touch E100VP to lekka (ważąca zaledwie 390 g – bez baterii i kasety z taśmą) przenośna drukarka etykiet klasy przemysłowej, przeznaczona dla pracowników zajmujących się utrzymaniem infrastruktury technicznej, w tym elektryków i elektroinstalatorów. Model oferuje szereg funkcji, dzięki którym każdy użytkownik może drukować czytelne etykiety do oznaczania m.in. kabli i powierzchni płaskich. P-touch E100VP jest wyposażony w wyraźny graficzny wyświetlacz LCD oraz specjalną klawiaturę numeryczną, dzięki którym jego obsługa jest intuicyjna i szybka. Urządzenie jest dostępne w komplecie z praktycznym futerałem, w którym mieści się dołączony zasilacz sieciowy oraz materiały eksploatacyjne, takie jak taśmy do zadruku. Model P-touch E100VP oferuje wysoką prędkość druku, która wynosi 20 mm na sekundę. To aż 1,5 raza szybciej w porównaniu z podobnej klasy urządzeniami. Urządzenie jest kompatybilne z taśmami o szerokości: 3,5, 6, 9 i 12 mm oraz dostępne w zestawie z: taśmą, zasilaczem, walizką i podręcznikiem użytkownika.



przegląd drukarek etykiet

BMP-21 PLUS

LABELMARKET

Dystrybutor: Labelmarket Sp. z o.o.
52-213 Wrocław, ul. Ułańska 78/1
tel. 0 801 000 690, faks 71 792 04 02
info@labelmarket.pl
www.labelmarket.pl

Producent: BRADY

Metoda druku: druk termotransferowy

Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]:
240×120×50

Masa całkowita, w [kg]: 0,7

Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]:
od 2 do 45 (na bateriach), od 2 do 30 (podłączony zasilacz)

Gwarancja, w [miesiącach]: 24

Uwagi techniczne:

BRADY BMP-21 PLUS to tania podręczna drukarka etykiet zaprojektowana specjalnie dla elektryków i elektroinstalatorów. Dobre materiały eksploatacyjne umożliwiają szybkie i łatwe tworzenie najczęściej używanych rodzajów etykiet do oznaczania kabli i przewodów. Etykiety BRADY nie odklejają się i pozostają czytelne przez wiele lat. Etykiety są odporne na warunki atmosferyczne i przemysłowe. Drukarka BMP-21 ma wszystkie niezbędne dla elektroinstalatora funkcje: wyposażona jest w duży podświetlany ekran LCD (podgląd do 3 wierszy tekstu), solidną, wytrzymałą na upadek obudowę, daje możliwość łatwej obsługi lewą i prawą ręką. Opcjonalnie można wyposażyć drukarkę w uchwyt magnetyczny pozwalający drukować etykiety jedną ręką oraz w dodatkowe źródło światła. BMP-21 drukuje na wielu materiałach, takich jak poliester, winyl, nylon, na etykietach samolaminujących, jak i na rurkach termokurczliwych. Maksymalna szerokość etykiet to 19 mm. Oprogramowanie drukarki zawiera 80 różnych symboli, w tym przydatne w instalacjach elektrycznych czy informatycznych. Dodatkowe dane: rozdzielczość 200 dpi, zasilanie bateryjne lub zasilacz, opcjonalnie w zestawie z walizką i zasilaczem.



BMP-51/BMP-53

LABELMARKET

Dystrybutor: Labelmarket Sp. z o.o.
52-213 Wrocław, ul. Ułańska 78/1
tel. 0 801 000 690, faks 71 792 04 02
info@labelmarket.pl
www.labelmarket.pl

Producent: BRADY

Metoda druku: druk termotransferowy

Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]:
260×150×90

Masa całkowita, w [kg]: 1,4

Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]:
od 4 do 48 (na bateriach), od 4 do 30 (podłączony zasilacz)

Gwarancja, w [miesiącach]: 24

Uwagi techniczne:

BRADY BMP-51 to zaawansowana mobilna drukarka etykiet przeznaczona do pracy w różnych gałęziach przemysłu. Posiada bardzo bogaty zestaw specjalizowanych materiałów przystosowanych do oznaczania instalacji i urządzeń elektrycznych, instalacji i urządzeń teleinformatycznych oraz urządzeń i materiałów laboratoryjnych. Trwała obudowa oraz bardzo duży podświetlany wyświetlacz LCD to dalsze cechy tego urządzenia. Drukarka wyposażona jest w standardową klawiaturę QWERTY. Opcjonalnie można dokupić oprogramowanie edycyjne pozwalające na zaprojektowanie etykiety na komputerze, można także zamówić wersję drukarki bez klawiatury i wyświetlacza (model BMP-53), współpracującą tylko z komputerem. Standardowa drukarka komunikuje się z komputerem przez wyjście USB, ale można ją wyposażyć w łączność radiową Bluetooth oraz Wi-Fi. Dodatkowo dostępne jest oprogramowanie mobile do sterowania drukarką z poziomu smartfonów z systemem Android. Dodatkowe dane techniczne: rozdzielczość 300 dpi, maksymalna szerokość etykiet 38 mm, zasilanie akumulatorowe oraz zasilacz, na wyposażeniu drukarki jest walizka.



BMP-71

LABELMARKET

Dystrybutor: Labelmarket Sp. z o.o.
52-213 Wrocław, ul. Ułańska 78/1
tel. 0 801 000 690, faks 71 792 04 02
info@labelmarket.pl
www.labelmarket.pl

Producent: BRADY

Metoda druku: druk termotransferowy

Wymiary zewnętrzne (wys.×szer.×gł.), w [mm]:
117×330×241

Masa całkowita, w [kg]: 2,5 (razem z bateriami)

Temperatura pracy (otoczenia), w [°C]:
od 5 do 49 (na bateriach), od 5 do 30 (podłączony zasilacz)

Gwarancja, w [miesiącach]: 24

Uwagi techniczne:

Drukarka BRADY BMP-71 to największe mobilne urządzenie wśród drukarek etykiet BRADY. Szeroka głowica drukująca umożliwia swobodne tworzenie wyciętych lub ciągłych etykiet o szerokości do 50 mm. Możliwy jest druk do 25 wierszy na jednej etykiecie. Drukarka ma bogaty zestaw trybów drukowania: etykiety owijane, etykiety do listew zaciskowych, do paneli, etykiety-flagi; także wiele funkcji drukowania: serializacja, znacznik daty i godziny, kody kreskowe, odbicie lustrzane czy baner umożliwiają sprawne wykonanie każdego zadania opisowego. Dla drukarki są przeznaczone etykiety z ponad 30 różnych materiałów, w tym koszulki termokurczliwe i etykiety samolaminujące, przystosowane do różnych rodzajów powierzchni, warunków aplikacji oraz warunków eksploatacji. Na wysoki komfort pracy wpływa duża szybkość drukowania (38 mm/s), wysoka rozdzielczość (300 dpi) głowicy drukującej czy duży kolorowy wyświetlacz LCD umożliwiający podgląd całej etykiety wraz z istotnymi parametrami druku, a pojemny akumulator umożliwia długą pracę bez zasilania zewnętrznego. Drukarka ma klawiaturę QWERTY oraz złącze

USB umożliwiające tworzenie etykiet na komputerze przy wykorzystaniu specjalnego programu edycyjnego.



inteligentne cyfrowe liczniki energii elektrycznej jako element systemu Smart Power Grids (część 2.)

dr hab. inż. Paweł Piotrowski, mgr inż. Piotr Kapler – Politechnika Warszawska

O systemach inteligentnego opomiarowania oraz korzyściach z wdrożenia tego typu systemów jest ostatnio w mediach coraz głośniejsze. Do roku 2020 w Polsce planuje się montaż inteligentnych liczników energii u co najmniej 80% odbiorców. To duże wyzwanie oraz bardzo duże koszty. Oprócz niewątpliwych zalet i licznych korzyści z wdrożenia systemów inteligentnego opomiarowania istnieją również pewne problemy i wyzwania konieczne do rozwiązania.

inteligentne liczniki w Europie – zwolennicy i przeciwnicy

Szesnaście państw członkowskich Unii Europejskiej (Austria, Dania, Estonia, Finlandia, Grecja, Hiszpania, Irlandia, Luksemburg, Malta, Holandia, Polska, Rumunia, Szwecja, Włochy i Wielka Brytania) przeprowadza szeroko zakrojone działania służące rozpowszechnieniu „inteligentnych” liczników do roku 2020. Rynek szwedzki już w roku 2010 był w stu procentach oparty na urządzeniach inteligentnych. Z kolei Brytyjczycy rozpoczęli instalacje na dużą skalę w 2013 roku. Wielka Brytania planuje zainstalowanie 53 mln „inteligentnych” liczników energii elektrycznej i gazu do roku 2019. Francja wprowadziła regulacje, które zakładają montaż „inteligentnych” liczników do roku 2016 u wszystkich odbiorców energii elektrycznej. We Włoszech do końca roku

2010 funkcjonowało 33,5 mln „inteligentnych” liczników (90% odbiorców). Warto dodać, że we Włoszech po wdrożeniu inteligentnego opomiarowania nie zostało już nic więcej zrobione w zakresie budowy inteligentnych sieci. Skutkiem instalacji liczników było w praktyce ukrócenie liczby kradzieży energii elektrycznej – efekt jednoznaczny.

W siedmiu państwach członkowskich Unii Europejskiej (Belgia, Republika Czech, Litwa, Łotwa, Niemcy, Portugalia i Słowacja) wyniki analiz kosztów i korzyści szeroko zakrojonego wdrożenia do roku 2020 były negatywne, przy czym w Niemczech, na Łotwie i Słowacji uznano inteligentny pomiar za ekonomicznie uzasadniony w przypadku określonych grup klientów. Niemcy nie zgodzili się na instalację liczników w starym budownictwie, a jedynie w nowych inwestycjach o odpowiednim poziomie efektywności energetycznej. Niemcy zakwestionowali ekonomiczną zasadność instalacji inteligentnych liczników we wszystkich gospodarstwach domowych. Według nich nie każdy odbiorca będzie produkował energię, a więc liczników nie trzeba instalować wszędzie i za wszelką cenę, a tylko tam, gdzie jest to uzasadnione biznesowo z punktu widzenia Operatora Systemu Dystrybucyjnego oraz odbiorcy. Warto dodać, że Niemczech w znacznie większym stopniu niż w Polsce

kwestią sporną jest problem ochrony danych osobowych i zakresu informacji przekazywanych w ramach systemu zdalnego odczytu [19]. Brak regulatora określającego zakres informacji przesyłanych między licznikiem a terminalem jest jednym z elementów opóźniających wprowadzanie inteligentnego opomiarowania.

inteligentne liczniki w Polsce

W porównaniu do innych krajów Unii Europejskiej Polska jest pod względem wdrażania inteligentnych liczników w grupie o średnim poziomie wdrożeń [19]. Do tej pory zainstalowano w Polsce sporo ponad pół miliona inteligentnych liczników. Największe kroki w kierunku wprowadzenia systemu inteligentnych pomiarów zrobiła dotychczas Energa Operator – firma dystrybucyjna z gdańskiej grupy Energa. Przykładowo, w Kaliszu, Drawsku Pomorskim i na Helu zainstalowano dotychczas w 1 etapie ponad 100 tys. liczników. W etapie 2 było to już 310 tys. liczników. W etapie 3 w II kwartale 2014 r. rozpoczął się montaż kolejnych 450 tysięcy liczników. Do 2017 r. gdańska firma energetyczna zamierza wymienić urządzenia pomiarowe u wszystkich swoich odbiorców, których jest niemal 3 mln. Łączny koszt projektu jest szacowany na ponad 1 mld zł. Według Energi w Kaliszu, gdzie

wymieniono wszystkie liczniki na „inteligentne”, przez rok straty techniczne zmalały o 10%. Tauron Dystrybucja zamierza zainstalować w ciągu dwóch najbliższych lat ponad 330 tysięcy liczników. Obecnie kończy się proces instalacji 350 tys. inteligentnych liczników we Wrocławiu.

Według informacji z RWE Stoen Operator w Warszawie do końca 2019 roku wszystkie domy i budynki mają mieć zainstalowane inteligentne liczniki energii elektrycznej. RWE Stoen Operator podpisał umowę z Landis+Gyr na wdrożenie systemu IT oraz dostawę urządzeń niezbędnych do budowy inteligentnej sieci w Warszawie. W roku 2014 na liczniki i infrastrukturę pomiarową przeznaczone zostały 22 mln zł, a w 2015 – kolejne 41 mln zł. W pierwszym etapie RWE Stoen Operator chce zainstalować 100 tys. liczników. Wdrożenie systemu AMI rozpoczęło się od dzielnicy Praga Południe. W przeważającej części liczniki takie są obecnie instalowane na osiedlach budynków wielokondygnacyjnych, w których liczniki montowane są na zewnątrz mieszkań na klatkach schodowych. W dalszych planach spółka ma zamiar inwestować 80–90 mln zł rocznie, ale wcześniej chce zebrać doświadczenia z pierwszego etapu. Łączne plany inwestycyjne RWE Stoen Operator w projekcie AMI wynoszą 424 mln zł. Stołeczny operator systemu dystrybucyjnego deklaruje, że będzie ułatwiać przyłączenia do sieci instalacji typu pro-

streszczenie

Dwuczęściowy artykuł dotyczy wybranych aspektów inteligentnych liczników w systemie Smart Power Grids. Skupiono się w nim na charakterystyce inteligentnych liczników, korzyściach i kosztach wprowadzania systemów inteligentnego opomiarowania. Przedstawiono aktualny stan wdrożeń systemów inteligentnego opomiarowania w Unii Europejskiej, w tym w Polsce. Omówiono wybrane problemy bezpieczeństwa w systemach Smart Power Grids. Sformulowano ponadto końcowe uwagi i wnioski.

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

II KONFERENCJA SZKOLENIOWA

elektro
info

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

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

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

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

ZAGADNIENIA MERYTORYCZNE PORUSZANE PODCZAS KONFERENCJI

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

Więcej informacji:

WWW.KONFERENCJAZASILANIE.PL

Zgłoszenie uczestnictwa

Imię i nazwisko:.....

Firma:.....

Adres:.....

Telefon:.....

E-mail:.....

Wypełnioną kartę zgłoszeniową prosimy przesłać:

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

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

(data, podpis)

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

25 lat minęło... a  **ETA**
...dba o Was **bez przerwy**

urządzenia i systemy ochrony zasilania

Spółdzielnia Pracy Elektroniki i Informatyki ETA
jest pierwszym polskim producentem zasilaczy awaryjnych.



UPS-y z serii PowerArt Sinus Eco 1-3 kVA
Idealne rozwiązanie tam, gdzie jakość prądu ma znaczenie

Główne zalety zasilaczy PowerArt Sinus ECO

- Zasilacz on-line z podwójną konwersją
- Układ zimnego startu umożliwiający uruchomienie zasilacza przy braku napięcia w sieci
- Czysta sinusoida nawet przy krytycznym obciążeniu
- Wysoki współczynnik mocy (>0,99)
- Port komunikacyjny oraz oprogramowanie do zarządzania pracą zasilacza
- Ochrona przed przepięciami i zwarciami
- Zaawansowany układ zarządzania energią w akumulatorach
- Tryb oszczędzania energii ECOMODE (opcja)
- Kompaktowa i mała obudowa

**Spółdzielnia Pracy
Elektroniki i Informatyki**



60-541 Poznań, ul. Szczepanowskiego 6, tel. (061) 841-00-73

e-mail: office@eta.com.pl • www.eta.com.pl



sinus UPS

520 VA – 720 VA



mini UPS^{plus}

520 VA – 1600 VA



**mini/multisystem
UPS rack**

720 VA – 1600 VA



multisystem UPS
5 lat gwarancji

520 VA – 1600 VA



midi UPS

1800 – 2500 VA



PowerArt Sinus
obudowa tower/rack

1 – 3 kVA



Multi PowerArt
obudowa tower/rack

1/1 6 – 10 kVA
3/1 10 – 20 kVA



PowerArt

konfiguracja faz:
1/1 5 – 10 kVA
3/1 10 – 30 kVA
3/3 10 – 800 kVA



MetaSystem

Trimod MegaLine 1 – 10 kVA
1/1, 1/3,
3/1, 3/3
8 – 60 kVA



listwy zasilające
obudowa metalowa

LiZa 4, 6, 10
oraz Piątka

analizator mocy HIOKI PW6001 (1)

mgr inż. Leszek Halicki – Labimed Electronics

Nowy analizator mocy PW6001 japońskiej firmy HIOKI wyróżnia się szerokim pasmem, wysoką precyzją oraz dużą stabilnością zarówno pomiaru, jak i analizy. Przyrząd oferuje firma Labimed Electronics.

W zależności od wersji PW6001 (fot. 1.) może pracować maksymalnie w 6 kanałach. Mierzy i analizuje moc DC i w paśmie od 0,1 Hz do 2 MHz, z dokładnością podstawową równą $\pm 0,02\%$, przy szybkości próbkowania wynoszącej 5 MSa/s. W porównaniu z równolegle produkowanym analizatorem mocy 3390 tej firmy ma dziesięciokrotnie szersze pasmo pomiaru i również dziesięciokrotnie szybsze próbkowanie. Producent zastosował w nim solidne metalowe profile ekranujące oraz optyczne układy izolujące. W efekcie uzyskał wyjątkową odporność na zakłócenia, optymalną stabilność oraz współczynnik tłumienia sygnału wspólnego (CMRR), wynoszący 80 dB/100 kHz. Analizator ma też doskonałe własności temperaturowe – w zakresie temperatur od 0 do 40°C odchyłka od dokładności znamionowej jest nie większa niż $\pm 0,01\%$ /°C.

układy pomiarowe i sposoby doprowadzania mierzonego sygnału

Analizator PW6001 może pracować w zależności od wyboru użytkownika w układach pomiarowych, od jednofazowego-dwuprzewodowego do trójfazowego-czteroprzewodowego. Każ-

da z tych konfiguracji wymaga użycia odpowiedniej liczby kanałów. Na tylnej płycie analizatora znajduje się sześć slotów (fot. 2.), w które wsuwa się wymienne, opcjonalne moduły. Każdy moduł ma wejście do doprowadzania mierzonego napięcia oraz dwa wejścia do doprowadzania sygnału pomiarowego z czujnika prądowego lub sondy cęgowej. Układ wejściowy napięcia jest zakończony dwoma gniazdami na wtyki banankowe. Czujnik prądowy lub sondę cęgową dołącza się w zależności od typu do gniazda ME15W (wejście sondy 1 przetwarzającej prąd na prąd) lub BNC (wejście sondy 2 przetwarzającej prąd na napięcie).

zakres pomiaru

Użytkownik analizatora PW6001 ma do dyspozycji 8 podzakresów pomiarowych napięcia: 6, 15, 30, 60, 150, 300, 600 i 1500 V oraz szereg podzakresów pomiarowych prądu zależnych od użytego czujnika (lub sondy), przy czym wszystkie podzakresy są zmieniane wyłącznie automatycznie. Moc mierzy się w zależności od dostępnej do wyboru kombinacji podzakresów napięcia i prądu w przedziale od 2,40000 W do 4,59999 MW.

PW6001 oblicza i wyświetla wskazania: napięcia i prądu (w tym

wartości szczytowe), mocy czynnej, biernej i pozornej, współczynnika mocy, kąta fazowego, częstotliwości, sprawności, stratności, współczynników tętnień napięcia i prądu oraz całek napięcia, prądu i mocy.

pomiar prądu

Przed pomiarem prądu do wejścia kanału (modułu) dołącza się specjalny czujnik lub sondę cęgową. Dokładność podstawowa pomiaru prądu samego PW6001 wynosi $\pm 0,02\%$ wartości wskazywanej. Dodając do tej wartości dokładność użytego czujnika (lub sondy) równą $\pm 0,05\%$, uzyskuje się dokładność całkowitą równą $\pm 0,07\%$. Hioki oferuje do PW6001 opcjonalne czujniki i sondy cęgowe na prądy stałe i przemienne. W zależności od typu (obecnie 12) mierzą one prądy od małych (10 mA) do dużych (1000 A).

interfejs użytkownika

Analizator PW6001 wyposażono w kolorowy wyświetlacz o przekątnej 9 cali i rozdzielczości 800 na 480 punktów, z panelem dotykowym. Korzystając z panelu można wyświetlić na ekranie wirtualną klawiaturę. Posługując się tą klawiaturą lub spe-

cialnym pisakiem można wprowadzać własne komentarze lub notatki. Po wykonaniu przez użytkownika połączeń pomiarowych analizator wyświetla ich schemat, a użytkownik korzystając z funkcji zatwierdzania połączenia unika popełnienia błędu.

Wygląd ekranu zależy od bieżącego trybu pracy analizatora i ma na celu ułatwienie obsługi w danym trybie. Oprócz wymienionego ekranu zatwierdzania połączenia są dostępne ekrany: wykres wektorowy, numeryczny, harmonicznych (z funkcjami bargrafu i listy) oraz przebiegu (z funkcjami wyświetlania przebiegów napięcia, prądu i silnika).

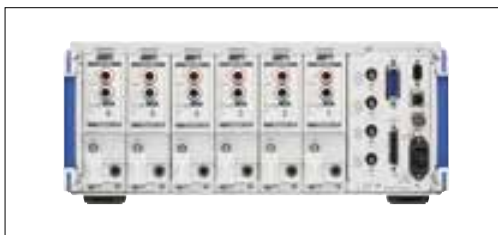
Maksymalne wskazanie cyfrowe ekranu analizatora wynosi 999999. Wskazanie to jest odświeżane co 200 ms i nie zależy od wewnętrznej szybkości odświeżania danych. Z kolei szybkość odświeżania wyświetlanych przebiegów bazuje na ustawieniach wyświetlacza.

Użytkownik korzystając z funkcji „łatwego konfigurowania wstępnego” wybiera naciśnięciem tylko jednego przycisku typ linii pomiarowej (np. 50 Hz), po czym analizator natychmiast zaczyna pomiar, używając ustawień optymalizowanych automatycznie.

Ekran analizatora PW6001 może z powodzeniem zastąpić ekran oscyloskopu. Można na nim obserwować jednocześnie z przebiegami napięciowymi i prądowymi przebiegi sygnałów z czujnika momentu i czujnika prędkości obrotowej silnika elektrycznego. Przy takich obserwacjach przydają się różnorodne funkcje wyzwalania i przedwyzwalania analizatora.



Fot. 1. Analizator mocy HIOKI PW6001



Fot. 2. Płyta tylna analizatora PW6001

próbkowanie i przetwarzanie mierzonego sygnału

Analizator PW6001 używa metody pomiaru polegającej na cyfrowym próbkowaniu jednocześnie napięcia i prądu oraz obliczaniu synchronizowanym „przejściem sygnału przez zero”. Przyrząd próbuje sygnał wejściowy bezpośrednio, z szybkością 5 MSa/s, w wyniku czego z tego paśmie równym 2 MHz. Parametry i własności trybu próbkowania analizatora PW6001 umożliwiają rzeczywistą analizę częstotliwościową bez wpływu na nią szkodliwego zjawiska przeinaczania. Przyrząd próbuje podwójnie, tj. w trybie analizy mocy i w trybie rejestracji przebiegu. Szybkość próbkowania w trybie rejestracji przebiegu można ustawiać skokowo (9 wartości) w zakresie od 10 kSa/s do 5 MSa/s, utrzymując jednocześnie szybkość próbkowania w trybie analizy mocy równą 5 MSa/s.

W układzie pomiarowym analizatora PW6001 zastosowano prze-

twornik a/c, typu TrueHD, o 18-bitowej rozdzielczości. Uzyskano dzięki temu szeroki zakres dynamiki, czyli wyświetlanie z dużą dokładnością, bez konieczności przełączania podzakresu pomiarowego, prądów o niewielkich wartościach, które na przykład płyną przez obciążenia ulegające dużym zmianom.

Na pomiar mają negatywny wpływ sygnały zakłócające o dużych częstotliwościach. Separuje je dolnoprzepustowy filtr cyfrowy, poprawiając wartość stosunku sygnał-szum, a tym samym polepszając dokładność analizy mocy. Użytkownik może samodzielnie wybrać częstotliwość odcięcia filtru (7 ustawień od 500 Hz do 500 kHz) lub w ogóle wyłączyć filtr.

Należy podkreślić, że dane pomiarowe wszystkich typów pomiarów włącznie z wykrywaniem okresu, szerokopasmową analizą mocy, analizą harmoniczną i analizą przebiegu są w analizatorze PW6001 przetwarzane cyfrowo szybko i niezależnie, tj. bez wpływu jednego procesu na

drugi. Dzięki szybkiemu przetwarzaniu (z odświeżaniem maksymalnie co 10 ms), zachowuje się maksymalną dokładność, którą można uzyskać za pomocą tego przyrządu.

rejestracja danych pomiarowych

Użytkownik analizatora PW6001 ma do dyspozycji funkcje zapisu automatycznego i ręcznego.

W trybie automatycznym analizator rejestruje wyspecyfikowane dane pomiarowe z odstępem czasowym ustawionym przez użytkownika, przy czym miejscem docelowym procesu zapisu jest pamięć wewnętrzna analizatora lub pamięć przenośna USB. Po wybraniu jako miejsce docelowe zapisu pamięci wewnętrznej staje się dostępny jej obszar o pojemności 64 MB, wystarczający na zapisanie danych z ok. 1800 pomiarów. Po wybraniu natomiast jako miejsca zapisu pamięci przenośnej USB można zapisać w niej maksymalnie 20 plików z danymi o rozmiarze 100 MB każdy. Dane są zapisywane w formacie CSV z zastosowaniem automatycznej segmentacji.

Analizator pracując w trybie ręcznym zapisu, rejestruje dane wyłącznie w pamięci przenośnej USB. W trybie tym można zapisywać dane pomiarowe, dane przebiegu, zdjęcia ekranu oraz dane ustawień konfiguracyjnych. Proces zapisu włącza się naciskając odpowiedni przycisk. Użytkownik może wprowadzać własne komentarze (20 znaków alfanumerycznych przy zapisie danych pomiarowych lub 40 przy zapisie danych przebiegu i zdjęć ekranu). Zapisywane dane pomiarowe i dane przebiegu mają format CSV, a zdjęcia przebiegu – skompresowany format BMP. Funkcji zapisu ręcznego danych pomiarowych i danych przebiegu nie można użyć przy trwającym zapisie automatycznym. Taką możliwość ma się natomiast przy zapisie zdjęć ekranu. Warunkiem jest jednak, aby odstęp czasowy zapisu wynosił co najmniej 1 s.

reklama

HIOKI



Miernik mocy AC PW3365-20

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



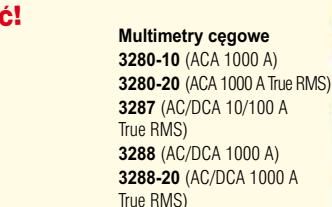
Laboratoryjny miernik mocy AC/DC PW3335

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



Miernik rezystancji uziemienia FT6031-03

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



Multimetry cęgowe

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



Cęgowe mierniki rezystancji uziemienia FT6380 i FT6381

Bezprzewodowy interfejs Bluetooth® (FT6381)



Analizator jakości zasilania PW3198

Zgodność z IEC 61000-4-30, klasa A

Analizator jakości zasilania 3197

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



Analizatory mocy PW6001

- Sześć wersji o liczbie kanałów od 1 do 6
- Dokładność pomiaru $\pm 0,02\%$



Analizatory mocy 3390/3390-10

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



Rejestrator MR8827

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

Rejestrator MR8880-20

4 kanały analogowe, 18 logicznych



Rejestrator przemysłowy-logger LR8431-20

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



Mierniki rezystancji izolacji IR4056-20/IR4057-20

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



Pirometry FT3700-20

-60,0 ÷ 550°C/12:1

FT3701-20

-60,0 ÷ 760°C/30:1

LABIMED ELECTRONICS

Sp. z o.o.

02-796 Warszawa, ul. Migdałowa 10
tel./fax 22 649 94 52, 648 96 84
e-mail: labimed@labimed.com.pl

WYŁĄCZNY IMPORTER

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

nowa rodzina luksomierzy firmy SONEŁ

dokładniejsze z nowymi funkcjonalnościami

Marcin Wojewoda – SONEŁ S.A.

Firma SONEŁ S.A. wprowadziła do oferty trzy nowe mierniki LXP, pierwszy z nich, LXP-2, jest bezpośrednim następcą LXP-1 i w stosunku do poprzednika poprawione zostały w nim parametry pomiarowe, dzięki czemu zaspokoi potrzeby specjalistów wykonujących badania oświetlenia stanowisk pracy. Dla osób wymagających dokładności pomiarowej na dużo wyższym poziomie SONEŁ opracował dwa nowe przyrządy LXP-10B w klasie B z rozdzielczością 0,01 lx oraz LXP-10A w klasie A z rozdzielczością pomiarową rzędu 0,001 lx oraz bardzo wysoką dokładnością pomiaru.

W miernikach, jako element światłowodu zastosowano fotodiode krzemową oraz filtr czułości widmowej. Fotoogniwo jest skorygowane kierunkowo do krzywej cosinus i umieszczone w zewnętrznej sondzie łączonej z panelem sterującym przewodem o długości 1,5 m. Luksomierze serii LXP-10 dodatkowo pozwalają na bezprzewodową transmisję danych do komputera za pomocą opcjonalnego adaptera OR-1.

Do podstawowych cech przyrządów należą:

- minimalne rozdzielczości pomiaru światła dla LXP-2 od 0,1 lx, dla LXP-10B od 0,01 lx, dla LXP-10A od 0,001 lx,
- funkcja Data-hold, służąca zatrzymywaniu wyświetlanych wartości pomiarowych na ekranie,
- brak konieczności stosowania współczynników korekcyjnych dla

różnych źródeł światła dzięki bardzo dobremu dopasowaniu czułości spektralnej gwarantującej prawidłowy pomiar natężenia oświetlenia niezależnie od charakteru promieniowania,

- krótkie czasy reakcji na zmianę natężenia oświetlenia,
- funkcja zatrzymania wartości szczytowej (Peak-hold), pozwalająca na pomiar sygnału szczytowego impulsu świetlnego o czasie trwania dłuższym niż 0,1 s (0,4 s dla LXP-2 z sondą LP-1) i krótszym niż 1 s,
- cztery zakresy pomiarowe – LXP-2, pięć zakresów – LXP-10B, sześć zakresów – LXP-10A,
- możliwość wyboru jednostek pomiarowych lx (luksy) lub Fc (stopokande),
- pomiary wartości maksymalnych i minimalnych,

- odczyty względne REL,
- duży i łatwy w odczycie podświetlany wyświetlacz,
- ergonomiczna obudowa,
- złącze USB pozwalające na połączenie urządzenia z komputerem,
- zapis w pamięci 99 (dla LXP-2) lub 999 (dla LXP-10B, LXP-10A) wartości, które mogą zostać odczytane w mierniku lub komputerze,
- rejestrator danych o możliwości zapisu ponad 16 000 wartości,
- automatyczne wyłączenie zasilania po 5, 10 lub 15 minutach lub wyłączenie funkcji automatycznego wyłączania,
- zegar czasu rzeczywistego wraz z datą pomiaru,
- współpraca z programem do tworzenia protokołów z badania oświetlenia „FOTON 2”.



Fot. 1. Miernik natężenia oświetlenia LXP-10A/B firmy SONEŁ S.A.

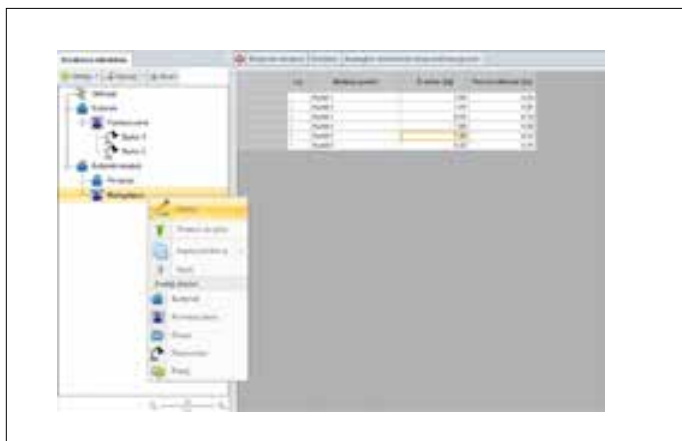


Fot. 2. Struktura obiektu w protokole



Fot. 3. Definicja pomieszczenia

Aby wykonać pomiar, wystarczy włączyć zasilanie miernika, zdjąć pokrywę sondy i skierować sondę w kierunku źródła światła. Miernik zawsze po włączeniu uruchamia się w funkcji automatycznego doboru zakresu, eliminując w ten sposób konieczność ręcznej zmiany zakresu, funkcja AUTO w razie potrzeb może być wyłączona w luksomierzu. Miernik na wyświetlaczu wskaże aktualną wartość natężenia oświetlenia. Ze względu na dużą czułość fotoogniwa wyświetlana wartość może się nieznacznie wahać, dlatego należy zapewnić



Fot. 4. Wstawianie danych z miernika



niezmiennosc warunków pomiarowych (brak ruchu osób w otoczeniu, nieruchoma sonda). Aby zapisać bieżący wynik do pamięci, należy wcisnąć przycisk ENTER/MEM.

Jeżeli wartość się waha, użytkownik może wyznaczyć, w zależności od potrzeby, minimalną lub maksymalną wartość, jaka została zarejestrowana przez miernik, i taką wprowadzić do pamięci – funkcja MIN/MAX.

Miernik może być uruchomiony w trybie rejestratora danych. Funkcja ta jest pomocna w sytuacji, gdy użytkownik chce zarejestrować zmienność oświetlenia w określonym czasie, np. przy przejściu korytarzem z drogą ewakuacyjną.

Miernik jest bardzo lekki i wygodny w użytkowaniu. Standardowe wyposażenie stanowi miernik, sonda z przewodem, instrukcja obsługi, przewód USB oraz płyta CD z bezpłatnym programem do odczytywania danych, a wszystko to zamknięte jest w wygodnej i odpornej na uderzenia, plastikowej walizce.

Uzupełnieniem miernika jest oprogramowanie FOTON 2 do wykonywania protokołów z badania oświetlenia. Program ten komunikuje się z miernikiem LXP-2, LXP-10B oraz LXP-10A, pobiera dane i pozwala użytkownikowi poddać je analizie w specjalnie do tego przygotowanych tabelach (fot. 2–4).

Luksomierze oraz inne produkty firmy SONEL S.A. można kupić również w sklepie internetowym METRIS.PL.

reklama



Metris.pl

ARVENS

09-402 Płock
ul. Królewiecka 14, lok. 3
tel. 501 457 442
www.metris.pl

reklama

Polski
Producent
Osprzętu
Odgromowego



BŁYSKAWICA

UCHWYTY, ZŁĄCZA

ŚRUBY, PRĘTY

MASZTY I IGLICE

INNE



Zapraszamy na TARGI ENERGETAB
PAWILON M, STOISKO 2

Śpij spokojnie to tylko burza

www.blyskawica.com.pl

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

miernik rezystancji izolacji Sonel MIC-2501

Roman Domański – SONEl SA

Okręślanie stanu izolacji sieci i urządzeń elektrycznych jest ważnym elementem oceny skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. W ostatnim czasie firma **SONEL SA** mocno zaangażowała się w opracowanie i wdrożenie do produkcji nowoczesnych i bardzo zaawansowanych technologicznie przyrządów do właśnie takich badań. Wdrożono kilka modeli z napięciami pomiarowymi do 5 kV oraz do 10 kV. Ich rozbudowane funkcje pomiarowe i odporność na pola elektryczne i inne zakłócenia, stawia je w czołowie urządzeń stosowanych w zawodowej elektroenergetyce do skomplikowanych i zaawansowanych badań rezystancji izolacji. Powszechnie wykonywane pomiary rezystancji izolacji w sieciach odbiorczych nie wymagają aż tak rozbudowanych funkcji pomiarowych, co czyni te przyrządy dość sporymi i ciężkimi. Dlatego specjalnie z myślą o dużej grupie elektryków pomiarowców, którzy badają odbiorcze instalacje elektryczne w szeroko rozumianej infrastrukturze komunalnej, przemysłowej, budynkach biurowych czy zabudowie jednorodzinnej – zaprojektowano i wprowadzono na rynek nowy

miernik rezystancji izolacji Sonel MIC-2501.

pomiary rezystancji izolacji

Ten rodzaj badań jest najpowszechniejszy, wykonywany niejednokrotnie przez małe lub nawet jednoosobowe firmy elektryczne. Dlatego też głównym celem było zaprojektowanie takiej konstrukcji, aby przy zachowaniu wysokich parametrów technicznych zoptymalizować i obniżyć koszty wytworzenia tego modelu w stosunku do jego poprzedników. Konieczne jest podkreślenie faktu, że funkcjonalność i ergonomia obsługi jest wynikiem współpracy z dotychczasowymi użytkownikami mierników produkowanych przez SONEl SA. Przyrząd skonstruowano zgodnie z normą PN-EN 61557-2 i umożliwia on przeprowadzenie badań rezystancji izolacji, które są opisane m.in. w PN-HD 60364-6 i PN-EN 04700.

Funkcje podstawowe miernika Sonel MIC-2501:

- pomiar rezystancji izolacji metodą dwu- oraz trójprzewodową;



Fot. 1. Miernik rezystancji izolacji Sonel MIC-2501

- napięcie pomiarowe wybierane skokowo co 100 V w zakresie 100...2500 V,
- akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu,
- odmierzane czasy pomiaru T_1 , T_2 i T_3 w celu wyznaczenia współczynników absorpcji dla 15, 60 i 600 s,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów pod napięciem,
- niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji,
- pomiar prądu upływu podczas pomiaru rezystancji izolacji,
- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...750 V,
- pamięć 990 komórek (11 880 wpisów) przesłanie danych do komputera PC poprzez kabel USB,
- zasilanie akumulatorowe,
- możliwość zasilania i ładowania miernika z zewnętrznego zasilacza, gniazda zapalniczki samochodowej lub zewnętrznego akumulatora (powerbank).



Fot. 2. Miernik Sonel MIC-2501 w specjalnie zaprojektowanym pokrowcu z szelkami



Fot. 3. Miernik Sonel MIC-2501 podczas ładowania z powerbanku



Fot. 4. Standardowe wyposażenie

wyposażenie

Pozyskanie informacji z rynku w zakresie oczekiwań i uwag od użytkowników spowodowało nieco odmienne podejście do projektu pokrowca, w którym znajduje się nowy model miernika. Został on tak zaprojektowany, aby można było korzystać z przyrządu bez jego wyciągania z futerału. Miernik może być zawieszany na szyi użytkownika na specjalnych szelkach.

W takiej pozycji urządzenia obie ręce pozostają wolne, co z pewnością wpływa znacząco na bezpieczeństwo pracy i zwiększa możliwości manualne operatora. Odpinana od głównego futerału dodatkowa sakwa na wyposażenie jest przystosowana do zamocowania jej na pasku, co znacząco zmniejsza wagę miernika zawieszonego na szyi, wpływając na znaczne podniesienie komfortu pracy, zwłaszcza przy długotrwałych pomiarach.

Innowacyjnym pomysłem jest umożliwienie zasilania miernika z zewnętrznych źródeł energii. Powszechnie dostępne tzw. powerbanki zdają doskonale egzamin w sytuacjach awaryjnych, w których nie mamy dostępu do innego źródła zasilania (badania odbiorcze rezystancji izolacji są często przeprowadzane w instalacjach, które jeszcze nie zostały załączone do sieci energetycznej).

W zestawie z przyrządem znajdziemy niezbędne przewody, sondy, krokodyle i ładowarkę, a wszystko zapakowane w wygodnym pokrowcu.

podsumowanie

Sonel MIC-2501 jest uniwersalnym miernikiem do pomiarów rezystancji izolacji o bardzo szerokich możliwościach zastosowania. Można nim wykonywać pomiary kabli, wewnętrznych instalacji odbiorczych, silników elektrycznych oraz transformatorów. Przyłączając do miernika sondę Sonel PRS-1, która stanowi wyposażenie

dodatkowe, mamy możliwość przeprowadzenia pomiarów rezystancji podłóg i ścian. Zestawiając szerokie możliwości zastosowania, ergonomię obsługi, duży czytelny wyświetlacz, wygodny pokrowiec, pozwalający na pomiary bez wyciągania z niego miernika, oraz atrakcyjną cenę, Sonel MIC-2501 jest bardzo atrakcyjną pozycją dla wszystkich elektryków pomiarowców, zarówno pracujących w energetyce zawodowej, jak i w przemyśle czy firmach instalacyjnych.

Więcej informacji na stronie: www.sonel.pl.

reklama



SONEL SA

58-100 Świdnica
ul. Wokulskiego 11
tel. 74 85 83 800
faks 74 85 83 809
sonel@sonel.pl
www.sonel.pl

reklama

TECHNOKABEL



łączy i przewodzi

Zapraszamy na targi
ENERGETAB 2015
15-17 września

Kable i przewody do wszelkich zastosowań



TECHNOKABEL S.A.
ul. Nasielska 55
04-343 Warszawa

www.technokabel.com.pl
sprzedaz@technokabel.com.pl

tel. 022 516 97 77
fax 022 516 97 87

zastosowanie biernej termografii do kontroli elementów sieci elektroenergetycznych

mgr inż. Karol Kuczyński, mgr inż. Grzegorz Dymny

Promieniowanie podczerwone, to promieniowanie elektromagnetyczne o długości fali z zakresu 0,76–2000 μm . Zakres ten leży tuż obok pasma widzialnego dla człowieka jednak jest on już niedostępny dla zmysłu wzorku, choć można go odczuwać poprzez zmysły związane z receptorami na skórze (odczuwanie bólu, zimna albo ciepła). Właśnie poprzez dotyk człowiek zawsze intuicyjnie próbował stworzyć mapę kilku- lub kilkunastopunktowy obraz rozkładu temperatury interesujących go obiektów, ale dopiero pojawienie się w drugiej połowie XX wieku kamer termowizyjnych umożliwiło realizację tych potrzeb.

Obecnie uzyskiwane kamerami termowizyjnymi obrazy termiczne mają rozdzielczość wystarczającą nie tylko do obserwacji obiek-

tu i jego otoczenia, ale również na zauważenie w tym obrazie szczegółów niosących informacje o zachowaniu jego mniejszych fragmentów. Mimo znacznie mniejszej niż dla pasma widzialnego rozdzielczości przestrzennej detektorów termicznych małe jest prawdopodobieństwo pominięcia niewielkich detali, gdy obserwowane zjawisko cechuje silna emisja ciepła [1, 2]. Dodatkowo zastosowanie różnych obiektów pozwala na obserwację obiektów z bezpiecznej odległości. Bezkontaktowy pomiar na odległość eliminuje zagrożenia wynikające ze zbytniego zbliżenia się do obiektów bardzo gorących lub z innych przyczyn bhp.

Różnorodność informacji, jaką pośrednio niesie dwuwymiarowy rozkład temperatur, zainteresował

naukowców z wielu dziedzin nauki, a w tym również z zakresu pomiarów i obserwacji instalacji i urządzeń elektrycznych. Technika obrazowa pozwala w wygodny sposób obserwować różnice w emisji ciepła kilku obiektów usytuowanych obok siebie, które w świetle widzialnym wyglądają identycznie. Obrazy termowizyjne pozwalają ocenić stan urządzeń elektrycznych i zestyków, symetryczność obciążenia w układach trójfazowych, a wzrost temperatury pozwala wnioskować o usterkach mogących spowodować awarię. Zjawiska zwiększonej emisji ciepła pozwalają, jeśli tylko wiedza operatora jest wystarczająca, na wnioskowanie nie tylko o stanie zarejestrowanych w obrazie powierzchni, ale również o zjawiskach zachodzących wewnątrz obiektów [1, 3]. Obserwacje termowizyjne obiektów mogą pozwolić na uniknięcie różnego typu awarii, a w skrajnych przypadkach również pożaru.

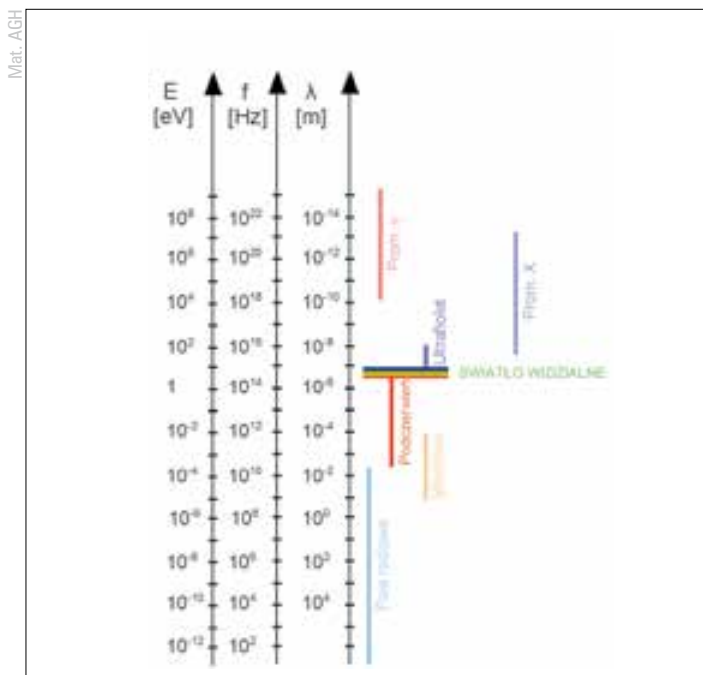
obraz termowizyjny

Aktywną termografią podczerwieni nazwano metodę wykrywania defektów zawartych w mierzonych obiektach na podstawie analizy odpowiedzi badanego materiału na zewnętrzną stymulację obiektu przez impuls energii. Informacją jest zarówno pojedynczy obraz, jak i sekwencja obrazów odpowiedzi obiektu. Dla odróżnienia metod badawczych opartych na detekcji promieniowania podczerwonego dla tych niewymagających dostarczenia dodatkowej energii w trakcie pomiaru przyjęto nazwę termografii bier-

nej lub pasywnej, gdzie całość interesującej nas informacji zawiera się w pojedynczym obrazie [2].

Termografia opiera się na detekcji i rejestracji promieniowania podczerwonego emitowanego przez obiekty, których temperatura jest wyższa od zera bezwzględnego i przekształceniu tego promieniowania (np. poprzez układ wielu światłoczułych elementów) na proporcjonalny do ilości tego promieniowania sygnał elektryczny, który poddany obróbce cyfrowej daje dwuwymiarowy obraz. Otrzymany obraz termalny jest odwzorowaniem pola temperaturowego na powierzchni badanego obiektu. Dzięki temu możliwe jest uwidocznienie kierunków przepływu ciepła, szybki przegląd dużych powierzchni czy znalezienie punktowych źródeł ciepła.

Wyniki takich badań otrzymujemy w postaci barwnych obrazów zwanych termogramami. W największym uproszczeniu każdej barwie zarejestrowanej na termogramie odpowiada na skali temperatur określona temperatura zarejestrowana przez kamerę termowizyjną. Z reguły barwami jasnymi oznacza się powierzchnie o wysokiej temperaturze, natomiast kolorami ciemniejszymi oznacza się powierzchnie o temperaturze niższej. Ponadto do analizy zarejestrowanych obrazów termalnych wykorzystuje się programy komputerowe, które umożliwiają precyzyjne określenie temperatury w wyznaczonym miejscu. Porównując termogramy wykonane w różnym czasie lub na różnych obiektach łatwo wyłowić tendencje i różnice, dzięki określeniu pola temperatury na powierzchni urządzenia



Rys. 1. Widmo promieniowania elektromagnetycznego

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

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

Nexans
Stawiamy na najlepsze połączenia...

systemy przylączania głowic konektorowych • tężalnice • przepusty tężalnic • mufy przylączkowe •

narzędzia do etykietacji kabli • narzędzia do etykietacji przewodów • narzędzia do etykietacji przewodów • narzędzia do etykietacji przewodów •

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

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

www.prenumerata.elektro.info.pl



TAVRIDA ELECTRIC

Reklozer KTR27

Wyłącznik SN + Automatyka
zabezpieczeniowa w głębi sieci

Wyłącznik KTW27

Wyłącznik SN +
lokalizacja miejsca zwarcia

Rozszerzona Oferta TAVRIDA ELECTRIC POLSKA



Referencje – prawie 2000 instalacji w Polsce

TAVRIDA ELECTRIC POLSKA sp. z o.o.
ul. Graniczna 44
43-100 Tychy
Tel. (32)327-19-86
Fax. (32)327-19-87

e-mail: biuro@tavrida.pl
www.tavrida.pl

ZAPRASZAMY NA TARGI ENERGETAB 2015 - HALA "A", STOISKO NR 6

przegląd kamer termowizyjnych

FLIR C2

KAMERY IR 

Dystrybutor: Przedstawicielstwo Handlowe Paweł Rutkowski
02-521 Warszawa, ul. Rakowiecka 39A/3
tel. 22 849 71 90, faks 22 849 70 01
rutkowski@kameryir.com.pl
www.kameryir.com.pl

Producent: FLIR

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
80×60

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 7,5 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]: od -10 do 150

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]: 0,1

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]: ±2

Emisyjność: –

Uwagi techniczne:

FLIR C2 to pierwsza na świecie kamera termowizyjna w rozmiarze kieszkowym, wyposażona we wszystkie funkcje konieczne dla specjalistów i wykonawców z branży budowlanej. Warto ją mieć zawsze przy sobie, aby wykrywać ukryte rozkłady ciepła, które sygnalizują utratę energii, wady konstrukcyjne, problemy z siecią wodnokanalizacyjną itp. Prezentacja obrazu w czasie rzeczywistym w trybie MSX, wysoka czułość, szerokie pole widzenia i całkowicie pomiarowe termogramy, to nieodzowne funkcje C2, które zapewniają łatwe zobrazowanie i kontrolę jakości przeprowadzonych napraw. Dzięki lekkiemu, płaskiemu profilowi kamera mieści się doskonale w kieszeniach odzieży roboczej. Wyraźny, intuicyjny ekran dotykowy 3" z automatycznym ustawianiem orientacji ułatwia kontrolę. Wbudowane światło punktowe LED służy jako lampa błyskowa i oświetlenie badanego obszaru.



FLIR E8

KAMERY IR 

Dystrybutor: Przedstawicielstwo Handlowe Paweł Rutkowski
02-521 Warszawa, ul. Rakowiecka 39A/3
tel. 22 849 71 90, faks 22 849 70 01
rutkowski@kameryir.com.pl
www.kameryir.com.pl

Producent: FLIR

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
320×240

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 7,5 do 13

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]: od -20 do 250

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]: 0,06

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]: ±2

Emisyjność: od 0,01 do 1,0

Uwagi techniczne:

Użytkownik może skorzystać z wielu wbudowanych technologii, których zastosowanie usprawnia pomiary, jak np. Meterlink, Wi-Fi, czy Instant Report. Kamera wyposażona we wskaźnik laserowy. Odporna na upadek z wysokości do 2 m. Ciekłokrystaliczny, dotykowy wyświetlacz pozwala na dowolne przesuwanie funkcji analitycznych oraz zmianę ich wymiarów, czy dostrojenie izotermii bez wchodzenia do menu. Wbudowany, unikatowy system MSX poprawiający jakość obrazu termowizyjnego, czy automatyczna orientacja obrazu (pion/poziom) dają kamerze nowe możliwości pomiarowe. Kamera o stałej ogniskowej, działająca w podczerwieni i w zakresie światła widzialnego, którą cechuje niezwykła prostota obsługi w trybie wskazanie-zdjęcie. Urządzenie, którego niewielka waga, wynosząca 575 g, umożliwia łatwą obsługę jedną ręką, będące jest jednocześnie wystarczająco wytrzymałe, aby przechowywać je z innymi narzędziami.



FLIR T660

KAMERY IR 

Dystrybutor: Przedstawicielstwo Handlowe Paweł Rutkowski
02-521 Warszawa, ul. Rakowiecka 39A/3
tel. 22 849 71 90, faks 22 849 70 01
rutkowski@kameryir.com.pl
www.kameryir.com.pl

Producent: FLIR

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
640×480

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 7,5 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]: od -20 do 2000

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]: 0,02

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]: ±1

Emisyjność: od 0,01 do 1,0

Uwagi techniczne:

Kamera z niechłodzonym detektorem mikrobolometrycznym wyposażona jest 4,3" dotykowy wyświetlacz LCD, na którym można obserwować termogramy, zdjęcia w świetle widzialnym oraz ich różne kombinacje (PiP, MSX, Foto, IR, Przenikanie). Kamera może być wyposażona na następujące obiektywy: standardowy 24°×19°, szerokokątny 45°×34°, teleobiektyw 15°×11°, supertele 7°×5°, superszeroki 80°×60°, makro 100 mm, 50 mm, 25 mm. Pracę ułatwia wskaźnik laserowy oraz wbudowane dwie kamery wideo po 5 Mp każda. Kamera wyposażona jest w komentarz głosowy, tekstowy, robienie notatek, szkicowanie na obrazie, GPS i kompas. Rejestracja odbywa się do pamięci wewnętrznej lub na wymienną kartę SD 8GB. Kamera umożliwia również rejestrację w podczerwieni (na karcie SD lub bezpośrednio do komputera za pomocą USB 2.0/Wi-Fi). Kamera w obudowie o stopniu IP54 może pracować w temperaturze od -15 do 50°C. Nasze produkty objęte są 24-miesięczną gwarancją na sprzęt i 10-letnią na detektor. Nowo wprowadzona funkcja UltraMAX (łączenie 16 obrazów IR) oraz niezwykła ergonomia kamery

wspomagane w ciągłe automatyczne dostrajanie ostrości to dodatkowe zalety tego sprzętu.



przegląd kamer termowizyjnych

Fluke TiS65

FLUKE®

Dystrybutor: Fluke Europe B.V.
tel. 22 518 02 49
info@fluke.pl
www.fluke.pl

Producent: Fluke

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
260×195

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 7,5 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]:
od -20 do 550

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]:
≤0,08 przy 30°C temp. nom.

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]:
2 lub 2% (wyższa z tych wartości przy temp. nom. 25°C)

Emisyjność: regulacja z poziomu menu kamery

Uwagi techniczne:

Fluke TiS65 z serii użytkowej Fluke. Ekran LCD 3,5 cala 320×240 pikseli. Technologia IR-Fusion® umożliwia m.in. nakładanie obrazu termicznego na widzialny; kompatybilna z bezpłatną aplikacją mobilną Fluke Connect™ na smartfony i tablety. Bezpłatne oprogramowanie na PC: Fluke SmartView do analizy zdjęć i tworzenia raportów. Wbudowany aparat cyfrowy. Dodatkowe funkcje: notatki głosowe i zdjęciowe, zapis wideo (standardowy i radiometryczny), łączność Wi-Fi, pamięć wewnętrzna 4 GB, karta mikro SD 4 GB. Zasilanie: akumulator litowo-jonowy (w standardowym wyposażeniu 2 szt.). Gwarancja: 2 lata. Zalecany cykl kalibracji: roczny.



Fluke Ti400

FLUKE®

Dystrybutor: Fluke Europe B.V.
tel. 22 518 02 49
info@fluke.pl
www.fluke.pl

Producent: Fluke

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
320×240

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 7,5 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]:
od -20 do 1200

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]:
≤ 0,05 przy 30°C temp. obiektu

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]:
± 2 lub 2% (większa z wartości przy temp. nom. 25)

Emisyjność: regulacja z poziomu menu kamery

Uwagi techniczne:

Kamera termowizyjna Fluke Ti400 z serii profesjonalnej Fluke. System automatycznej regulacji ostrości LaserSharp™; technologia IR-Fusion® umożliwia m.in. nakładanie obrazu termicznego na widzialny. Kompatybilna z bezpłatną aplikacją mobilną Fluke Connect™ na smartfony i tablety. Bezpłatne oprogramowanie na PC: Fluke SmartView do analizy zdjęć i tworzenia raportów. Wbudowany aparat cyfrowy. Dodatkowe funkcje: notatki głosowe, zdjęciowe i tekstowe, łączność Wi-Fi, zapis wideo (standardowy i radiometryczny), kompas, przesyłanie wideo (USB/HDMI). Możliwość dokupienia wymiennych obiektywów: teleobiektyw i obiektyw szerokokątnego. Karta pamięci SD, wbudowana pamięć flash, bezpośrednie pobieranie USB-to-PC. Zasilanie: akumulator litowo-jonowy (w standardowym wyposażeniu 2 szt.); czas pracy akumulatora: 4 godz.). Gwarancja: 2 lata. Zalecany cykl kalibracji: roczny.



Fluke TiX560

FLUKE®

Dystrybutor: Fluke Europe B.V.
tel. 22 518 02 49
info@fluke.pl
www.fluke.pl

Producent: Fluke

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
320×240

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 7,5 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]:
od -20 do 1200

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]:
≤0,045 przy 30°C temp. nom.
≤0,03 przy 30°C temp. doc. (tryb Filtr)

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]:
2 lub 2% (wyższa z tych wartości przy temp. nom. 25°C)

Emisyjność: regulacja z poziomu menu kamery

Uwagi techniczne:

Fluke TiX560 z serii eksperckiej Fluke. Dotykowy ekran LCD 5,7 cala, przegubowy obiektyw 180°. Dostępne wymienne obiektywy: teleobiektyw 2x oraz 4x, obiektyw szerokokątny, obiektyw makro. Technologia IR-Fusion® umożliwia m.in. nakładanie obrazu termicznego na widzialny; system automatycznej regulacji ostrości LaserSharp™; funkcja wyostrenia obrazów z poziomu kamery – tryb SuperResolution; kompatybilna z bezpłatną aplikacją mobilną Fluke Connect™ na smartfony i tablety. Bezpłatne oprogramowanie na PC: Fluke SmartView do analizy zdjęć i tworzenia raportów. Wbudowany aparat cyfrowy 5Mpx. Dodatkowe funkcje: notatki głosowe, zdjęciowe i tekstowe, łączność Wi-Fi, zapis wideo (standardowy i radiometryczny), kompas, przesyłanie wideo (HDMI, Wi-Fi), latarka LED. Zasilanie: akumulator litowo-jonowy (w standardowym wyposażeniu 2 szt.). Gwarancja: 2 lata. Zalecany cykl kalibracji: roczny.





przegląd kamer termowizyjnych

VarioCAM HD inspect 680



Dystrybutor: Predictive Service Europe
02-796 Warszawa, ul. Migdałowa 91
tel. 22 257 87 73, faks 22 257 87 50
europe@predictiveservice.com
www.predictiveservice.com

Producent: InfraTec

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
640×480

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 7,5 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]: od -40 do 1200

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]:
≤ 0,03 K przy 30°C

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]:
±1,5 K (0–100°C), ±1,5% (poza zakresem 0–100°C)

Emisyjność: od 0,01 do 1,0 (regulowana)

Uwagi techniczne:

Kamera z niechłodzonym detektorem mikrobolometrycznym wyposażona jest w 5,6" aktywną matrycę TFT, na której można obserwować termogramy w 8 paletach kolorów. W zestawie wymienny obiektyw: standardowy 29,9°×22,6° (ogniskowa 30 mm). Pracę ułatwia GPS, wskaźnik laserowy oraz wbudowana kamera wideo (8 Mpx) wraz z mikrofonem i głośnikiem. Kamera rejestruje w trakcie każdego pomiaru również obraz rzeczywisty, posiada funkcję łączenia obrazu rzeczywistego i termicznego z regulowanym poziomem (oraz zakresem temperatury) przernikania. Rejestracja odbywa się do pamięci wewnętrznej lub na wymienną kartę SD 16 GB. Kamera umożliwia również rejestrację filmów w podczerwieni (na karcie SD lub bezpośrednio do komputera za pomocą DVI-D, C-Video, WLAN, GigE-Vision). Kamera w metalowej obudo-

wie o wymiarach 210×125×155 mm (wys.×szer.×gł.) ma masę 1,7 kg wraz z akumulatorem litowo-jonowym. Kamera w obudowie o stopniu IP54 może pracować w temperaturze od -25 do 50°C. Nasze produkty objęte są 24-miesięczną gwarancją. W zestawie 2 akumulatory oraz program do analizy i akwizycji danych pomiarowych z wbudowanym generatorem raportów.



WMXXKT640



Dystrybutor: SONE! SA
108-100 Świdnica, ul. Wokulskiego 11
tel. 74 85 83 878, faks 74 85 83 808
dh@sonel.pl, www.sonel.pl

Producent: SONE!

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
640×480

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 8 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]:
od -20 do 250/od 200 do 800

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]:
<0,05°C przy 30°C

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]:
±2 lub ±2%

Emisyjność: od 0,01 do 1,0 (regulowana)

Uwagi techniczne:

Kamera w pełni radiometryczna – rejestrowana jest temperatura każdego punktu obrazu wysokiej rozdzielczości. Zapis w rozszerzonym formacie jpg – wszystkie dane zawarte są w pliku, ale można przeglądać je jak grafikę za pomocą dowolnej przeglądarki. Nagrywanie filmów w podczerwieni – zapis na karcie SD w formacie MPEG4/H.264 lub bezpośrednio na dysk komputera, transfer w czasie rzeczywistym przez łącze USB. Rejestracja obrazu rzeczywistego 5 Mpix. Technologia Infra Fusion – podgląd połączonych obrazów rzeczywistego i termicznego pozwala na skuteczne zlokalizowanie miejsca pomiaru. Możliwość wykonywania wstępnej analizy termogramu: automatyczny gorący punkt i automatyczny alarm w trybie ciągłym; 8 ruchomych punktów, 8 ruchomych i wymiennych obszarów z wyświetlaniem maksymalnej, minimalnej lub

średniej wartości; pionowe i poziome linie profili, izotermie w trybie ciągłym/zamrożonym/zapisanym dla obrazu lub wideo.



promocja



Kompendium elektryka 2016

to publikacja wydawana pod egidą miesięcznika „elektro.info” przeznaczona dla elektryków. W treści, oprócz czytelnego kalendarium rozmieszczonego w systemie tygodniowym znalazły się informacje z dziedziny elektryki i elektroenergetyki, m.in. terminy i zasady zdobywania uprawnień kwalifikacyjnych, prowadzenia prawidłowej dokumentacji technicznej, przyjęcia urządzeń elektroenergetycznych do eksploatacji, wymagania dla instalacji elektrycznych w budynkach, terminy kontroli pomiarowej instalacji elektrycznych i przyrządów pomiarowych, i wiele innych przydatnych informacji merytorycznych, niezbędnych w pracy projektanta elektryka, do których dzięki terminarzowi będzie miał dostęp na bieżąco.

Zarezerwuj swój egzemplarz!

Cena dla prenumeratorów „elektro.info”: 20 zł

Cena regularna: 36 zł

Wysyłka egzemplarzy zamówionych w przedsprzedaży rozpocznie się 1 września 2015 r.

ZAMÓWIENIA:

eib@ksiegarniatechniczna.com.pl

asergel@medium.media.pl

Przedsprzedaż!

przegląd kamer termowizyjnych

TESTO 875-2i



Dystrybutor: Testo Sp. z o.o.
05-802 Pruszków, ul. Wiejska 2
tel. 22 863 74 01/22, faks 22 863 74 15
testo@testo.com.pl, www.testo.com.pl

Producent: TESTO AG

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
160×120

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 8 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]:
od -20 do 350 (opcja do 550)

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]: 0,05

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]:
±2 lub ±2%

Emisyjność: od 0,01 do 1,0 (regulowana)

Uwagi techniczne:

Profesjonalna kamera termowizyjna ze standardowym obiektywem 32°×23° (min. ogniskowa < 10 cm) zapewniającym szerokie pole widzenia w każdej sytuacji. Wbudowany aparat cyfrowy, opcjonalny obiektyw (9°×7°) i duży wyświetlacz (3,5") znacząco ułatwiają szczegółową analizę i weryfikację badanych elementów. Atrakcyjność samej kamery wzrasta dzięki zastosowaniu opatentowanej przez firmę Testo funkcji SuperResolution pozwalającej na dwukrotne zwiększenie rozdzielczości otrzymywanych zdjęć do 320×240 pikseli. Na szczególną uwagę zasługuje profesjonalne oprogramowanie IRSofT dostarczane do każdej z oferowanych kamer termowizyjnych. Pozwala ono na wyszczególnienie dowolnej liczby punktów, wykonanie histogramu czy linii profilu, nakładanie

obrazów, korekcję współczynnika emisyjności i odbić dla całego zdjęcia, wybranej powierzchni czy też punktu.



TESTO 870-2



Dystrybutor: Testo Sp. z o.o.
05-802 Pruszków, ul. Wiejska 2
tel. 22 863 74 01/22, faks 22 863 74 15
testo@testo.com.pl, www.testo.com.pl

Producent: TESTO AG

Rozdzielczość matrycy mikrobolometrycznej, w [piksele]:
160×120

Zakres długości fal mierzonego promieniowania, w [μm]:
od 7,5 do 14

Zakres mierzonych temperatur, w [°C]: od -20 do 280

Rozdzielczość temperaturowa NETD, w [°C]: 0,1

Czułość detektora (dokładność pomiaru), w [°C]:
±2 lub ±2%

Emisyjność: od 0,01 do 1,0 (regulowana)

Uwagi techniczne:

Profesjonalna kamera termowizyjna ze standardowym obiektywem 34°×26° zapewniającym szerokie pole widzenia w każdej sytuacji. Duży wyświetlacz (3,5"), minimalna ogniskowa < 0,5 m i wysoka czułość termiczna < 100 mK znacząco ułatwiają szczegółową analizę i weryfikację badanych elementów. Atrakcyjność samej kamery wzrasta poprzez zastosowanie opatentowanej przez firmę Testo funkcji SuperResolution pozwalającej na dwukrotne zwiększenie rozdzielczości otrzymywanych zdjęć do 320×240 pikseli. Na szczególną uwagę zasługuje profesjonalne oprogramowanie IRSofT dostarczane do każdej z oferowanych kamer termowizyjnych. Pozwala ono na wyszczególnienie dowolnej liczby punktów, wykonanie histogramu czy linii profilu, nakładanie obrazów, korekcję

współczynnika emisyjności i odbić dla całego zdjęcia, wybranej powierzchni czy też punktu.



promocja

elektro

Zamów lub przedłuż prenumeratę **elektro.info**

a dostaniesz **prezent!**

Publikację Mirosława Gier
„Zdobywanie uprawnień budowlanych -
nowe wymagania”

Więcej informacji:
www.prenumerata.elektro.info.pl

elektrownie systemowe, OZE, prosumenci i spółdzielnie energetyczne

najbliższa perspektywa krajowej struktury wytwarzania energii elektrycznej

dr inż. Sławomir Bielecki – Politechnika Warszawska

Celem polityki energetycznej jest zapewnienie krajowego bezpieczeństwa energetycznego, rozumianego jako techniczna możliwość pokrycia zapotrzebowania na energię, w sposób ekonomicznie uzasadniony i przy poszanowaniu wymogów ochrony środowiska. Priorytetem europejskiej polityki energetycznej jest ochrona klimatu, a także wspólny, konkurencyjny rynek energii (np. „Plan działania w dziedzinie energii do 2050 roku”, „Ramy polityczne na okres 2020–2030 dotyczące klimatu i energii”). Po 2016 roku zaczął obowiązywać zaostrzone normy emisji

SO₂ i NO_x (Dyrektywa IED), dodatkowo zbliża się termin realizacji tzw. pakietu 3×20, a wytyczone zostały już nowe cele unijne na rok 2030 – „40/27/27” (tzn.: redukcja emisji CO₂ o 40%, 27% udział OZE w miksie wytwórczym oraz poprawa efektywności energetycznej o 27%). Wobec powyższego, główne trendy w ewolucji współczesnych systemów elektroenergetycznych polegają na [1]:

- stagnacji rynku wytwarzania konwencjonalnego;
- tworzeniu nowej platformy do współpracy i wymiany informacji

z odbiorcą, przypisaniu nowych ról operatorom sieci dystrybucyjnych;

- rozwoju nowej oferty produktowej na rynku sprzedaży energii elektrycznej.

Energia elektryczna przestała być dobrem publicznym, stała się towarem (produktem rynku), zatem branża energetyczna powinna przedstawiać nowe propozycje wartości dla coraz bardziej zróżnicowanych grup klientów. W szczególności, klient nie będzie już zwykłym odbiorcą, a stanie się prosumentem [16]. Oczekuje więc nowego rodzaju usług, których efektem powinno być efektywne i racjonalne wykorzystanie energii, jej dostępnych zasobów oraz ograniczenie kosztów. Współczesna technologia umożliwia powszechne wytwarzanie energii elektrycznej w instalacjach małej mocy, wykorzystujących zasoby odnawialne (OZE). Inwestycji w instalacje tego typu urządzeń może już dokonać każda osoba fizyczna. Należy spodziewać się, że ten coraz bardziej powszechny w Europie trend rozprzestrzeni się również w Polsce.

krajowe źródła wytwórcze – diagnoza obecnego stanu i plany wyłączeń

W Polsce poziom wyeksploatowania funkcjonujących elektrowni, opartych głównie na węglu (rys. 1.) jest szacowany na 70% (rys. 2.). Te szacunkowe dane wynikają z obliczeń wykonywanych na potrzeby administracji skarbowej, gdyż nie prowadzi się w kraju szczegółowej inwentaryzacji zużycia infrastruktury energetycznej [3]. To wszystko powoduje konieczność trwałego

odstawienia jednostek wyeksploatowanych i niespełniających wymogów ekologicznych (rys. 3., tab. 2.). Tymczasem warunki rynkowe i regulacyjne nie generują odpowiednich bodźców dla nowych inwestycji [4]. Niepewność rynkową potęguje kwestia przyszłych cen uprawnień do emisji CO₂. Według szacunków Ministerstwa Gospodarki, do 2030 roku moc zainstalowana, jaka może zostać wycofana z jednostek wytwórczych w krajowym systemie, to łącznie 12,26 GW, a do końca 2017 r. przynajmniej 4,4 GW, głównie z elektrowni i elektrociepłowni opalanych węglem kamiennym lub brunatnym (96%). Do roku 2050 z istniejących obecnie zasobów wytwórczych funkcjonować może jedynie ok. 5 GW mocy i to głównie w elektrowniach wodnych [7]. Tempo wycofywania jednostek wytwórczych spadnie po roku 2018 (tab. 2., rys. 3.). W tym czasie są też spodziewane oddania większych projektów (tab. 1., rys. 4.). Wąskim gardłem polskiej elektroenergetyki pozostaną lata 2016–2017, wówczas nadwyżka szacowanej dostępnej mocy dla Operatorów Systemu Przesyłowego w newralgicznych momentach wyniesie niecałe 5%, w miejsce wymaganych minimalnych 9% [6]. Wyjście poza bezpieczny margines samowystarczalności energetycznej na poziomie 15%

streszczenie

W artykule przedstawiono plany odnośnie przyszłości struktury krajowej energetyki, zwłaszcza sektora wytwarzania, sygnalizując potrzebę popularyzacji tworzenia spółdzielni energetycznych w kontekście wyzwań europejskiej polityki klimatyczno-energetycznej i panujących trendów.

AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE DO ZASILANIA REZERWOWEGO I PRACY CIĄGŁEJ



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

Szwedzkie Biuro Techniczne Sp. z o.o.

04-664 Warszawa • ul. Floriana 3/5
tel. 22 613 00 12 • fax 22 815 31 16

81-340 Gdynia • ul. Hryniewickiego 12
tel. 58 627 63 01 • fax 58 627 63 76

e-mail: agregaty@sbt.com.pl

www.sbt.com.pl



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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama



Lubelskie Targi Energetyczne

ENERGETICS

17-19 LISTOPADA 2015



ELEKTROENERGETYKA I ELEKTROTECHNIKA
ENERGETYKA ODNAWIALNA I ALTERNATYWNA



Osoba do kontaktu: Klaudia Stęplewska-Kruk Organizator: Targi Lublin S.A.
tel. 81 458 15 50; k.stepleska@targi.lublin.pl ul. Dworcowa 11, Lublin

www.energetics.targi.lublin.pl

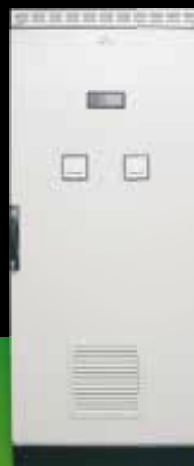
**Pełny artykuł dostępny odpłatnie
– po zamówieniu prenumeraty
papierowej lub elektronicznej**

www.prenumerata.elektro.info.pl

Systemy Zasilania Potrzeb Własnych



WIKING



CHAMELEON



OFERTA ELTEK:

- Systemy Zasilania Potrzeb Własnych ●
- Systemy Zasilania Gwarantowanego ●
- Systemy Zasilania SRK ●
- Siłownie telekomunikacyjne ●
- Prostowniki, Falowniki, Przetwornice DC/DC ●

Zapraszamy na targi:

ENERGETAB Pawilon W, stoisko nr 12

TRAKO Hala C, stoisko nr 9

Eltek Polska Sp. z o.o.
ul. Gorlicka 2, 71-042 Szczecin
Tel.: +48 91 485 24 40
eltek@eltek.com.pl

www.eltek.com.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

Pewne rozwiązanie w krytycznych sytuacjach



Oferowane i z powodzeniem wdrażane przez Inventpower zasilacze dynamiczne UPS (DRUPS) firmy Hitec Power Protection posiadają unikalną kombinację cech, które optymalizują infrastrukturę elektryczną. Dzięki połączeniu funkcjonalności agregatu prądotwórczego, zasilacza bezprzerwowego (UPS) i układu korekcji współczynnika mocy urządzenie to stanowi uniwersalne rozwiązanie ochrony zasilania w krytycznych sytuacjach. Konstrukcja urządzenia umożliwia dodatkowo minimalizację zajmowanej przestrzeni, a także, dzięki wysokiej całkowitej sprawności energetycznej wynoszącej do 97%, redukcję kosztów energii elektrycznej.



„Zespoły prądotwórcze i zasilacze UPS w układach zasilania budynków w energię elektryczną”
Zarejestruj się na stronie: www.konferencjazasilanie.pl



INVENTPOWER

Inventpower Sp. z o.o.

Al. KEN 55/93

02-797 Warszawa

T: +48 22 350 7101

F: +48 22 350 7102

E: Biuro@Inventpower.com

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

www.prenumerata.elektro.info.pl



ABB-free@home Mieszkaj tak jak lubisz



System ABB-free@home zmienia twój dom lub mieszkanie w inteligentny budynek. Rolety, oświetlenie, ogrzewanie, klimatyzacja i domofon — funkcje zapewniające wygodę, bezpieczeństwo i oszczędność energii można teraz zdalnie kontrolować. Wszystko to za pomocą wyłącznika na ścianie, tabletu lub smartfona.

Przekonaj się jak ABB-free@home łączy w sobie funkcje komfortowego sterowania instalacjami domowymi oraz prostotę instalacji i obsługi - odwiedź stoisko firmy ABB Sp. z o.o. podczas Targów **DOM INTELIGENTNY 2015**, które odbędą się w dniach **2-4 października 2015** w Warszawie na terenie Stadionu Narodowego (Al. Ks. J. Poniatowskiego 1) - stoisko nr 0.1. w Strefie Biznes (poziom 0).

www.abb.pl/freeathome

ABB Contact Center
tel.: +48 222 23 77 77
e-mail: kontakt@pl.abb.com

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

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

www.prenumerata.elektro.info.pl



SO revolutionary!

Wieloobwodowy pomiar parametrów sieci **DIRIS Digiware**



DIRIS Digiware

Wieloobwodowy system typu plug & play do monitorowania i pomiarów parametrów sieci

Odwiedź nas na

ENERGETAB 2015
plener L2, stoisko 24

ENERGY
SPECIALIST
SINCE 1922

Nowy, wieloobwodowy system pomiaru energii. Rewolucyjna koncepcja pomiarów w rozdzielnicach niskiego napięcia.

Uniwersalny, szybki w montażu, ekonomiczny, wysoka klasa dokładności pomiaru.

Dowiedz się więcej:



www.socomec.pl

socomec
Innovative Power Solutions

SOCOMEK POLSKA sp. z o.o. • Tel.: 91 442 64 11, 22 825 73 60 • E-mail : info.scp.pl@socomec.com

łączniki krzywkowe SPAMEL

S.I. Spamel

Spółdzielnia Inwalidów „Spamel” jest producentem wyrobów elektrotechnicznych niskiego napięcia o szerokim zastosowaniu w przemyśle elektrotechnicznym, maszynowym, energetyce oraz budownictwie. W ofercie firmy znajdują się: rozdzielnice, zestawy instalacyjne, kasety sterownicze, łączniki krzywkowe, przyciski sterownicze, rozłączniki izolacyjne oraz wiele innych wyrobów elektrotechnicznych.

Oferta firmy **Spamel** obejmuje duży wybór łączników krzywkowych od 10 A do 100 A. Są to produkty wysokiej jakości, dostępne w budowie, mocowaniem do pulpitu lub do bazoszyby. Łączniki krzywkowe dostępne w ofercie firmy spełniają zarówno krajowe, jak i europejskie normy.

cechy łączników krańcowych LK

- Dwuobwodowy łącznik krańcowy NO/NC.
- Wytrzymała konstrukcja ze sztywnego plastiku i stopu aluminium (górna część i osłona tworzą zwartą formę).
- Małe rozmiary, konstrukcja wodoodporna. Wbudowany łącznik z podwójnym mechanizmem sprężynowym.
- Większa trwałość mechaniczna. Płynne działanie, dłuższy czas pracy.
- Konstrukcja otworów ułatwia montaż przewodów.
- Bogaty wybór elementów uruchamiających, łatwa obsługa.
- Atrakcyjna cena.



Łączniki krańcowe LK

łączniki krzywkowe SK10G

Nowy łącznik krzywkowy SK10G to kontynuacja serii łączników SK, dodano w nim też nowe funkcje. Służy do załączania i rozłączania prądów o natężeniu do 20 A. Klasyczna segmentowa budowa tych łączników z dwoma krzywkami w obrębie każdego z nich umożliwia tworzenie dowolnych programów łączy w funkcji położenia pokrętki. Stosując dobraną liczbę zębów zębaki w mechanizmie napędu można uzyskać kąty skoku pokrętki co 30°, 45°, 90° oraz 60° (niestosowany jak dotąd w naszych łącznikach), co przy 30° daje maksymalnie 12 pozycji pokrętki.

Dzięki nietypowej konstrukcji niektórych podzespołów łącznika uzyskana została nowa funkcja, która wyróżnia ten łącznik spośród innych wyrobów tego typu na rynku. Polega ona na kątowym (40°) usytuowaniu wkrętów mocujących przewody przyłączeniowe względem osi łącznika. To rozwiązanie umożliwia montaż oraz demontaż przewodów przyłączeniowych do zacisków łącznika w sytuacji, gdy łącznik

jest już zamontowany w danym urządzeniu czy szafie rozdzielni. Ma to zasadnicze znaczenie w przypadku szaf sterowniczych, gdzie występuje nagromadzenie większej liczby łączników sterowniczych o różnych funkcjach, a niewielka odległość pomiędzy poszczególnymi łącznikami uniemożliwia odkręcenie lub dokręcenie przewodów przyłączeniowych.

Ponadto małe gabaryty, jak również posiadanie stopnia ochrony IP20 zwiększają obszar zastosowania wyrobu oraz przyczyniają się do zwiększenia ich konkurencyjności. Wykorzystanie do produkcji wysokiej jakości tworzyw termoplastycznych nadających się do recynglu zawęża pole zmian własności fizycznomechanicznych tych części w wyniku działania skrajnych warunków pracy, jak: temperatura czy wilgotność powietrza. Łączniki te będą mogły być instalowane w pomieszczeniach zamkniętych (trzeci stopień zanieczyszczenia – przeznaczenie przemysłowe).

Główne cechy nowego łącznika SK10G to:

- zgodność z wymaganiami normy PN-EN 60 947-3,
- wkręty zespołów zaciskowych mocujące przewody przyłączeniowe usytuowane pod kątem,
- zamknięta budowa oraz zastosowanie izolowanych mostków zewnętrznych sprawia, że łączniki mają stopień ochrony IP20 bez względu na realizowany program łączy,
- mechanizmy napędu łączników zapewniające wysoką zdolność ograniczenia powstawania łuku elektrycznego,



Łączniki krzywkowe SK10G

- posrebrzane styki oraz wykonanie pozostałych części czynnych z mosiądzu przyczyniają się do minimalizacji rezystancji przejścia,
- łącznik skrecony za pomocą stalowych wkrętów,
- kąty przełączenia 30°, 45°, 90° oraz 60°,
- małe rozmiary gabarytowe dzięki zwartej budowie,
- elementy metalowe zabezpieczone elektrolityczną powłoką ochronną eliminującą ich utlenianie,
- spełniają wymagania Dyrektywy RoHS 2002/95/WE, co oznacza, że nie zawierają substancji niebezpiecznych określonych w tej dyrektywie.

Zastosowanie:

- wyłączniki mocy do wyłączania silników z obciążeniem w AC3, AC23,
- łączenie obciążeń rezystancyjnych i elementów grzejnych,
- przełączniki w transformatorach i zakresów w urządzeniach spawalniczych,
- przełączniki kierunku obrotów silników trójfazowych,
- elementy przełączające, przełączniki rozruchowe (gwiazda – trójkąt), łączniki biegunowe silników wysokoobrotowych.

NOWOŚCI w ofercie



„Spamel”®



S.I. SPAMEL

56-416 Twardogóra
ul. Wojska Polskiego 3
spamel@spamel.com.pl
www.spamel.com.pl



Czujnik czadu

SC/1B

Zasilanie bateryjne

Czujnik dymu

SD/1B

Zasilanie bateryjne



Czujnik zalewania

SZ/1B

Zasilanie bateryjne 9 V

**Czujnik gazu ziemnego,
LPG, wodoru**

SG/1Z

Zasilanie 230 V (przewód)



zasady instalowania ppoż. wyłącznika prądu

mgr inż. Marcin Orzechowski – Legrand Polska, mgr inż. Julian Wiatr

W artykule przedstawiono podstawowe wymagania, jakie powinien spełnić przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Określono cel jego stosowania oraz przedstawiono podstawy prawne wymagań w zakresie jego instalacji oraz zasady jego projektowania oraz sterowania.

wprowadzenie — podstawa prawna

Zadaniem przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP) jest wyłączenie zasilania budynku objętego pożarem w czasie akcji ratowniczo-gaśniczej. Podstawowe wymagania w zakresie jego instalacji zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) [2]. W Rozporządzeniu tym zapisano, że w budynkach o kubaturze przekraczającej 1000 m³ lub zawierających strefy zagrożone wybuchem, istnieje obowiązek instalowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Wyłącznik ten powinien odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem

obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Do urządzeń tych należy zaliczyć:

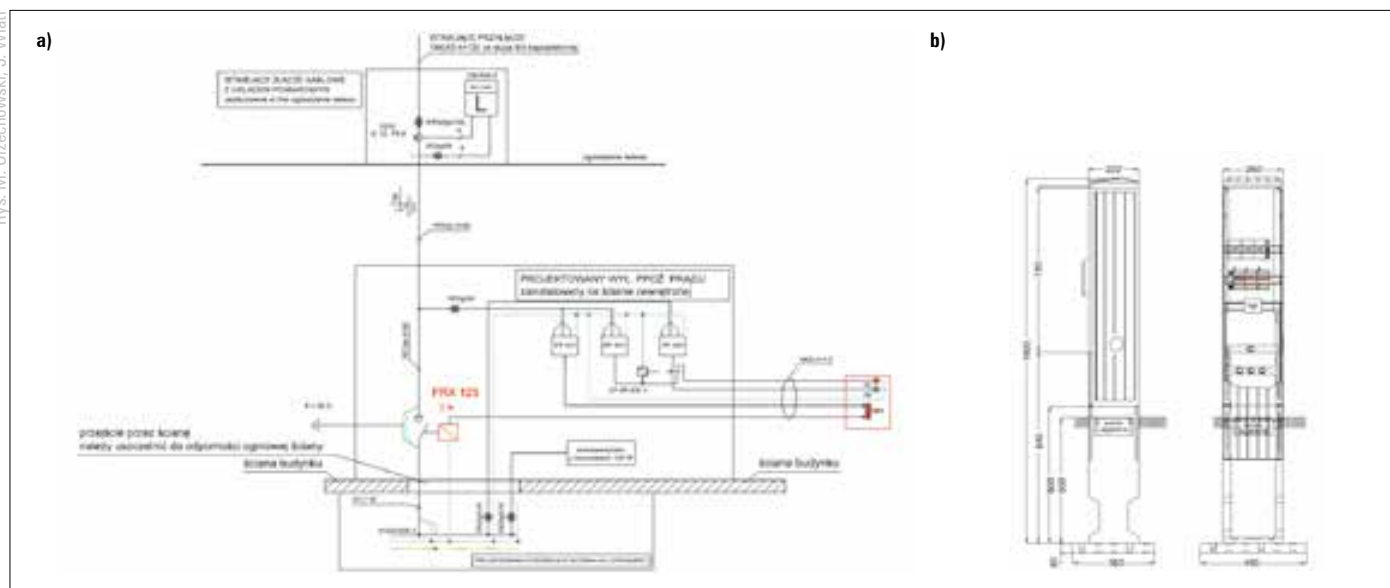
- pompy pożarowe,
- dźwiękowy system ostrzegawczy,
- oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne,
- windy przeznaczone dla ekip ratowniczych,
- systemy technicznych zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- wentylację pożarową (w tym zasilanie napędów klap dymowych),

Z uwagi na szereg niejednoznacznych wymagań zawartych w Rozporządzeniu [2], Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki rozpoczęło prace na nowelizacją tego dokumentu. Trwające szeroko zakrojone prace kilku zespołów eksperckich doprowadziły do powstania roboczej wersji dokumentu, który zostanie przedstawiony do za-

twierdzenia w 2017 roku. W zakresie dotyczącym PWP, projekt nowelizacji Rozporządzenia [2] przewiduje następujące wymagania:

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

- Energię elektryczną do przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy doprowadzić kablem lub przewodem gwarantującym dostawę energii elektrycznej przez wymagany czas pracy urządzeń przyłączanych do niego od strony zasilania, chronionym od działania wody lub odpornym na działanie wody.
- Sterowanie przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu należy umieścić w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub strefy pożarowej i odpowiednio oznakować zgodnie z Polską Normą dotyczącą znaków bezpieczeństwa oraz technicznych środków przeciwpożarowych.
- Dopuszcza się sterowanie przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu za pomocą centrali sterowania urządzeniami przeciwpo-



Rys. 1. Przykład realizacji wyłącznika przeciwpożarowego prądu umieszczonego poza budynkiem: **a)** uproszczony schemat instalacji, **b)** schemat montażowy szafki wyłącznika ppoż. prądu

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

SUMERA
Motor
AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE

POLSKI PRODUCENT AGREGATÓW PRĄDOTWÓRCZYCH

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

- zakres mocy 3-500 kVA
- 50 lat doświadczenia
- komponenty najwyższej światowej klasy
- bardzo konkurencyjne ceny
- mobilny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny
- całość poparta system jakości ISO 9001



▣ Aktualna oferta na: www.sumeramotor.pl

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



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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama



DOBRCZE WIEDZIEĆ, CO SIĘ DZIEJE 24/7 DZIĘKI AX8

Inteligentne, przystępne cenowo
monitorowanie stanu urządzeń

Czujnik FLIR AX8 jest przeznaczony do łatwej instalacji w szafkach elektrycznych i innych ograniczonych przestrzeniach. Zapewnia stałe monitorowanie temperatury, wykrywanie punktów o podwyższonej temperaturze oraz alarmowanie o krytycznym stanie urządzeń elektrycznych i mechanicznych.

Możliwości AX8:

- Wiele opcji wideo – termowizja, normalny podgląd i MSX
- Ciągłe monitorowanie stanu i automatyczne alarmy o przekroczeniu określonej temperatury
- Standardowe interfejsy branżowe – Ethernet/IP i Modbus TCP
- Wiele wyjść strumieniowania wideo
- Mała i wytrzymała, łatwa w instalacji obudowa

Dowiedz się więcej o tym zaawansowanym
czujniku termicznym na www.flir.com/AX8

Zdjęcia zamieszczone na ilustracjach mogą nie odpowiadać rzeczywistej rozdzielczości prezentowanej kamery. Obrazy służą wyłącznie celom ilustracyjnym.

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

Zaproszenie



ENERGETAB 2015

Serdecznie zapraszamy do odwiedzenia nas na targach Energetab 2015, które odbędą się w dniach **15-17.09.2015 r.** w Bielsku-Białej (teren ZIAD Bielsko-Biała S.A., al. Armii Krajowej 220).

Będziemy do Państwa dyspozycji w tym samym miejscu, co w poprzednich latach – pawilon **M**, stoisko nr **7**. Przedstawimy najnowsze rozwiązania z zakresu ochrony odgromowej i przepięciowej. Dla naszych gości przygotowaliśmy niespodziankę, która będzie miłą pamiątką z odwiedzin naszego stoiska.

DEHN chroni.
Ochrona odgromowa, ochrona przed przepięciami, sprzęt bezpieczeństwa

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



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

www.prenumerata.elektro.info.pl

ENERGETAB 2015

pawilon W, stoisko 19



już w ofercie !



RINO S2



iTECH C2

Nowe, super wydajne oprawy oświetlenia awaryjnego TM TECHNOLOGIE przeznaczone do oświetlania przestrzeni otwartych oraz ciągów komunikacyjnych. Dzięki wykorzystaniu najwyższej jakości źródeł światła uzyskują doskonałe właściwości fotometryczne.

sterowanie oświetleniem i oświetleniem ewakuacyjnym w inteligentnym budynku

Damian Żabicki

Obiekty budowlane, w których stosowane są zintegrowane systemy zarządzania budynkiem BMS (Building Management System), bardzo często w praktyce nazywane są „inteligentnymi budynkami”.

Budynki te wyposażone są w system czujników i detektorów oraz aplikacje mające na celu zintegrowanie systemu zarządzania instalacjami. Tym sposobem zyskuje się możliwość reagowania na zmiany występujące zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynku. Takie rozwiązanie zapewnia poprawę funkcjonalności, komfort oraz zminimalizowanie kosztów eksploatacji i modernizacji. W ramach funkcjonalności BMS może odbywać się również sterowanie oświetleniem wewnętrznym i zewnętrznym oraz oświetleniem ewakuacyjnym.

Za nadzorowanie pracy systemu oświetleniowego w budynkach inteligentnych odpowiadają sterow-

niki. Z kolei obsługa systemu jest oparta na panelu sterującym coraz częściej z ekranem dotykowym. Tym sposobem odbywa się sterowanie systemu BMS, jak i wizualizowanie jego pracy. Z poziomu użytkownika zarządzane są wszystkie funkcje inteligentnego domu, łącznie ze sterowaniem oświetleniem.

Przy obsłudze systemu niejednokrotnie uwzględnia się ekrany z technologią pojemnościową. Zasada ich działania bazuje na zmianie pojemności powierzchni szkła wraz z delikatnym dotknięciem za pomocą palca, przez co uruchamiana jest odpowiednia funkcja. Jako zalety technologii pojemnościowej trzeba wymienić przede wszyst-

kim dokładne, a zarazem precyzyjne wykrywanie dotyku. Należy podkreślić, że w przeciwieństwie do paneli rezystancyjnych ekrany pojemnościowe nie mają opóźnień.

Urządzenie sterujące współpracuje z serwerem BMS, przez co nadzorowana jest praca elementów systemu automatyki, uwzględniając przy tym szereg czynników, a co najważniejsze, preferencje użytkowników. W niektórych rozwiązaniach dzięki pamięci masowej oraz wbudowanemu mikroprocesorowi panel sterujący może pełnić funkcję serwera BMS i plików.

Pracę poszczególnych urządzeń wykonawczych nadzorują moduły logicz-

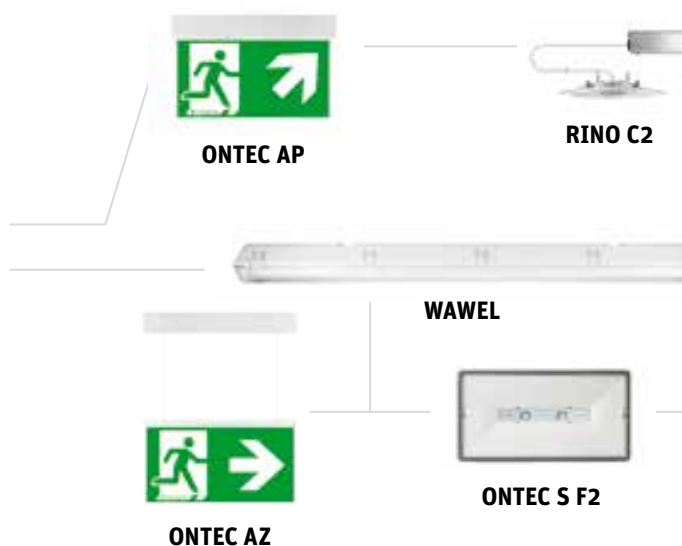
ne. Standardowo moduł odpowiada za sterowanie układami wejściowymi i elementami wykonawczymi podłączonymi do magistrali komunikacyjnej. W module znaczącą funkcję pełnią odseparowane porty. Z kolei programowanie bazuje na specjalnych złączach. Istotną rolę odgrywa szereg rozwiązań i algorytmów oddzielających funkcje bezpieczeństwa od automatyki przy jednoczesnym zapewnieniu współdziałania i przenikania obu instalacji.

Nowoczesne moduły logiczne, które odpowiadają między innymi za sterowanie oświetleniem, pozwalają na dowolne programowanie zapewniające realizowanie kluczowych funkcji

Fot. TM TECHNOLOGIE



DATA-S



System monitoringu opraw oświetlenia awaryjnego produkcji TM TECHNOLOGIE

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

wybrane aspekty standaryzacji i certyfikacji ogniw fotowoltaicznych

dr inż. Tomasz Bakoń, mgr inż. Martyna Klos – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Standaryzacja ma na celu ujednolicenie wyrobów (procesów, procedur, parametrów produkcji itp.) poprzez spełnienie wymagań określonych norm przedmiotowych. Certyfikacją określa się działanie mające na celu potwierdzenie, że są przestrzegane wymogi mające na celu standaryzację.

normalizacja modułów fotowoltaicznych

Pierwsze testy kwalifikacji modułów fotowoltaicznych były wdrażane przez Jet Propulsion Laboratory (JPL) jako element programu Departamentu Energii USA „Low-Cost Solar Array”. Badania (tzw. Block V Qualification Sequence) i obejmowały: próbę temperaturową, próbę zamarzania-wilgoci, próbę ciśnienia cyklicznie zmiennego, test gradowy kulkami lodu, badanie wytrzymałości w punkcie hot-spot oraz badanie wytrzymałości na skręcanie powierzchni podczas montażu. Po powyższej kwalifikacji moduły były badane w porównaniu do wyjściowych testów wydajności elektrycznej, a następnie dokonywano kontroli wizualnej, w celu aprobaty konstrukcji. Badania te posłużyły jako punkt wyjścia dla testów opracowanych później. Kolejnym krokiem w rozwoju badań ogniw fotowoltaicznych była adaptacja europejskiej dyrektywy CEC 502, różniącą się znacząco od kwalifikacji JPL i wprowadzającą nowe elementy w sekwen-

cji badań: test UV, test przechowywania w wysokiej temperaturze, test wysokiej temperatury i wilgotności, test obciążenia mechanicznego. Badania wg CEC 502 nie obejmowały próby zamarzania-wilgoci. W tym samym czasie firma Underwriters Laboratories (UL) wprowadziła normę bezpieczeństwa UL 1703, która stała się standardem obowiązującym moduły w USA. Norma objęła testy zamarzania-wilgoci, próby temperaturowe, testy hot-spot oraz szereg dodatkowych testów, związanych z bezpieczeństwem.

Wraz z rozwojem rynku modułów krzemowych wzrosło zapotrzebowanie na ich testowanie. W rezultacie, na podstawie badań Block V i normy UL 1703 powstały wytyczne do okresowych testów kwalifikacyjnych (Interim Qualification Tests – IQT). Komitet Techniczny 82 (TC-82) Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC) opracował normę dla badań modułów z krzemu krystalicznego IEC 1215 (zmienione później na 61215), która rozszerzyła wcześniejsze opracowania o dodatkowe badania. Najbardziej znaczącą zmianą było wprowadzenie 1000-godzinnej próby ciepłem wilgotnym, zastępującej testy wysokiej temperatury i wysokiej wilgotności z CEC 502. Przed wprowadzeniem IEC 61215 w obecnym brzmieniu, w prawie europejskim obowiązywała norma CEC 503. Norma IEC 61215 nie była dokumentem dostosowanym do badań modułów z krzemu amorficznego, gdyż sekwencja badań powodowała utrudnione określenie strat wydajności poprzez degradację materiałów pod wpływem światła. W rezultacie w kolejnych latach Komitet TC-82 wprowadził od-

dzielną normę IEC 61646 przeznaczoną do tych modułów [4]. Kolejnym ważnym standardem w branży fotowoltaicznej była norma Instytutu Inżynierów Elektryków i Elektroników IEEE 1262. Motywacją do jej powstania był brak przepisów regulujących badania modułów z krzemu amorficznego oraz rozwój tej technologii w Stanach Zjednoczonych.

Wprowadzenie powyższych standardów wywarło ogromny wpływ na jakość i niezawodność modułów oraz ich późniejszy rozwój, a same normy stały się cennym narzędziem do oceny ogniw fotowoltaicznych.

normy europejskie

Technologie fotowoltaiczne podlegają obecnie standaryzacji poprzez liczne normy obejmujące m.in. kwalifikację konstrukcji, aprobatę typu, monitorowanie pracy systemów, wytyczne dotyczące elementów, specyfikacji, zasady pomiaru, wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych, metody pomiaru liniowości, parametry charakterystyczne (szczegółowy wykaz norm zamieszczono w tabeli 1.). Do najistotniejszych z punktu widzenia certyfikacji należą wspomniane PN-EN 61215:2005 oraz PN-EN 61646:2008. Poniżej zostały opisane procedury testowe zgodnie z wymienionymi normami (porównaj rysunek 1. i rysunek 2.).

Testy wstępne. Przed rozpoczęciem badań wszystkie moduły, włącznie z modułem kontrolnym, powinny być wystawione na działanie promieniowania słonecznego (lub symulatora) o całkowitej ekspozycji 5,5 kWh/m² (badanie przeprowadza-

ne w obwodzie otwartym, tylko dla modułów krystalicznych, IEC 61215). Na podstawie testów powinien być sporządzony raport zgodnie z zasadami ISO/IEC 17025, zawierający szczegółową specyfikację modułów.

Wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej – moc maksymalna. Wyznaczanie charakterystyki prądowo-napięciowej, zgodnie z IEC 60904-1, odbywa się w temperaturze otoczenia 25–50°C i przy natężeniu promieniowania 700–1100 W/m² przy użyciu naturalnego źródła światła bądź symulatora klasy B lub wyższej. Możliwe jest przeprowadzanie badania w warunkach zbliżonych do oczekiwanych. W takim przypadku stosuje się współczynniki korekcyjne temperatury i natężenia promieniowania zgodnie z IEC 60891.

Test ekspozycji na zewnątrz jest stosowany w celu dokonania wstępnej oceny zdolności modułu do pracy w warunkach rzeczywistych i wskazania ewentualnych defektów, niewykrytych przez badania laboratoryjne. Z uwagi na krótki czas trwania testu i zmienność warunków atmosferycznych, test powinien być rozpatrywany z uwzględnieniem wcześniejszej analizy laboratoryjnej modułu.

Warunki testowe modułów fotowoltaicznych wg norm PN-EN 61215 i PN-EN 61646 zestawiono w tabeli 2. Normy te przewidują badania modułów PV w dwóch referencyjnych warunkach testowych: NOCT oraz STC (zgodnie z normą IEC 60904-3).

NOCT (*Normal Operating Cell Temperature*) jest definiowana jako równoważnik średniej temperatury pracy ogniw fotowoltaicznych w następującym standardowym środowi-

streszczenie

W artykule przedstawiono zagadnienie normalizacji i certyfikacji ogniw fotowoltaicznych w odniesieniu do obowiązujących przepisów i wymagań technicznych.

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

Metris.pl

www.labiserv.pl

wzorcowanie mierników elektrycznych

reklama

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

Arvens
09-402 Płock
ul. Królewiecka 14, lok. nr 3
Piotr Justyński
tel. 501 457 442

Dystrybutor firmy:



Megger. METREL®

KYORITSU HIOKI

www.metris.pl
odwiedź nas!

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

reklama

NOWA ROZDZIELNICA średniego napięcia prądu przemiennego typu MRoK-15 w ofercie Trakcji PRKił

Urządzenie jest przeznaczone do zasilania
i rozdziału energii w podstacjach
trakcyjnych i rozdzielniach
średniego napięcia

MRoK-15 spełnia szereg obowiązujących norm
dla tego typu urządzeń, w tym wymagania normy
PN-EN 62271-200 – opisujące wysoką jakość
konstrukcji wykonania poszczególnych pól.

Świadczą o tym takie parametry jak:

- odporność na łuk wewnętrzny A(F,L,R) 25kA/1s,
- ciągłość pracy LSC2B czy też klasa przegród PM.

Rozdzielnica MRoK-15 posiada atest Instytutu
Elektrotechniki potwierdzający dane znamionowe
o numerze DN/043/2015.




**TRAKCJA
PRKił**

Trakcja PRKił S.A.
ul. Złota 59, XVIII piętro
00-120 Warszawa
tel. 22 483 30 00
faks 22 483 30 01
opp@grupatrakcja.com
www.grupatrakcja.com

nowości ERKO na targach ENERGETAB

ERKO

W ofercie ERKO znajdują się narzędzia i osprzęt elektroinstalacyjny należące do linii ERKO Equipment. Grupa obejmuje m.in. opaski kablowe, rury termokurczliwe, dławnice oraz taśmy elektroizolacyjne. Nowościami są korytka kablowe grzebieniowe. Są one montowane w szafach sterowniczych, rozdzielniach i innych instalacjach, w których istnieje potrzeba uporządkowanego przeprowadzenia lub grupowania kabli i przewodów, z możliwością bocznego wyprowadzenia.

Ułożenie przewodów w korytkach pozwala na szybkie wykonanie instalacji, dodatkowo korytka umożliwiają łatwą wymianę przewodów lub rozbudowę instalacji. Przewody są wprowadzane i wyprowadzane z korytek przez otwory (perforację) w dnie korytek bądź poprzez wyłamanie żeber korytka w części bocznej. Perforacja zmniejsza ciężar korytka, polepsza chłodzenie i ułatwia mocowanie prze-

wodów, gdy ich trasa nie jest pozioma. W ciągach pionowych przewody tworzące wiązki mocuje się za pomocą odcinków płaskownika perforowanego i śrub. Dzięki elastyczności żeber w korytkach możliwe jest ich wielokrotne odginanie podczas instalacji, nawet przy niskich temperaturach, bez ryzyka złamania. Korytka wykonane są z samogasnącego usztywnionego PVC, a perforowane dno wykonane jest zgodnie z normą DIN 43659. Różne szerokości korytek kablowych występujących w ofercie ERKO umożliwiają realizowanie różnorodnych układów instalacji w płaszczyznach poziomych i pionowych.

Grupa narzędzi ERKO Equipment obejmuje również asortyment narzędzi izolowanych służących do prac pod napięciem. W jej skład wchodzi narzędzia do wszelkich prac elektroinstalacyjnych: cięcia kabli, ściągania izolacji oraz wkrętaki i szczypce. Dzięki odpowiednio dobranemu materiałowi izolacyjnemu narzędzia



Grupa narzędzi ERKO Equipment

do prac pod napięciem odporne są na czynniki zewnętrzne, promieniowanie UV, wilgoć i zanieczyszczenia, a ich konstrukcja uniemożliwia utratę właściwości izolacyjnych i pozwala bezpiecznie wykonać prace monterskie. Nowością w tej grupie są artykuły elektroizolacyjne, stosowane do ochrony zdrowia i życia. Produkty są podstawowym elementem bezpieczeństwa pracy.

Podczas eksploatacji, instalacji, konserwacji i napraw urządzeń elektrycznych niezwykle istotne jest zachowanie podstawowych zasad bezpieczeństwa i stosowanie odpowiednich narzędzi oraz artykułów elektroizolacyjnych.

Mając na uwadze bezpieczeństwo pracowników, których praca wiąże się z ciągłym użyciem napięcia elektrycznego, przebywających w halach produkcyjnych, gdzie mo-

kra powierzchnia stanowi dla nich zagrożenie, wskazane jest zamontowanie chodnika elektroizolacyjnego. Chodnik elektroizolacyjny CE1100, znajdujący się w ofercie ERKO, służy do wykładania podłóg i stosowany jest jako dodatkowy osprzęt elektroizolacyjny zwiększający bezpieczeństwo pracy przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych o napięciu do 20 kV. Wyprodukowany jest z wysokogatunkowej gumy, stosowanej do produkcji wyrobów elektroizolacyjnych, której wytrzymałość dielektryczna wynosi minimum 10 kV/mm. Dostarczany jest w postaci rolek o szerokości 1100 mm i długości od 2 do 8 m (gradacja co 1 m) i grubości 6 mm, z czego 2 mm stanowi wysokość ryfli antypoślizgowych. Chodnik elektroizolacyjny ma indywidualny kolejny numer produkcyjny oraz



Wśród nowości w grupie narzędzi ERKO Equipment znalazły się również mierniki

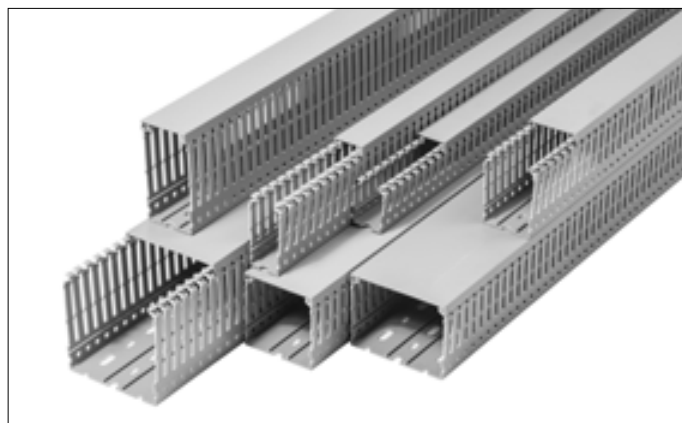
własne świadectwo wyników badań napięciowych.

Alternatywą dla chodników elektroizolacyjnych jest zastosowanie dywaników elektroizolacyjnych w kształcie kwadratu o wymiarach 750×750 mm i grubości 6 mm, z czego 2 mm stanowi wysokość ryfli antypoślizgowych. Ścięte boki dywanika pod kątem 45° umożliwiają układanie na zakładkę i tworzenie chodników o dowolnej długości bez konieczności dodatkowego łączenia dywanika lub mocowania do powierzchni. Produkt charakteryzuje się odpornością na rozdieranie i starzenie cieplne. Tak jak w przypadku chodnika elektroizolacyjnego posiada własny numer produkcyjny i świadectwo wyników badań napięciowych.

W przypadku pracy z maszyną i urządzeniem o napięciu wyższym niż uznane za bezpieczne w danych warunkach, powinno stosować się specjalne środki ochrony indywidualnej, takie jak: odzież ochronną, rękawice, czy specjalne atestowane obuwie. Rękawice elektroizolacyjne ERE będące nowością w ofercie asortymentowej ERKO, przeznaczone są do ochrony przed zagrożeniami o poważnych i nieodwracalnych uszkodzeniach ciała (kategoria III). Rękawice o anatomicznym kształcie, produkowane są z wysokogatunko-

wego lateksu, doskonale współpracują z wkładkami przeciwpotnymi i ze skórzanymi rękawicami ochronnymi stanowiąc doskonałą ochronę rąk przed porażeniem prądem elektrycznym. Rękawice spełniają wymagania normy PN-EN 60903:2006 (EN 60903:2003+AC2:2005), w zakresie wymagań napięciowych oraz w zakresie zwiększonej odporności na działanie kwasów, oleju i ozonu (kategoria R), a także na działanie niskiej temperatury (kategoria C). Kategoria R łączy w sobie trzy kategorie w zakresie zwiększonej odporności na: A – działanie kwasu; H – działanie oleju; Z – działanie ozonu.

Rękawice elektroizolacyjne mogą być stosowane jako sprzęt ochronny przy pracy z prądem o napięciu do 1 kV. Przy wyższych napięciach są one jedynie pomocniczym sprzętem ochronnym, który musi być stosowany jednocześnie z innymi zabezpieczeniami technicznymi. Każda rękawica jest badana elektrycznie na sterowanym komputerowo nowoczesnym stanowisku pomiarowym, efektem czego jest uzyskanie rękawic o wysokiej jakości i pełnej powtarzalności parametrów technicznych. Podczas badania każda rękawica otrzymuje swój indywidualny numer oraz świadectwo badania odbiorczego, co pozwala na pełną kon-



Korytka kablowe grzebieniowe są montowane w szafach sterowniczych, rozdzielniach i innych instalacjach, w których istnieje potrzeba uporządkowanego przeprowadzenia lub grupowania kabli i przewodów

trolę oraz odtworzenie toku produkcyjnego danej rękawicy. Firma ERKO oferuje swoim klientom rękawice w pięciu klasach napięciowych: 00, 0, 1, 2, 3 i trzech rozmiarach: 9, 10, 11. W zależności od klasy rękawic, maksymalne napięcie znamionowe instalacji i urządzeń pod napięciem, przy którym praca jest bezpieczna równe jest od 0,5 do 26,5 kV.

W celu ochrony użytkownika przed przepływem niebezpiecznego prądu rażenia przez ciało człowieka, poprzez stopy, firma ERKO ma w ofercie obuwie elektroizolacyjne, stanowiące dodatkowy sprzęt ochronny. W zależności od rodzaju, przeznaczone jest do pracy przy urządzeniach energetycznych do

1 kV i do pracy przy urządzeniach energetycznych do 20 kV napięcia przemiennego.

Kalosze elektroizolacyjne do 1 kV produkowane są z wysokoprocentowej gumy na bazie kauczuku naturalnego i podgumowanej tkaniny. Posiadają certyfikat CE oraz informację o wykonanym badaniu wytrzymałości elektrycznej i datę jego ważności. Używane łącznie ze sprzętem zasadniczym zwiększają pewność bezpieczeństwa pracy. Zabezpieczają przed napięciami rażeniowymi, krokowymi lub dotykowymi.

Półbuty elektroizolacyjne przeznaczone są do pracy przy urządzeniach elektrycznych o napięciu do 20 kV. Obuwie jest środkiem ochrony indy-

reklama

ERKO®

www.erko.pl



Ochrona głowy i twarzy



Zabezpieczenie przed napięciami rażeniowymi, krokowymi lub dotykowymi



Bezpieczna praca przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych o napięciu do 20 kV

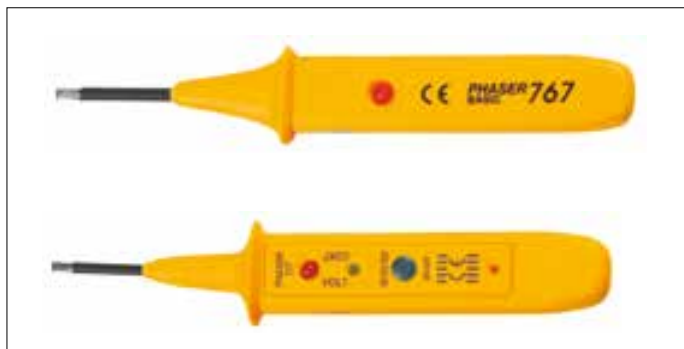


Ochrona rąk przed porażeniem prądem elektrycznym



Zapraszamy do odwiedzenia naszego stoiska na targach ENERGETAB w Bielsku-Białej w dniach 15-17 września

Pawilon N, stoisko 19



Jednobiegunowy wielofunkcyjny próbnik elektryczny

widualnej kategorii III, spełniającym wymagania zasadnicze wg Dyrektywy 89/686/EWG. Spełnia także wymagania kryteriów KOW/S-01/2011 „Obuwie elektroizolacyjne do prac przy napięciu powyżej 1 kV napięcia przemienne” (opracowanie Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego) i powołanej w tych kryteriach normy PN-EN 50321:2002. Obuwie elektroizolacyjne do prac przy instalacjach niskiego napięcia”. Każdy but poddawany jest badaniu elektrycznemu, napięciowemu z zastosowaniem napięcia probierczego 20kV, a po jego pozytywnym wyniku jest znakowany numerem seryjnym i datą produkcji (miesiąc, rok). Obuwie oznakowano symbolem podwójnego trójkąta (symbol właściwości elektroizolacyjnych), z oznaczeniem klasy 2 (badanie napięciowe napięciem prądiennym probierczym 20kV, użytkowanie w warunkach wy-

stępowania napięć roboczych do 20kV napięcia prądiennego). W konstrukcji obuwia zastosowano również wywijany mankiet poprawiający właściwości ochronne (podczas użytkowania mankiet powinien być wywinięty na cholewkę).

Oferta asortymentowa ERKO została wzbogacona o hełm z osłoną twarzy i szyi. Hełm stanowi ochronę dla głowy przed uderzeniem mechanicznym i odpryskami. Chroni twarz, oczy i szyję przed zagrożeniami elektrycznymi występującymi podczas prac pod napięciem do 1000V oraz chroni przed skutkami promieniowania UV. Hełm ochronny wykonany jest z poliamidu, a dodatkowy ekran w który został wyposażony z poliwęglanu o grubości 1,5 mm. Wewnętrzna powłoka ekranu chroni przed zamgleniem, a zewnętrzna odporna jest na zarysowania.



Nowościami są także lutownice transformatorowe LT75 i LT100

Wśród nowości w grupie narzędzi ERKO Equipment znalazły się również mierniki, niezbędne w pracy elektryka, odpowiedzialne za pomiar wielkości elektrycznych. Mierniki znajdujące się ofercie firmy ERKO wykonane są z myślą o użytkowniku. Służą przede wszystkim do pomiarów w laboratoriach, układach przemysłowych, ale także są niezbędne w każdym warsztacie i domu. Dzięki bardzo dużej dokładności i rozbudowanym funkcjach znajdują szerokie zastosowanie w zróżnicowanych układach pomiarowych. W ofercie znajdują się różne modele mierników uniwersalnych oraz cęgowych.

Mierniki uniwersalne mają szerokie zastosowanie, mierzą podstawowe wielkości elektryczne, tj. napięcie stałe lub zmienne, prąd stały lub zmienny, a także rezystancję. W ofercie znaleźć można zarówno modele podstawowe, wyposażone w akustyczny tester ciągłości obwodu, jak też rozbudowane, które dodatkowo mierzą pojemność kondensatorów, częstotliwość prądu, temperaturę, indukcyjność, testowanie diod, dodatkowo mierniki posiadają funkcję pamięci wartości pomiarowych.

Mierniki cęgowe służą do pomiaru natężenia prądu w obwodzie elektrycznym bez konieczności przerywania ciągłości obwodu. Urządzenia te charakteryzuje duża wygoda użytkowania wynikająca z zasady ich działania, która wykorzystuje prawo Ampera i konstrukcji przekładnika prądowego. Aby dokonać pomiaru, wystarczy zapisać cęgi na badanym przewodzie. W ofercie można znaleźć także produkty dodatkowo wyposażone w wiele przydatnych funkcji, np. pomiar wszystkich podstawowych wielkości elektrycznych AC i DC, pomiary niektórych wielkości nieelektrycznych, jak również niektórych wielkości charakterystycznych dla przyrządów specjalizowanych, jak np. pomiar różnych rodzajów mocy i energii, współczynnika mocy $\cos \phi$, współczynnika wypełnienia impulsu.

Wszystkie mierniki znajdujące się w ofercie asortymentowej ERKO charakteryzują się solidnym i estetycznym wykonaniem, bardzo mocną obudową oraz bardzo dobrymi parametrami technicznymi. Intuicyjne oprogramowanie oraz uniwersalna konstrukcja sprawiają że korzystanie z miernika jest nie tylko praktyczne, ale też wygodne i przyjemne.

W ofercie ERKO Equipment znalazły się również: jednobiegunowy wielofunkcyjny próbnik elektryczny do wykrywania fazy/zera prądiennego maks. 500V i wykrywania napięć stałych maks. 60V, jednobiegunowy wielofunkcyjny próbnik elektryczny z bezdotykowym wykrywaniem przewodów będących pod napięciem od 0,3 cm do 50 cm, a także fazy/zera prądiennego maks. 500V, testowania ciągłości przewodzenia 1 M Ω i wykrywania napięć stałych maks. 60V, a także próbnik napięciowy PN_140.

Nowościami są także lutownice transformatorowe LT75 i LT100, w których wysoka temperatura wykorzystywana jest do przepływu prądu o dużej wartości, przy której następuje rozgrzanie grota. Używane są zwłaszcza przy lutowaniu i odlutowywaniu grubych kabli, albo elementów posiadających dużą powierzchnię. Znajdą zastosowanie tam, gdzie potrzebna jest duża szybkość i duża moc nagrzewania. Napięcie znamionowe to 230V~50Hz, a pobór mocy dla LT75 -75W/45W i 100W dla LT100P.

Odpowiednie narzędzia i osprzęt elektroizolacyjny są niezwykle istotne podczas wykonywania prac. Często dobra jakość narzędzi przekłada się na wysoką jakość i krótki czas wykonywanych zadań. Podczas dokonywania wyboru należy zwrócić uwagę na właściwości oraz na zachowanie norm bezpieczeństwa. Wszystkie nowości będzie można zobaczyć podczas tegorocznych targów ENERGETAB w Bielsku-Białej, pawilon N, stoisko 19.



prezentacja

przekładniki

inż. Marcin Rogalewski – DACPOL

W elektroenergetyce do pomiarów potrzebna jest znajomość wartości napięć zasilających oraz prądów płynących w zasilanych obwodach. Zastosowanie przekładników pozwala na pomiar dużych prądów i napięć przy użyciu mierników o mniejszych zakresach pomiarowych. Przekładniki (transformatory pomiarowe) zapewniają izolację galwaniczną obwodu wtórnego od pierwotnego. Ze względu na rodzaj przetwarzanej wielkości fizycznej rozróżniamy przekładniki prądowe i napięciowe.

W obwodach roboczych zazwyczaj wartości prądów sięgają rzędu kilku tysięcy amperów, co sprawia, że bardzo niebezpieczne, wręcz niemożliwe, jest wykonanie bezpośrednich pomiarów. Z tego względu wykorzystuje się do pomiarów przekładniki prądowe, które przetwarzają prąd płynący w obwodzie pierwotnym na prąd w obwodzie wtórnym, przy zachowaniu wymagań określonych normami w zakresie dokładności przetwarzania.

Przekładniki prądowe niskiego napięcia FRER stosowane są do pomiarów prądów płynących w obwodach o wartościach do 10 000 A oraz układach zabezpieczeń w urządzeniach elektrycznych o najwyższym dopuszczalnym napięciu 0,72 kV lub mak-

symalnie 1,2 kV i częstotliwości 50–60 Hz. Pracują one w zakresie temperatur otoczenia od –25 do 50°C w normalnych warunkach wewnętrznych. Przekładniki pomiarowe dostępne są w klasach dokładności 0,2; 0,2s; 0,5; 0,5s; 1; 3, zaś przekładniki do zabezpieczeń dostępne są w klasach 5P5; 5P10; 5P15; 5P20. W zależności od typu, przeznaczone są do montażu na kablach lub bezpośrednio na szynach toru prądowego (dostępne są również przekładniki uniwer-



salne na szynę i przewód). Ponadto przekładniki w klasach dokładno-

ści 0,2; 0,2s; 0,5; 0,5s są dopuszczone do legalizacji (świadectwo GUM).

reklama



www.dacpol.eu



Kondensatory do grzejnictwa indukcyjnego



Przekładniki prądowe do rozdzielnic



Przełączniki czasowe i monitorujące



Mierniki cęgowe



Inwertery



Zasilacze AC/DC na szynę DIN



Przełączniki wielkiej mocy



Linkowe przetworniki odległości



Analizatory parametrów sieci



Przekładniki prądowe



Moduły bezpieczeństwa



Magnetyczne wyłączniki bezpieczeństwa

ENERGETAB
15-17.09.2015
hala A stoisko 29

ZAPRASZAMY



Przewody grzejne



Telefony komórkowe



Wyłączniki krańcowe



Puszki Ex - PRODUKCJA

uproszczony projekt instalacji elektrycznych hali produkcyjnej

mgr inż. Julian Wiatr, mgr inż. Marcin Orzechowski, inż. Kamil Romaniuk

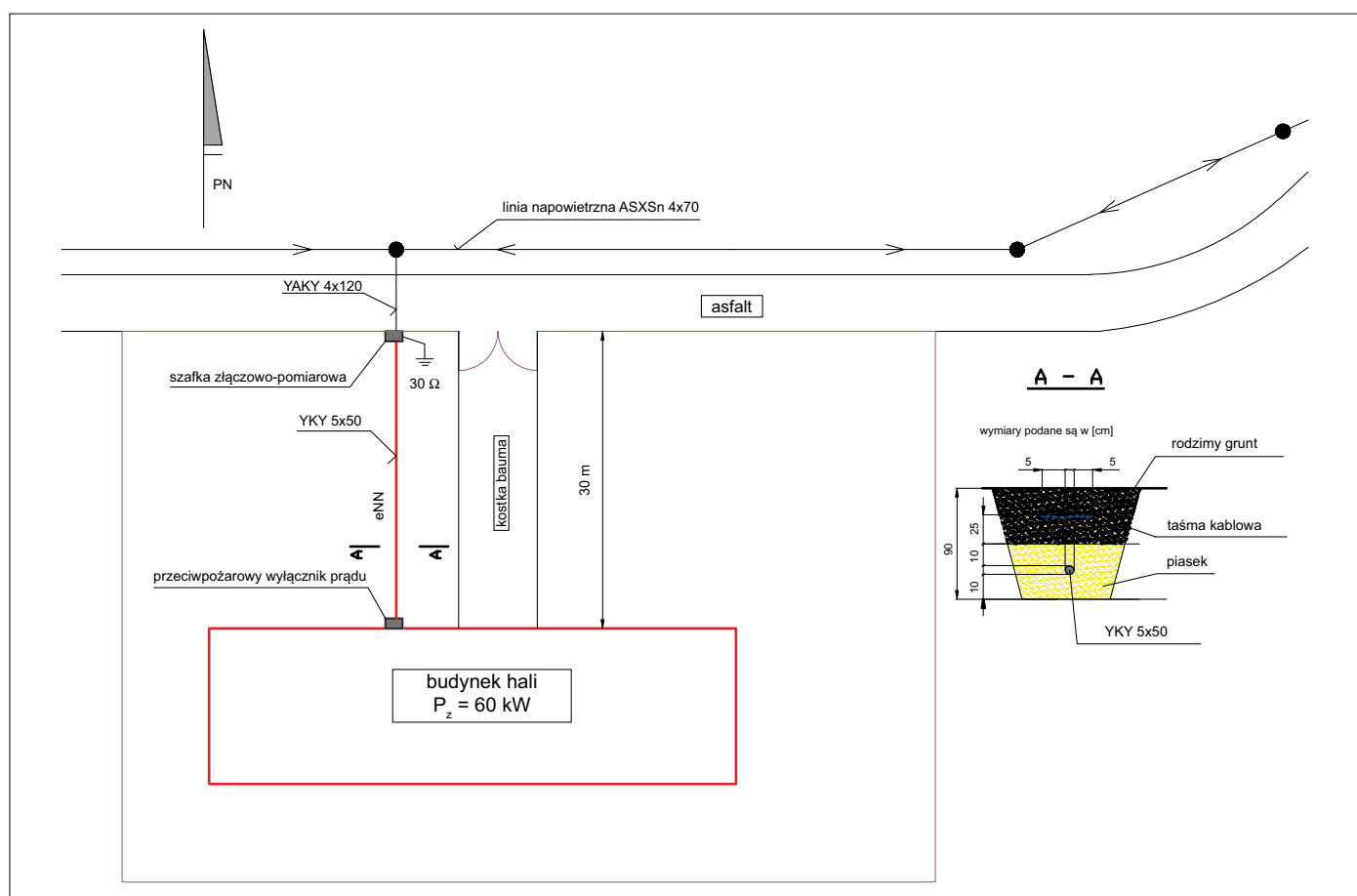
podstawa opracowania

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75/2002, poz. 690, z późniejszymi zmianami).
2. Norma N SEP-E 005 *Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.*
3. Norma N SEP-E 004 *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*
4. Norma PN-HD 60364-4-41:2009 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Instalacje dla zapewnienia bezpieczeństwa. Część 4-41: Ochrona przed porażeniem elektrycznym.*
5. Norma N SEP-E 001 *Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.*
6. Norma PN-IEC 60364-5-523:2002 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.*
7. Projekt konstrukcyjny hali.

8. Warunki techniczne przyłączenia wydane przez Rejon Energetyczny (RE) oraz rozpoznanie istniejącego układu złącza kablowego z układem pomiarowym pośrednim wykonanego przez RE.
9. DTR poszczególnych maszyn instalowanych, wentylatorów oraz innych odbiorników instalowanych w hali.
10. Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż. oraz rzeczoznawcą ds. bhp.
11. Katalog wyrobów firmy Legrand.
12. Katalog wyrobów firmy F&F.

stan istniejący

RE wybudował elektroenergetyczną linię napowietrzną nn kablem ASXS_n 4×70, z której przyłączem kablowym YAKY 4×120, układanym w ziemi doprowadził energię elektryczną do szafki złączowo-pomiarowej wyposażonej w pośredni układ pomiarowy. Szafka pomiarowo-złączowa jest zlokalizowana w linii ogrodzenia działki, stanowiącej własność inwestora. Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez RE, moc umowna wynosi 60 kW.



Rys. 1. Plan sytuacyjny zasilania hali

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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

www.prenumerata.elektro.info.pl



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

**Oferujemy zespoły prądotwórcze
i zasilacze awaryjne UPS**

Zapraszamy do współpracy projektantów i biura projektowe

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

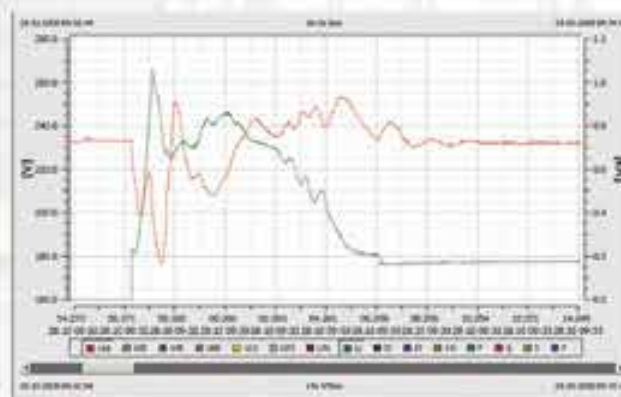
- ➡ lokalizacji z uwzględnieniem stref pożarowych.
- ➡ określenia wymaganej mocy do zasilania urządzeń pożarowych (pomp, wentylatorów) z szczególnym uwzględnieniem prądów rozruchowych.
- ➡ określenia charakterystyk rozruchowych na podstawie dostarczonej dokumentacji silników elektrycznych.
- ➡ sposoby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

**Dostarczamy również zespoły
prądotwórcze specjalne:**

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



POMIAR MOCY SZCZYTOWEJ



POMIAR PRĄDÓW ROZRUCHOWYCH POMPY POŻAROWEJ (PRZYKŁAD)



DORADZTWO

SPRZEDAŻ

WYNAJEM

SERWIS

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

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

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

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

www.prenumerata.elektro.info.pl



agpower

Professional implementation in your business

Zasilacze UPS **Agpower CRT** 1-10 kVA

Zasilacze UPS **Agpower D T Combo** 10-20 kVA



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

Charakterystyka zasilaczy UPS Agpower:

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

- elastyczna konfiguracja faz - 3:1 | 1:1

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

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

Zasilacze UPS **Agpower E TX** 10-500 kVA

Zasilacze UPS **Agpower E TM** 15-150 kVA



Generalny dystrybutor
AG IT Project s. c.

Osowno 23
21-345 Borki

tel.: +48 81 440-39-17
e-mail: kontakt@agitproject.pl
www.agitproject.pl

Szczegóły oferty zasilaczy 1-3000 kVA
na stronie **www.agitproject.pl**

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

Automatyczne przełączniki układów SZR serii ATL

- **ATL 600 - 610 - 800**
służą do kontroli i zarządzania przełączaniem między **2 trójfazowymi liniami zasilającymi**
- **ATL 900**
jest przełącznikiem o wysokiej wydajności. Posiada funkcje specjalne do kontroli **3 źródeł zasilania** i **3 wyłączników**
- **ATL DPS1**
umożliwia pomiar i kontrolę dwóch napięć podłączonych do wejść i wybór najkorzystniejszego, które podawane jest na wyjściu
- Kompatybilne z oprogramowaniem do konfiguracji i zdalnego zarządzania **Xpress**
- Kompatybilne z oprogramowaniem do zarządzania energią **Synergy**



 **Lovato**
electric

LovatoElectric.pl



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

www.prenumerata.elektro.info.pl



elektrotim

Rozdzielnice nn o prądach znamionowych do 7300 A

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

www.prenumerata.elektro.info.pl

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



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



Ponadto oprócz rozdzielnic typu OKKEN (licencja Schneider Electric)

Prefabrykowane są rozdzielnice:

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

ELEKTROTIM S.A.

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

sieci i urządzenia SN i nn

Polskie Normy w branży elektrycznej

Zestawienie norm zawiera wybrane Polskie Normy dotyczące sieci i urządzeń średniego napięcia, które zostały ogłoszone przez Polski Komitet Normalizacyjny, na podstawie informacji normalizacyjnych zamieszczonych w wersji elektronicznej miesięcznika „Wiadomości PKN – Normalizacja”.

Zakres Polskich Norm dotyczących sieci i urządzeń średniego napięcia ujęty jest kompleksowo w następujących grupach i podgrupach klasyfikacji ICS: **29.060, 29.060.20, 29.120.50, 29.170.70, 29.130.99, 29.160, 29.180, 29.240, 29.280.**

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

Polskie Normy dotyczące sieci i urządzeń średniego napięcia oraz wybranych urządzeń WN i nn

PN-EN 50438:2014-02 P Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia. Zastępuje **PN-EN 50438:2010 P**.

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

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

PN-EN 60871-4:2014-12 E Kondensatory do równoległej kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu znamionowym powyżej 1000 V. Część 4: Bezpieczniki wewnętrzne. Zastępuje **PN-EN 60871-4:2001 P**.

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

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

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

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

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

PN-EN 61558-2-10:2014-11 E Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń. Część 2-10: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów separacyjnych o wysokim poziomie izolacji i transformatorów separacyjnych z napięciami wtórnymi przekraczającymi 1000 V.

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

PN-EN 62116:2014-11 E Falowniki fotowoltaiczne włączone do publicznej sieci energetycznej. Procedura badania ochrony przed zanikiem napięcia. Zastępuje **PN-EN 62116:2011 E**.

PN-HD 60364-5-53:2015-08 E Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-HD 60364-7-753:2014-12 E Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-753: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Kable grzewcze i wbudowane systemy grzewcze.

PN-HD 60364-8-1:2015-03 E Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 8-1: Efektywność energetyczna.

prPN-prEN 60700-1E Zawory tyrystorowe stosowane w liniach przesyłowych wysokiego napięcia prądu stałego. Część 1: Badanie elektryczne.

Projekt PN-prEN 60700-2E Zawory tyrystorowe stosowane w liniach transmisyjnych wysokiego napięcia prądu stałego (HVDC). Część 2: Terminologia.

Projekt PN-prHD 60364-5-534E Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami. Zastąpi **PN-HD 60364-5-534:2012P**.

Projekt PN-prHD 60364-7-712E Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania. Zastąpi **PN-HD 60364-7-712:2007P**.

Projekt PN-prHD 62640E Urządzenia różnicowoprądowe z lub bez zabezpieczenia nadprądowego do gniazd wtykowych do użytku domowego i podobnych zastosowań.

Jerzy Nowotczyński, Krystyna Nowotczyńska

Stanisław Skoczowski

(1936–2006)

Inżynier automatyk związany z Wydziałem Elektrycznym Politechniki Szczecińskiej. Zajmował się automatyką, ze szczególnym uwzględnieniem regulatorów i regulacji temperatury. Urodził się 27 marca 1936 r. w Poznaniu. Z zamiłowania taternik (wspinaczka skalna). Uprawiał czynnie turystykę nizinną i górską. Interesował się muzyką – szczególnie twórczością Jana Sebastiana Bacha oraz Domenico Scarlatti. Przez wychowanków i współpracowników wspominany jako człowiek uczciwy. Serdeczny przyjaciel.

habilitacja w ICS PAN w Warszawie

Skoczowski od najmłodszych lat przejawiał zainteresowanie tematyką elektryczną i z nią związał swoją karierę naukową. Ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Szczecińskiej. Lata 1959–1963 to praca w Fabryce Kabli w Załomiu, w której zajmował stanowisko głównego technologa. Następnie został zatrudniony jako starszy asystent na Politechnice Szczecińskiej (1963 r.). Pasma sukcesów doprowadziło do uzyskania doktoratu w roku 1969 na Wydziale Elektrycznym Politechniki Wrocławskiej, a następnie, w roku 1973, habilitacji w Instytucie Cybernetyki Stosowanej PAN w Warszawie. W latach 1968–1973 pracował na stanowisku adiunkta. Kolejne stanowiska obejmował w latach 1973–1978 i od 1978 r., kolejno docenta i profesora.

rektor Politechniki Szczecińskiej

W 1972 roku Skoczowski rozpoczął kierowanie Zakładem Automatyki Instytutu Automatyki Przemysłowej Politechniki Szczecińskiej. Pełnił funkcję prodziekana (1974–1977), a następnie dziekana (1977–1983) Wydziału Elektrycznego, a ponadto rektora Politechniki Szczecińskiej (1990–1993). Został także członkiem honorowym Senatu Politechniki Szczecińskiej. To nie koniec jego działalności naukowej. W 1979 roku został członkiem Sekcji Elektrotechniki przy Komitecie Elektrotechniki PAN, a od 1984 r. był członkiem Komitetu Automatyki i Robotyki PAN. Aktywnie dzia-

łał w Międzynarodowej Federacji Automatyki (IFAC). W 1978 roku rozpoczął działalność w Komisji Nauk Cybernetycznych Oddziału PAN w Poznaniu jako jej wiceprzewodniczący. W latach 1993–1996 był członkiem Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego. W latach 1963–1983 zajmował się pomiarami dynamicznymi. Efektem tych prac (oprócz artykułów oraz referatów – m.in. na Kongresie IMEKO) były trzy monografie związane z problematyką błędów dynamicznych pomiaru oraz rejestracji ciągłych wielkości analogowych zmiennych w czasie.

autor książek

Skoczowski zasłynął w branży elektrycznej nie tylko jako wieloletni działacz akademicki, czy stowarzyszeniowy, ale także autor wielu publikacji. Napisał dwie książki „Dwustawna regulacja temperatury” (1977) oraz „Częstotliwość Rice’a w układzie regulacji” (1993). Od 1969 roku zajmował się automatyką, ze szczególnym uwzględnieniem regulatorów i regulacji temperatury oraz tworzenia modeli procesów przemysłowych i ich identyfikacji dla celów regulacji i sterowania. Tej tematyce zostało poświęcone wiele jego publikacji i doktoratów, których był promotorem. W sumie jest autorem i współautorem około 150 publikacji (w tym 4 książki, 2 monografie i 6 patentów). Był promotorem 13 przewodów doktorskich, recenzentem kilkudziesięciu prac doktorskich i 8 habilitacji. Do jego wychowanków należą profesorowie Politechniki Szczecińskiej i innych uczelni, a także docent Uniwersytetu w Uppsali (Szwecja).

uruchomienie produkcji seryjnej rodziny elektronicznych regulatorów temperatury serii RE

Trwająca od 1969 roku współpraca zespołu kierowanego przez Skoczowskiego z OBR Mera-Lumel w Zielonej Górze doprowadziła m.in. do uruchomienia produkcji seryjnej rodziny elektronicznych regulatorów temperatury serii RE, natomiast w 1984 r. — do opracowania modelu i uruchomienia przez Mera-Lumel produkcji serii sygnałnej samona-

strajającego mikroprocesorowego regulatora SR-8 (który był jedną z pierwszych tego rodzaju konstrukcji w kraju). Kolejne lata Skoczowski poświęcił na dalszą działalność naukową. Został członkiem zwyczajnym Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego. Od 1995 r. przewodniczył Wydziałowi IV tego Towarzystwa. W latach 1980–1984 wchodził w skład Zarządu Głównego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Był delegatem na III Kongres Nauki Polskiej w 1986 r. Od 1997 roku był redaktorem naczelnym czasopisma „Pomiary, Automatyka, Kontrola”. Tematyka tego miesięcznika obejmuje głównie problematykę związaną z metrologią, techniką cyfrową i analogową, automatyką, robotyką i informatyką.

odznaczenie państwowe

Działalność Skoczowskiego zaowocowała odznaczeniem państwowym – Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski. Na koncie ma wiele innych wyróżnień przyznanych za wybitne osiągnięcia naukowe. W sumie zdobył 10 nagród Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 3 nagrody Ministra Edukacji Narodowej oraz indywidualną II stopnia za książkę (1973).

Profesor zmarł 8 marca 2006 roku. Został pochowany na Cmentarzu Centralnym w Szczecinie. Wiadomość o jego śmierci poruszyła nie tylko środowisko naukowe, ale także studenckie. Skoczowski był bowiem nie tylko bardzo poważany, ale przede wszystkim – lubiany.

Jednym z wielu dowodów pamięci oraz uznania dla niego jest m.in. zadedykowanie pracy zbiorowej pt. Współczesne techniki regulacji i pomiarów oraz metody sterowania – materiałów sesji naukowej, która odbyła się w Szczecinie 21–22 kwietnia 2006 roku. Innym, jest nadanie w roku 2014 imienia prof. Stanisława Skoczowskiego nowemu audytorium wykładowemu (czyli największej sali audytoryjnej ZUT), które mieści się w rozbudowanej siedzibie Wydziału Elektrycznego. Ze względu na położenie, jest ono nazywane potocznie „Krzaki”. ■

Tekst Karolina Chodkowska

ACEL

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


AMPER sp. j.

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


ASTE Sp. z o.o.

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

BARGO Sp. z o.o.,

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


COSIW-SEP

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

ELECTRIC

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

ELEKTRO-PARTNER- HURTOWNIE ELEKTRYCZNE

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

ELGED – HURTOWNIA ARTYKUŁÓW ELEKTRYCZNYCH

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

FH EL-INSTAL

Bartoszyce, ul. Szewców 7

HURTOWNIA ELEKTROTECHNICZNA ELMAT

Żary, ul. Hutnicza 1

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

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

ELMI

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

PPH ELNOWA

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


ELPIE Sp. z o.o.

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


euroKABEL-prorom Sp. z o.o.

Starachowice, ul. Kościelna 98A


ZAKŁAD ENERGETYCZNY TORUŃ ENERGOHANDEL Sp. z o.o.

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

FERT KSIĘGARNIA BUDOWLANA

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

FHU MAKRO

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


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

Morszków, 08-304 Jabłonna Lacka

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

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

BANASIAK, Boleszczyn 77, 62-731 Przykona

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

BTS 2, ul. Poznańska 43, 18-402 Łomża

CANDELA, ul. Dworcowa 8, 48-250 Głogówek

CONNECT, Aleja Legionów 47, 08-400 Garwolin

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

DOKO, ul. Lidzbarska 2, 87-300 Brodnica

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

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

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

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

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

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

Szczeciński

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

ELEKTROHURT, ul. Wrzesińska 20, 61-021 Poznań

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

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

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

Gdański

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

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

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

ELEKTRYK, ul. Ząbkowska 26, 17-300 Siemiatycze

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

ELGOR, ul. Sikorskiego 41, 77-100 Bytów

ELHURT, ul. Strumykowa 2, 58-200 Dzierżonów

ELKABEL, ul. Zemborzycka 112, 20-445 Lublin

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

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

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

ELMEX, ul. Żelazna 7a, 10-420 Olsztyn

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

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

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

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

ELTRON, ul. Główna 24, 18-100 Łapy

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

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

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

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

JALEX, ul. Świdzka 22, 05-400 Otwock

JANTESSA, ul. Warszawska 51, 05-092 Łomianki

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

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

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

LUMIER, ul. Traktorowa 109, 91-203 Łódź

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

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

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

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

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

PEX-POOL, ul. Fredry 3, 39-200 Dębica

POLMARK, 33-150 Wola Rzędzińska 589c

SEPIX, ul. Ogrodowa 23, 76-200 Słupsk

inmedio
IN MEDIO

SALONY SPRZEDAŻY PRASY IN MEDIO

NOWA FRANCE Sp. z o.o.

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

KSIEGARNIA TECHNICZNA DOMU WYDAWNICZEGO MEDIUM

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

KSIEGARNIA „QUO VADIS”

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

Platforma Handlowa ELENET

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


POLAMP Sp. z o.o.

www.polamp.com

Giżycko, ul. Przemysłowa 1, tel. 87/429-89-00
 Giżycko, ul. Armii Krajowej 7, tel. 87/428-32-68
 Elk, ul. Suwalska 82B, tel. 87/621-62-18
 SKLEP INTERNETOWY: www.POLAMPY.pl


ROMI SP. Z O.O.

www.romisj.pl

02-234 Warszawa, ul. Działkowa 37

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

tel/faks +48 22 847 01 77


RUCH SA

SIEĆ SPRZEDAŻY RUCH W CAŁYM KRAJU


SEP

www.sep.org.pl

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Oddziały SEP w całym kraju


SOLAR Polska Sp. z o.o.

www.solar.pl

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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


SPE

www.spe.org.pl

STOWARZYSZENIE POLSKICH ENERGETYKÓW

Oddziały SPE w całym kraju.

empik

Punkty sieci empik w całej Polsce.

elektro.info można kupić w całej Polsce


KONTAKT W SPRAWIE DYSTRYBUCJI

KATARZYNA ZARĘBA

TEL. 22 512 60 83

E-MAIL: KZAREBA@MEDIUM.MEDIA.PL

pomiary kontrolno-pomiarowe wykonywane w budynkach i obiektach budowlanych

inż. Radosław Lenartowicz

Zarząd Główny Stowarzyszenia Polskich Energetyków w ramach działalności wydawniczej wydał w 2015 roku książkę pt. „Prace kontrolno-pomiarowe wykonywane w budynkach i obiektach budowlanych”, autorstwa Radosława Lenartowicza. Książka stanowi adaptację prac autora wykonywanych dla Instytutu Techniki Budowlanej, którego jest wieloletnim pracownikiem. Autor książki bierze również czynny udział w pracach 55. Komitetu Technicznego PKN oraz komisji kwalifikacyjnej Nr 516 powołanej przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

Zamiarem autora prezentowanej książki było przedstawienie materiału dotyczącego prac kontrolno-pomiarowych w formie ułatwiającej przyswojenie wiedzy wymaganej przez komisje od osób ubiegających się o świadectwa kwalifikacyjne grupy 1 w zakresie prac kontrolno-pomiarowych przy sieciach, instalacjach i urządzeniach elektrycznych o napięciu znamionowym do 1 kV. W książce zostały przedstawione zasady wykonywania prac kontrolno-pomiarowych w budynkach, realizowanych bezpośrednio po wykonaniu prac instalacyjnych oraz w trakcie eksploatacji. Została ona podzielona na sześć rozdziałów, gdzie w pierwszych dwóch zostały opisane wiadomości wstępne oraz wymagania techniczne i ogólne zasady wykonywania pomiarów. W trzecim rozdziale zamieszczono opis wymagań stawianych przyrządom pomiarowym oraz podstawowych mierników stosowanych w praktyce pomiarowej. Podano terminy wykonywania okresowych pomiarów w różnych typach instalacji, wymagania stawiane oso-



bom wykonującym pomiary oraz wymagania dotyczące czasookresów sprawdzania przyrządów pomiarowych zgodnie z ustawą Prawo o miarach. W czwartym rozdziale autor skupił się na badaniu instalacji oraz urządzeń elektrycznych. Opisany został zakres badań odbiorczych, oględzin instalacji oraz pomiarów i prób odbiorczych zgodnie z obowiązującymi normami przedmiotowymi. Przedstawiono również zakres wymagań stawianych podczas wykonywania pomiarów instalacji piorunochronnych, urządzeń zasilających budynek lub inny obiekt budowlany w energię elektryczną.

Cennym elementem tego rozdziału jest opis wymagań dotyczących badań ochrony zastanej w istniejącym obiekcie budowlanym lub budynku, wykonanej zgodnie

z unieważnionymi obecnie przepisami techniczno-budowlanymi. Problem ten jest dość istotny w odniesieniu do starych obiektów pozostających nadal w eksploatacji przy ocenie stanu ich bezpieczeństwa, która musi być realizowana zgodnie z obowiązującymi przepisami w dniu oddania do użytkowania instalacji w badanym budynku lub obiekcie budowlanym. W piątym rozdziale zostały przedstawione metody pomiarowe stosowane w praktyce wykonywania prac kontrolno-pomiarowych. Opisano pomiary ciągłości przewodu ochronnego, rezystancji uziemienia, rezystancji ścian i podłóg, impedancji obwodu zwarcia w różnych układach zasilania, pomiary urządzeń różnicowoprądowych, wytrzymałości elektrycznej izolacji oraz wartości napięć dotykowych i rażeniowych. Uzupełnieniem rozdziału jest opis pomiarów termowizyjnych instalacji oraz urządzeń elektrycznych. Rozdział szósty został w całości poświęcony procedurom odbiorczym. Zostały w nim opisane warunki wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie instalacji elektrycznych w budynkach. Cennym uzupełnieniem książki są wzory protokołów pomiarowych.

Z książki mogą korzystać wszystkie osoby wykonujące prace kontrolno-pomiarowe, osoby ubiegające się o świadectwo kwalifikacyjne grupy 1 w zakresie prac kontrolno-pomiarowych lub zainteresowane tą tematyką.

Tekst mgr inż. Julian Wiatr

elchro
H&P

www.ksiegarniatechniczna.com.pl

KSIEGARNIA
WYSYŁKOWA

Księgarnia Techniczna



elektrotechnika
instalacje
budownictwo

ul. Karłowicza 18
04-112 Warszawa

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

e-mail: eib@ksiegarniatechniczna.com.pl

www.ksiegarniatechniczna.com.pl

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

imię nazwisko firma

zawód wykonywany NIP

kod miejscowość

ulica nr lok.

tel./faks e-mail

Informujemy, że składając zamówienie, wyrażacie Państwo zgodę na przetwarzanie wyżej wpisanych danych osobowych w systemie zamówień Grupy MEDIUM oraz inne podmioty współpracujące z Wydawnictwem z siedzibą w Warszawie przy ul. Karłowicza 18. Informujemy, że zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. nr 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami) przysługuje Państwu prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania ich i poprawiania. Upoważniam Grupę MEDIUM do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

data Podpis

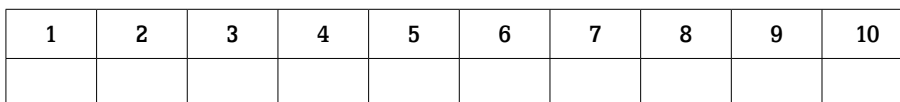
Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych przez Grupę MEDIUM oraz inne podmioty współpracujące z Wydawnictwem z siedzibą w Warszawie przy ul. Karłowicza 18. Informujemy, że zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. nr 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami)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

czytelny podpis

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

nagrodę ufundował e-sklep

PROFITTECHNIK
Narzędzia z gwarancją



(jasa)

Nagroda w krzyżówce z numeru 6/2015, nożyczki marki Kretzer, wygrali **Marek Osmański** z Poznania i **Karol Stachowicz** z Gryfic. Gratulujemy!

imię: nazwisko:
zawód wykonywany
ulica: nr lok.
telefon: e-mail:
kod .. - .. miejscowość:
hasło kłóczyłki:

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych przez Grupę MEDIM oraz
inne podmioty współpracujące z Wydawnictwem z siedzibą w Warszawie przy ul. Katcewskiej 18. Informuję, że
zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami) przysługującym
Panu/Pani prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania i poprawiania ich, a także wyłączenia umotywowane-
go sprzeciwu wobec ich przetwarzania. Podane dane ma charakter dobrowolny.

Data: Podpis:

lub przesłać faksem na numer: 22 810-27-42

Data: **Podpis:**

30 lat

rok zał. 1984

AKS ZIELONKA

Cable Management Systems

www.aks-zielonka.pl

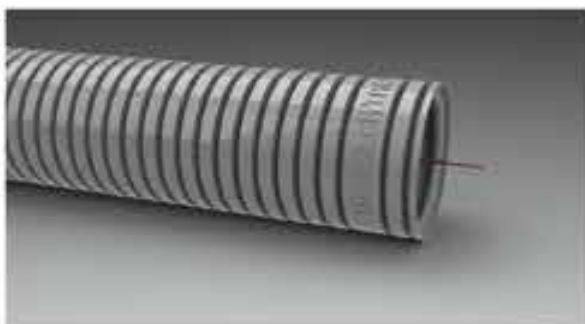
Systemy kanałów



Energetab 2015
15 - 17.09.2015
Bielsko Biala
Pawilon O, Stoisko 9



Systemy rur gładkich i karbowanych



M E C S

smart
energy
management

NOWE PRODUKTY
ITR



ZAPRASZAMY
NA ENERGETAB
PAWILON G, STOISKO 9



Energetyka
Instytut Tele- i Radiotechniczny