

# Warsztaty doktoranckie

Wydziału Elektrotechniki i Informatyki  
Zima'2016

*redakcja*  
*Damian Harasim*

K  
O  
N  
F  
E  
R  
E  
N  
C  
J  
E

# Warsztaty doktoranckie

## Wydziału Elektrotechniki i Informatyki

### Zima'2016

redakcja  
Damian Harasim



Politechnika Lubelska  
Lublin 2016

## KOMITET NAUKOWY

dr hab. inż. Wojciech Jarzyna, prof. PL - Przewodniczący Komitetu Naukowego  
prof. dr hab. inż. Piotr Kacejko – Rektor PL  
prof. dr hab. inż. Henryka Stryczewska – Dziekan WEiI  
prof. dr hab. inż. Tadeusz Janowski  
prof. dr hab. inż. Sławomir Kozak  
prof. dr hab. inż. Jan Sikora  
prof. dr hab. inż. Andrzej Wac – Włodarczyk  
prof. dr hab. inż. Waldemar Wójcik  
prof. dr hab. Ewa Bojar  
prof. dr hab. Adam Bobrowski  
prof. dr hab. Marek Kosmulski  
dr hab. inż. Dariusz Czerwiński, prof. PL  
dr hab. inż. Oleksandra Hotra, prof. PL  
dr hab. inż. Marek Jakubowski, prof. PL  
dr hab. inż. Piotr Kisała, prof. PL  
dr hab. inż. Jan Kolano, prof. PL  
dr hab. inż. Andrzej Kotyra, prof. PL  
dr hab. inż. Jerzy Montusiewicz, prof. PL  
dr hab. inż. Janusz Partyka, prof. PL  
dr hab. inż. Joanna Pawłat, prof. PL  
dr hab. inż. Jarosław Sikora, prof. PL  
dr hab. inż. Paweł Surdacki, prof. PL  
dr hab. inż. Paweł Węgierek, prof. PL  
dr hab. Krystyna Marczevska-Boczowska, prof. PL  
dr hab. Stanisław Grzegórski, prof. PL  
dr hab. Elżbieta Jartych, prof. PL  
dr hab. Paweł Żukowski, prof. PL  
dr hab. inż. Henryk Banach  
dr hab. inż. Ryszard Goleman  
dr hab. inż. Piotr Miller  
dr hab. inż. Andrzej Smolarz

## KOMITET ORGANIZACYJNY

Paweł Prokop – Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego  
Żaklin Maria Grądz– Wiceprzewodnicząca Komitetu Organizacyjnego  
Magdalena Borys  
Michalina Gryniewicz-Jaworska  
Damian Harasim  
Michał Konarski  
Krzysztof Jakowiecki  
Stanisław Skulimowski

**Redakcja techniczna Damian Harasim**

ISBN: 978-83-7947-213-0

**SPIS ZAWARTOŚCI (INDEKS AUTORÓW)****Michał Aftyka**

*Zastosowanie zasobników chłodu metody poprawy efektywności energetycznej autobusów elektrycznych..... 6*

**Marcin Badurowicz**

*Przetwarzanie danych z rozproszonych sieci czujników w chmurze obliczeniowej..... 7*

**Katarzyna Baran**

*Wykorzystani motion capture do rejestracji ruchu przestrzennego w badaniach sportowych..... 8*

**Joanna Baraniak**

*Światłowodowy pomiar natężenia pola magnetycznego i indukcji magnetycznej..... 9*

**Oleksandr Boiko**

*Właściwości pojemnościowe nanokompozytów  $(\text{FeCoZr})_x(\text{PZT})(100-x)$  wytworzonych za pomocą rozpylania jonowego w atmosferze argonu i tlenu..... 10*

**Vitalii Bondariev**

*Właściwości pojemnościowe nanostruktur  $(\text{FeCoZr})_x(\text{CaF}_2)(100-x)$  wytworzonych w atmosferze argonu Ar..... 11*

**Magdalena Borys**

*The comparison of eye-movement classification algorithms for medical diagnosis..... 12*

**Michał Brylikowski**

*Systemy wykrywania ataków DoS..... 13*

**Tomasz Chmielewski**

*Control of switch-mode Power electronic converter Turing grid disturbances..... 14*

**Karolina Czarnacka**

*Właściwości dielektryczne nanokompozytów paramagnetyczny metal - dielektryk..... 15*

**Grzegorz Dziubiński**

*Symulacja światłowodowych siatek Bragga..... 16*

**Żaklin Maria Grądz**

*Analiza procesów spalania metodami optycznymi..... 17*

**Michalina Gryniec-Jaworska**

*Wpływ losowości parametrów dławików kompensacyjnych i kabli elektroenergetycznych na kompensację mocy biernej w farmie wiatrowej..... 18*

**Damian Harasim**

*Wpływ zmiennego napięcia niejednorodnego na kształt widma odbiciowego światłowodowego czujnika Bragga..... 19*

**Krzysztof Jakowiecki**

*Przebieg stosowanych zabezpieczeń przed pojawieniem się napięcia w sieci elektroenergetycznej podczas awarii falownika pracującego w trybie on grid..... 20*

**Marek Kamiński**

*Metody rejestracji i analizy postawy człowieka w przestrzeni trójwymiarowej..... 21*

**Bartosz Kania**

*Badania identyfikacyjne wybranych parametrów źródła elektronów z gorącą katodą..... 22*

|   |    |
|---|----|
| <b>Konrad Kierczyński</b><br><i>Szacowanie zawartości wody w impregnowanym preszpanie na podstawie pomiaru przewodnictwa stałoprądowego.....</i>                                    | 23 |
| <b>Michał Konarski</b><br><i>Systemy monitoringu instalacji fotowoltaicznych.....</i>   | 24 |
| <b>Łukasz Krajnik</b><br><i>Steganografia w technologii VOIP.....</i>   | 25 |
| <b>Piotr Krupski</b><br><i>Pomiary parametrów generatora astabilnego dwukanałowego, przeznaczonego do aplikacji w zasilaczu plazmowym, opartym o klucze tranzystorowe IGBT.....</i> | 26 |
| <b>Michał Kwiatkowski</b><br><i>Zmiana energii powierzchniowej materiałów polimerowych przy użyciu reaktora plazmowego typu dysza z wyładowaniem barierowym.....</i>                | 27 |
| <b>Maciej Laskowski</b><br><i>Problematyka doboru kolorów do celów diagnozowania zaburzeń widzenia barw.....</i>  | 28 |
| <b>Mateusz Litwin</b><br><i>Dostosowanie modelu matematycznego do badań symulacyjnych kinetyki pojazdu elektrycznego.....</i>   | 29 |
| <b>Mirosław Mazur</b><br><i>Optymalizacja trój systemowego autonomicznego układu zasilania energią odnawialną w budynku mieszkalnym.....</i>  | 30 |
| <b>Jarosław Nowak</b><br><i>Analiza widma fal radiowych sieci bezprzewodowych podczas ataków DoS typu Jamming.....</i>  | 31 |
| <b>Waldemar Nycz</b><br><i>Pompa ciepła z odzyskiem z powietrza.....</i>  | 32 |
| <b>Krzysztof Pachowicz</b><br><i>Skośne siatki Bragga.....</i>  | 33 |
| <b>Mieczysław Pciań</b><br><i>Model generatora nadprzewodnikowego.....</i>  | 34 |
| <b>Paweł Prokop</b><br><i>Metody wyznaczania obszarów zainteresowanie w obrazach CT i RTG w diagnostyce sarkoidozy.....</i>   | 35 |
| <b>Katarzyna Przytuła</b><br><i>Zastosowanie przekształtników wielokanałowych w układach typu STATCOM.....</i>  | 36 |
| <b>Przemysław Rogalski</b><br><i>Zjawiska kapilarne w impregnowanym olejem transformatorowym preszpanie elektrotechnicznym.....</i>   | 37 |
| <b>Tomasz Saran</b><br><i>Układy automatyki do sterowania i zabezpieczania instalacji OZE małej mocy.....</i>   | 38 |
| <b>Karolina Siedliska</b><br><i>Synteza, struktura i oddziaływania nadsubtelne multiferroika AgFeO<sub>2</sub>.....</i>   | 39 |

**Stanisław Skulimowski**

*Kreowanie otwartych światów – przykłady metod stosowanych przy projektowaniu i budowaniu światów gier elektronicznych..... 40*

**Szymon Strug**

*Model termoemisyjnego generatora energii elektrycznej..... 41*

**Joanna Styczeń**

*Pole magnetyczne w zmodyfikowanej cewce Helmholtza..... 42*

**Jarosław Tatarczak**

*Badanie laboratoryjne czujników przepływu nasion dla siewnika pneumatycznego do warzyw.... 43*

**Piotr Terebun**

*Zastosowanie reaktora plazmowego APPJ pracującego z częstotliwością radiową e modyfikacji materiałów organicznych..... 44*

**Łukasz Woźniak**

*Wpływ parametrów transformatora nadprzewodnikowego na ograniczenie prądu w stanach przejściowych..... 45*

**Dariusz Zieliński**

*Poprawa własności dynamicznych przekształtnika w stanach zrzutu mocy..... 46*

**Konrad Zuchora**

*Odnawialne źródła energii w mikro-elektroenergetyce..... 47*

**Zastosowanie zasobników chłodu metodą poprawy efektywności energetycznej autobusów elektrycznych**

Michał Aftyka

Energia w autobusach elektrycznych jest zwykle ograniczona do pojemności zamontowanych w nich akumulatorów elektrochemicznych. W trakcie jazdy możliwości doładowywania tych akumulatorów są bardzo ograniczone, stąd gospodarowanie energią należy do pierwszoplanowych zadań wpływających na parametry eksploatacyjne pojazdu. Typowym rozwiązaniem jest doładowywanie akumulatorów bądź superkondensatorów energią rekuperacji lub energią z zewnętrznych stacji ładowania. Podejście takie nie uwzględnia wymaganych rodzajów i liczby przemian energetycznych. Uwzględniając, że główne odbiory to energia kinetyczna pojazdów oraz energia termiczna ciepła i chłodu, opracowana została w Katedrze Napędów i Maszyn Elektrycznych Politechniki Lubelskiej koncepcja magazynowania energii termicznej. W tym celu zbudowano prototypowe stanowisko badawcze z zasobnikami ciepła i chłodu. Dla tej konstrukcji opracowano modele matematyczne i symulacyjne pozwalające na oszacowanie korzyści energetycznych wynikających z zastosowanych zasobników oraz układów przetwarzania energii. W artykule przedstawiono wyniki badań wykonanych dla różnych parametrów pracy przetworników i zasobników energii. Uzyskane wnioski określają warunki, przy których przewiduje się uzyskać znaczącą poprawę efektywności energetycznej.

## Przetwarzanie danych z rozproszonych sieci czujników w chmurze obliczeniowej

Marcin Badurowicz

W obecnej chwili coraz większym problemem staje się przetwarzanie danych pochodzących z dużych źródeł generujących dane, a do takich zaliczają się rozproszone sieci czujników. W podejmowanej przez autora tematyce źródłem danych są telefony typu smartphone wyposażone w różnorodne czujniki środowiskowe, takie jak akcelerometry, magnetometry oraz odbiorniki sygnału GPS. Umieszczone w samochodach urządzenia monitorują przyspieszenia działające na urządzenia, ich kierunek poruszania się, aktualną pozycję, jak również aktualny czas oraz informacje diagnostyczne. Informacje te były w poprzednich pracach autora wykorzystywane do lokalizacji artefaktów drogowych [1] negatywnie wpływających na odczucia użytkownika drogi, takich jak przełomy (dziury), studzienki kanalizacyjne oraz progi zwalniające.

W prowadzonych badaniach pomiar wykonywany jest z częstotliwością 10 Hz, co generuje paczkę danych wielokrotnie w ciągu pojedynczej sekundy, a cały czas prowadzenia pomiaru może być liczony w godzinach. Wraz ze wzrostem liczby telefonów i samochodów jako źródeł danych ilość napływających informacji rośnie znacząco i utrudnia ich analizę [2]. Dodatkowo, gromadzone dane powinny być przetwarzane w sposób pozwalający na udostępnianie wyników szerszemu gronu odbiorców, najlepiej w krótkim czasie od pojawienia się danych w systemie do wprowadzenia ich do systemu prezentacyjnego.

Z powodu takich wymogów sensowne wydaje się zastosowanie do gromadzenia i przetwarzania danych z sieci urządzeń koncepcji chmury obliczeniowej w rozwiązaniu PaaS. Chmura obliczeniowa, pozwalająca na przechowywanie olbrzymich ilości danych, jak i dopasowująca się dynamicznie do obciążenia, jest w tej sytuacji o wiele lepszym rozwiązaniem niż typowe pojedyncze serwery odbiorcze.

Autor chciałby zaprezentować koncepcję gromadzenia danych pochodzących z rozproszonej geograficznie sieci czujników wysyłających swoje dane, chmury obliczeniowej gromadzącej te informacje wraz z przypisaniem do ich autorów, jak i przetwarzania ich „na bieżąco” (ang. on the fly) z użyciem analizy strumieniowej. W przedstawianej koncepcji algorytm wyszukiwania pozycji potencjalnych artefaktów drogowych musiał ulec modyfikacji, aby pozwolić na analizę danych w chmurowym systemie informatycznym wraz z danymi umieszczanymi w systemie na bieżąco z rozproszonej sieci czujników, poprzez wykorzystanie technik okien przetwarzania.

[1] M. Badurowicz, J. Montusiewicz: Identifying road artefacts with mobile devices, *Communications in Computer and Information Science*, vol. 538, Springer 2015, s. 503 – 514

[2] J. Leskovec, A. Rajaraman, J. Ullman: *Mining of Massive Datasets*, Wyd. 2, Cambridge Press 2014, s. 133-135



## Wykorzystanie technologii motion capture do rejestracji ruchu przestrzennego w badaniach sportowych

Katarzyna R. Baran

W referacie omówiono badania prowadzone w Laboratorium Rejestracji Ruchu i Ergonomii Interfejsu Instytutu Informatyki. Przedstawiono podstawowe parametry zastosowanego systemu motion capture oraz urządzenia sportowego – ergometru, na którym prowadzono treningi zawodników. Zdefiniowano obszar prowadzonych badań oraz sposób ich przebiegu. Zaprezentowano główne etapy procesu przygotowania badań:

- umieszczenie markerów systemu motion capture na ciele osoby badanej oraz konstrukcji ergometru,
- przymocowanie czujników pomiaru napięcia mięśniowego oraz pulsometru,
- zaprogramowanie komputera ergometru,
- kalibrację wstępnego położenia markerów.

Opisano scenariusz procesu badawczego i rejestracji ruchu sportowca, a następnie sposób realizacji obróbki uzyskanych wyników – post processing cyfrowej rejestracji markerów. W końcowej części przedstawiono i omówiono przykładowe wyniki rejestracji ruchu wybranych fragmentów ciała zawodnika.

- [1] Ch. Sforza, E. Casighari, N. Lovecchio, D. Galante, V.F. Ferrario: A three - dimensional study of body motion during ergometer rowing, *The Open Sports Medicine Journal*, 6, 2012, s. 22 – 28
- [2] T. Cerne, R. Kamnik, B. Vesnicer, J.Z. Gros, M. Munih: Differences between elite, junior and non – rowers in kinematic and kinetic parameters during ergometer rowing, *Human Movement Science* 32, 2012, s. 691 - 707
- [3] A. nazwisko, B. nazwisko: Tytuł cytowanej publikacji, *Czasopismo numer /wolumen, rok wydania, strony s. 100 – 110*

## Światłowodowe czujniki pola magnetycznego

Joanna Baraniak

Źródła pola elektromagnetycznego można podzielić na naturalne i sztuczne. Do źródeł naturalnych należą wszystkie organizmy żywe, a także wyładowania atmosferyczne. Natomiast sztucznymi źródłami pola są sieci elektroenergetyczne, stacje radiowe oraz wiele urządzeń codziennego użytku, np. telefony komórkowe, kuchenki indukcyjne, itp. Obecnie wiadomo, że wpływ tych urządzeń nie jest obojętny dla organizmów żywych i środowiska. W związku z tym wielkości opisujące pole magnetyczne powinny być stale monitorowane, jednak jest to szczególnie trudne w przypadku linii elektroenergetycznych ze względu na ich znaczną długość. Pomiary wielkości opisujących pole magnetyczne są także bardzo ważne m. in. w awionice, medycynie, urządzeniach wojskowych czy kontrolowanych fuzjach nuklearnych.

Podstawową wadą obecnie stosowanych metod wyznaczania natężenia pola oraz indukcji magnetycznej jest to, że pomiar może być prowadzony tylko w jednym miejscu i w danym czasie. Wykorzystywane do tej pory czujniki np. działające w oparciu o efekt Halla, coraz rzadziej spełniają stawiane im wymagania. Ze względu na właściwości czujników światłowodowych: prosta budowa, odporność na zakłócenia, brak konieczności zasilania czujnika w miejscu pomiaru, odporność na czynniki zewnętrzne, a przede wszystkim możliwość konstruowania czujników rozłożonych, zasadne jest, aby przeprowadzić analizę zastosowania czujników światłowodowych do pomiaru indukcji i natężenia pola magnetycznego generowanego przez urządzenia elektroenergetyczne.

Zostało opracowanych kilka rodzajów czujników światłowodowych do pomiarów wielkości opisujących pole magnetyczne. Czujniki te można podzielić na czujniki o przetwarzaniu wewnętrznym, gdzie wielkość mierzona (natężenie pola magnetycznego lub indukcja magnetyczna) wpływa bezpośrednio na parametry światłowodu [2] oraz czujniki o przetwarzaniu zewnętrznym – mierzand najpierw powoduje zmiany nieoptycznej wielkości fizycznej, która z kolei wpływa na światłowód zmieniając jego parametry. Przykładem światłowodowego czujnika pola magnetycznego o przetwarzaniu zewnętrznym może być czujnik wykorzystujący w działaniu materiały magnetostrykcyjne i światłowodowe czujniki z siatkami Bragga [1].

- [1] Bao-Jian Wu, Kun Qiu, Ying Yang, Magneto-optic Fiber Bragg Gratings with Application to High-resolution Magnetic Field Sensors, Optical Fiber Sensors Conference, APOS '08. 1st Asia-Pacific, Chengdu.2008,
- [2] T. Pustelny, 2005, Physical and Technical Aspects of Optoelectronics Sensors, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005

**Właściwości pojemnościowe nanokompozytu  $(\text{FeCoZr})_x(\text{PZT})_{(100-x)}$  wytworzonego rozpylaniem wiązką jonów argonu i tlenu**

Oleksandr Boiko

W pracy zbadano właściwości zmiennoprądowe nanokompozytu  $(\text{FeCoZr})_{64,4}(\text{PZT})_{35,5}$  wytworzonego rozpylaniem wiązką jonów argonu i tlenu. Badania wykonano w zakresie częstotliwości 50 Hz – 5 MHz dla temperatur pomiarowych z zakresu 80 K – 300 K z krokiem 5 K. Próbkę poddano wygrzewaniu w piecu rurowym w powietrzu atmosferycznym. Podczas pomiarów dla każdej temperatury pomiarowej wyznaczano zależności częstotliwościowe konduktywności, pojemności, kąta przesunięcia fazowego oraz tangensa kąta strat. Ustalono, że w badanym nanokompozycie występuje skokowe przenoszenie ładunków, co powoduje dodatkową jego polaryzację. Wraz ze wzrostem częstotliwości obserwowane są dwa obszary częstotliwości, w których zachodzi obniżenie pojemności. Pierwszemu z nich odpowiada stała czasowa ok.  $8 \cdot 10^{-5}$  s, zaś drugiemu ok.  $3 \cdot 10^{-7}$  s. Zaobserwowano korelację pomiędzy wzrostem konduktywności a spadkiem pojemności dla obydwu obszarów częstotliwości, w których występują zmiany pojemności. W obszarze częstotliwości powyżej 1 MHz występuje przejście kąta przesunięcia fazowego od wartości ujemnych (przewodnictwo typu pojemnościowego) przez zero do wartości dodatnich (przewodnictwo typu indukcyjnego).

**Właściwości elektryczne nanostruktur  $(\text{FeCoZr})_x(\text{CaF}_2)_{(100-x)}$  wytworzonych w atmosferze argonu Ar**

Vitalii Bondariev

Praca przedstawia częstotliwościową  $f$  oraz temperaturową  $T_p$  zależności konduktywności  $\sigma$ , pojemności  $C_p$  oraz przesunięcia fazowego  $\theta$  dla nanokompozytu metal-dielektryk  $(\text{FeCoZr})_x(\text{CaF}_2)_{(100-x)}$ . Próbkę nanokompozytu były wytworzone za pomocą jonowego rozpylania w atmosferze argonu Ar. Parcjalne ciśnienie argonu w źródle jonów wynosiło  $p_{\text{Ar}}=1.1 \cdot 10^{-1} \text{Pa}$ . Zawartość fazy metalicznej w badanej próbce  $x = 54.6 \text{ at.}\%$ . Badania przeprowadzono na stanowisku do badań zmiennoprądowych właściwości elektrycznych nanokompozytów oraz półprzewodników. Pomiar przeprowadzono na zmiennym prądzie w zakresie częstotliwości 50 Hz – 1 MHz dla pomiarowych temperatur z zakresu od 77 K do 373 K. Na częstotliwościowo-temperaturowej zależności przesunięcia fazowego  $\theta$  przy niskich częstotliwościach przesunięcie ma pojemnościowy charakter a przy wysokich częstotliwościach – indukcyjny. Punkt  $f_{\text{min}}$  na częstotliwościowej zależności pojemności  $C_p$  odpowiada rezonansowej częstotliwości  $f_R$  dla której kąt  $\theta$  przechodzi przez zero. Analiza wyników pokazała, że w nanokompozycie  $(\text{CoFeZr})_{54.6}(\text{CaF}_2)_{45.4}$  występują w konwencjonalnych obwodach RLC. Skokowa wymiana ładunku pomiędzy defektami prowadzi do formowania dipoli co z kolei zwiększa przenikalność. Po czasie  $\tau$  elektrony przeskakują z powrotem do pierwszego defektu i dipol zanika. Formowanie indukcji w nanokompozycie związane z powrotnymi skokami elektronów z defektu o ujemnym ładunku do defektów z dodatnim ładunkiem, określonymi przez czas, jaki charakteryzuje się niską energią aktywacji.

**The comparison of eye-movement classification algorithms for medical diagnosis**

Magdalena Borys

Nowadays eye-tracking technology is increasingly being used as a tool in various medical diagnosis areas. Eye-tracking systems are applied not only in ophthalmology, but also in neurology, neuropsychology, cognitive psychology and so on, due to the fact that the human visual system is the part of the central nervous system and the changes in it affects also vision factors.

The goal of eye-tracking data analysis is to parse recorded gaze coordinates into eye-movements such as: fixation, saccade, smooth pursuit, blink or glissade. Each of those eye-movements is characterised by following parameters: angular velocity, acceleration, amplitude or duration. Eye-tracking data what does not fit into any eye-movements category can be considered noise.

The results of eye-tracking data analysis depend on quality of data, the choice of algorithm, as well as on the settings of the selected algorithm [1]. The most critical is selection of algorithm's threshold, because algorithms are very sensitive to the choice of thresholds.

All eye-movement detection algorithms classify gaze data on the basis of dispersion, velocity, and acceleration criteria [2]. The most well-known dispersion and velocity based algorithms are discussed in this work. The velocity based algorithms, which analyse the velocity properties of the eye-movement signal, are represented by velocity threshold identification (I-VT), hidden Markov model identification (I-HMM) and Kalman filter identification (I-KF). The dispersion based algorithms, that analyse positional properties of the signal, are dispersion threshold identification (I-DT) and minimum spanning tree identification (I-MST).

|           | I-VT | I-VT<br>30 | I-HMM | I-<br>HMM<br>30 | I-KF | I-MST | I-DT | I-DT<br>0.05 |
|-----------|------|------------|-------|-----------------|------|-------|------|--------------|
| Fixations | 8    | 12         | 7     | 9               | 7    | 9     | 7    | 7            |
| Saccades  | 6    | 12         | 8     | 12              | 6    | 0     | 9    | 8            |

- [1] M.Nyström, K. Holmqvist: An adaptive algorithm for fixation, saccade, and glissade detection in eyetracking data, *Behavior research methods*, 42(1), 2010, s. 188-204
- [2] O. V. Komogortsev, D. V. Gobert, Jayarathna S., D. H. Koh, S. M. Gowda: Standardization of automated analyses of oculomotor fixation and saccadic behaviors, *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on*, 57(11), 2010, s. 2635-2645.

## Systemy wykrywania ataków DoS w sieciach przewodowych

Michał Brylikowski

Atak DoS to atak na system komputerowy, bądź usługę w celu uniemożliwienia działania poprzez zajęcie wszystkich wolnych zasobów. Do głównych symptomów ataków DoS zaliczamy niezwykle niską wydajność sieci, niedostępność danej witryny internetowej, brak możliwości dostępu do dowolnej strony internetowej, ogromny wzrost liczby wiadomości email, odłączenie sieci bezprzewodowej lub przewodowej połączenia internetowego, długotrwała odmowa dostępu do sieci lub jakichkolwiek usług internetowych.

Do najczęściej spotykanych rozwiązań wykrywających ataki DoS w sieciach przewodowych są systemy NIDS (ang. Network Intrusion Detection System). Systemy tego typu monitorują ruch sieciowy w czasie rzeczywistym, sprawdzając szczegółowo pakiety w celu wykrycia niebezpiecznej zawartości, bądź też rozmaitych typów ataków, zanim osiągną one miejsce przeznaczenia. Systemy te korzystają z różnych metod wykrywania ataków. Ze względu na pewne charakterystyczne cechy metody te dzielone są na dwie główne kategorie. Pierwszą z nich są metody bazujące na tzw. sygnaturach). Wśród nich możemy wyróżnić kilka charakterystycznych sposobów detekcji zagrożeń: analizę pakietów w oparciu o zdefiniowane reguły; śledzenie pakietów w dłuższym okresie – tzw. analiza kontekstowa oraz dekodowanie protokołów warstw wyższych, pozwalające na wstępną detekcję ataków pochodzących z tych warstw.

Drugą kategorią NIDS są systemy bazujące na tzw. anomaliiach, które odpowiadają konkretnemu atakowi. Zasada działania systemu NIDS wykorzystującego detekcję anomalii to najczęściej analiza heurystyczna wykorzystująca algorytmy definiujące pewne zachowania jako anomalie oraz analiza anomalii – metoda polegająca na wykrywaniu ruchu sieciowego odbiegającego od normy.

- [1] Sugata SANYAL, 2. Niva DAS, 3. TanmoySarkar- Survey On Host And Network Based Intrusion Detection System, Acta Tehnica Corviniensis – Bulletin of Engineering Tome VIII [2015]s. 17 – 21
- [2] Oleg I. Sheluhin, Aderemi A. Atayero, Detection of DoS and DDoS Attacks in Information Communication Networks with Discrete Wavelet Analysis, 2012

## Control of switch-mode power electronic converter during grid disturbances

Tomasz Chmielewski

This poster presents the operation of a typical three phase, grid connected, switch-mode power electronic converter in two-level topology during utility voltage unbalance. In order to maintain the stable operation of the system Voltage Oriented Control (VOC) operating in synchronous rotating reference frame is used. The applied control scheme is decoupled, hence it enables independent regulation of active and reactive powers. PI controllers were utilized for positive and negative components of current in d and q axes. Double-decoupled Synchronous Reference Frame Phase-Locked Loop is used for synchronization with grid voltage.

The measurements performed in the system allow one to observe the impact of the supply voltage disturbance on the performance of the power converter during various operation modes. Those conditions have been defined as operation at active load and reactive load. Instantaneous currents and voltage waveforms were recorded and depicted in the poster. Additionally active and reactive power supplied by the converter were monitored and were presented in this publication. The main outcome of the paper is presentation that VOC algorithm is used arrangement can provide a robust power converter operation during voltage unbalance.

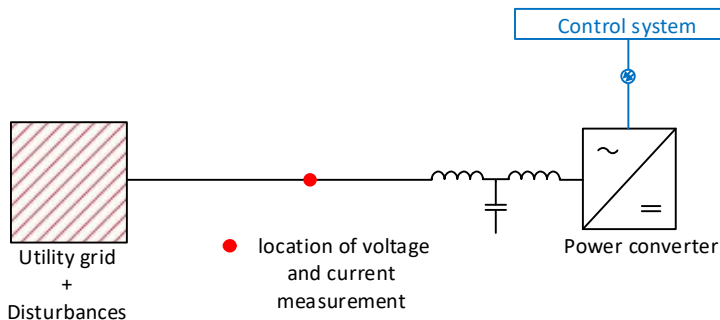


Fig.1. Considered system diagram

- [1] A. Ma, K.; Chen, W.; Liserre, M.; Blaabjerg, F., "Power Controllability of a Three-Phase Converter With an Unbalanced AC Source," *Power Electronics, IEEE Transactions on* , vol.30, no.3, pp.1591,1604, March 2015
- [2] Rodriguez, P.; Pou, J.; Bergas, J.; Candela, J.I.; Burgos, R.P.; Boroyevich, D., "Decoupled Double Synchronous Reference Frame PLL for Power Converters Control," *Power Electronics, IEEE Transactions on* , vol.22, no.2, pp.584,592, March 2007
- [3] Bo Yin; Oruganti, R.; Panda, S.K.; Bhat, A.K.S., "An Output-Power-Control Strategy for a Three-Phase PWM Rectifier Under Unbalanced Supply Conditions," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on* , vol.55, no.5, pp.2140,2151, May 2008

**Właściwości dielektryczne nanokompozytów paramagnetyczny metal - dielektryk**

Karolina Czarnacka

W pracy ustalono, że w nanokompozycie  $\text{Cu}_x(\text{SiO}_2)_{(100-x)}$  o zawartości fazy metalicznej  $x = 27,27$  at.% występują przewodność skokowa, dodatkowa jego polaryzacja oraz zjawisko bezuzwojeniowej indukcyjności, polegające na występowaniu w obszarze wysokich częstotliwości dodatnich kątów przesunięcia fazowego. Nanocząsteczki miedzi z nieutlenioną powierzchnią posiadają energię aktywacji czasu relaksacji dielektrycznej ok. 0,0003 eV, natomiast utlenienie powierzchni powoduje powstawanie bariery potencjałów i wzrost energii aktywacji do ok. 0,336 eV. Porównanie wyników uzyskanych dla materiału  $\text{Cu}_x(\text{SiO}_2)_{(100-x)}$  z rezultatami badań nanokompozytów  $(\text{FeCoZr})_x(\text{Al}_2\text{O}_3)_{100-x}$ ,  $(\text{FeCoZr})_x(\text{CaF}_2)_{100-x}$  oraz  $(\text{FeCoZr})_x(\text{PZT})_{100-x}$ , w których występują nanocząsteczki stopu ferromagnetycznego, wykazało, że rodzaj właściwości magnetycznych fazy metalicznej – ferromagnetycznych dla FeCoZr oraz diamagnetycznych dla Cu nie wpływa na zjawiska pojemnościowe i indukcyjne nanokompozytów, które związane są jedynie z nanoziarnistą strukturą materiałów oraz ze skokowym mechanizmem przenoszenia ładunków pomiędzy nanocząsteczkami fazy metalicznej.



**Charakterystyka parametrów siatek Bragga apodyzowanych wiązką światła o zmiennym rozkładzie wiązki laserowej**

Grzegorz Dziubiński

Przez ostatnie lata możemy zaobserwować ciągły rozwój w zakresie sieci telekomunikacyjnych. Ma to więc duży wpływ na jeszcze szerszą i dokładniejszą analizę podzespołów optycznych, by stale poszerzać zakres możliwości ich zastosowania. Z całą pewnością na uwagę zasługują światłowodowe siatki Bragga, które dają one ogromne możliwości dzięki swoim właściwościom. Posiadają one zdolność odbijania światła o określonej długości fali przy jednoczesnym przepuszczaniu prawie bezstratnie pozostałego spektrum [1].

Problematyka apodyzacji siatek Bragga znalazła swoje odniesienie w wielu artykułach [2]. W tych rozważaniach skoncentrowano się na takich parametrach siatek, które są szczególnie przydatne przy zastosowaniu ich w telekomunikacji i w systemach pomiarowych. Modelowanie siatek za pomocą metody macierzy przejść (ang. Transfer Matrix Method) pozwala na uzyskanie charakterystyk widma transmisyjnego oraz obciowego światłowodowych siatek Bragga. Stworzona symulacja numeryczna uwzględnić może nie tylko podstawowe parametry siatki, ale również różne funkcje obwiedni współczynnika załamania światła. W rozwiązaniu tym należy przyjąć, że cała długość siatki, zostaje podzielona na ściśle określoną liczbę sekcji, tak aby każda w ten sposób utworzona sekcja mogła być traktowana jako jednorodna, co w znacznym stopniu ułatwia obliczenia [3]. Przedstawiono wpływ doboru funkcji apodyzacyjnych na charakterystykę widmową siatek Bragga, a także ich parametry. Obrane zostały kryteria oceny przydatności uzyskanych siatek do ich zastosowania m.in. w dziedzinie telekomunikacji, a wyniki symulacji przedstawione zostały w niniejszej pracy.

Przeprowadzone badania z powodzeniem można rozszerzyć o inne funkcje apodyzacyjne, badając tym samym zupełnie odmienne parametry siatek takie jak szerokość połówkowa czy poziom wstęg bocznych.

- [1] K. S. Khalid, M. Zafrullah, S. M. Bilal, M. A. Mirza: Simulation and analysis of Gaussian apodized fiber Bragg grating strain sensor, *Journal of Optical Technology* 10/79, 2012, s. 667-673
- [2] W. Wójcik, P. Kisała, The method for the recovery of the apodization function of the fiber Bragg gratings on the basis of its spectra, *Przegląd Elektrotechniczny* 10/86, 2010, s. 127-130
- [3] L. Eldada, S. Yin, C. Poga, C. Glass, R. Blomquist, R. A. Norwood, Integrated multichannel OADM's using polymer bragg grating MZI's, *IEEE Photonics Technology Letters*, 10/10, 1998, 1416-1418

## Analiza procesów spalania metodami optycznymi

Żaklin Maria Grądz

W referacie przedstawiono metody analizy procesów spalania zachodzących w kotłach energetycznych z wykorzystaniem czujników optycznych. Proces spalania w szeroko pojętym znaczeniu definiowany jest jako reakcja chemiczna polegająca na szybkim utlenieniu się paliwa z wydzieleniem ciepła oraz światła. W Unii Europejskiej blisko 80% energii pozyskiwanej jest w wyniku spalania paliw kopalnych. Ta sytuacja powoduje zanieczyszczenie środowiska naturalnego dwutlenkiem siarki i tlenkami azotów. Emisja produktów spalania do atmosfery wpływa w niekorzystny sposób na powstawanie smogów, kwaśnych deszczy czy powiększanie się dziury ozonowej i efektu cieplarnianego. Czynniki te wymusiły rozwój metod analitycznych oraz diagnostycznych procesu spalania. Celem szczegółowej analizy tego procesu jest uzyskanie optymalnych parametrów spalania w kotłach energetycznych. Jakość procesu spalania odbywającego się w palenisku oraz stabilność płomienia formującego się za palnikiem w kotle energetycznym zależy od procesu mieszania się paliwa z utleniaczem. Najważniejszą rolę w procesie spalania odgrywają palniki ponieważ od poprawności ich pracy zależy:

- formowanie się aerodynamiki spalania,
- dostarczanie paliwa i utleniacza do komory paleniskowej,
- proces mieszania paliwa z utleniaczem,
- ograniczenia emisji zanieczyszczeń.

Do najdokładniejszych i najbardziej efektywnych metod analizy procesu spalania należą metody optyczne oraz akustyczne. Wymienione wyżej metody pośrednie analizują proces spalania w obrębie pojedynczego palnika w kotle energetycznym. Pomiar z wykorzystaniem czujników optycznych, które analizują intensywność świecenia płomienia są przeprowadzane bez opóźnień w przekazywaniu danych. Przykładem tego typu urządzenia jest czujnik zaniku płomienia [1,2].

- [1] W. Kordylewski, Red., *Spalanie i paliwa*, 5 red., Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008
- [2] A. Smolarz, *Diagnostyka procesów spalania paliw gazowych, pyłu węglowego oraz mieszaniny pyłu węglowego i biomasy z wykorzystaniem metod optycznych*, Lublin : Politechnika Lubelska, 2013

**Wpływ losowości parametrów dławików kompensacyjnych i kabli elektroenergetycznych na kompensację mocy biernej w farmie wiatrowej**

Michalina Gryniewicz-Jaworska

Ze względu na trudności z uzyskaniem pozwoleń na budowę linii napowietrznych, farmy wiatrowe o dużych mocach, przyłączane są do sieci za pośrednictwem linii kablowych 110 kV o długościach rzędu kilku-kilkudziesięciu kilometrów. Próba kontroli mocy biernej, której linie kablowe są znaczącym źródłem oraz jej koordynacja z możliwościami wytwórczymi farmy wiatrowej są głównym problemem projektowym, który wynika z faktu nieokreśloności pojemności kabla i reaktancji dławika oraz zmienności napięć w miejscu przyłączenia. Wykorzystując metody probabilistyczne przedstawiono wpływ losowości parametrów dławików kompensacyjnych oraz kabli elektroenergetycznych na kompensację mocy biernej w farmie wiatrowej.

- [1] P. Kacejko, P. Pijarski, S. Adamek: Kompensacja linii kablowych 110 kV – możliwości i ograniczenia, *ActaEnergetica* 3/2015, s. 34-38.
- [2] P. Kacejko, P. Pijarski: Przyłączanie farm wiatrowych – ograniczenia zamiast przewymiarowanych inwestycji, *Rynek Energii* 1(80) 2009, s. 10-15.
- [3] J. Klucznik: Udział farm wiatrowych w regulacji napięcia w sieci dystrybucyjnej, *Acta Energetica* 1/2011, 39-45.
- [4] P. Kacejko: *Inżynieria Elektryczna i Technologie Informatyczne w Nowoczesnych Technologiach Energetycznych*, 2010
- [5] P. Kacejko, P. Pijarski: Generation level matching to the transmission capability of overhead lines, *Acta Energetica* – 2013, nr 1/14, vol 5, str. 43-49.

## Wpływ zmiennego naprężenia niejednorodnego na kształt widma odbiciowego światłowodowego czujnika Bragga

Damian Harasim

Podstawową własnością światłowodowych siatek Bragga (Fiber Bragg Grating) jest liniowe przetwarzanie mierzonej wielkości fizycznej na przesunięcie centralnej długości fali Bragga. Czujniki oparte o takie struktury przeżywają gwałtowny rozwój i wzrost zainteresowania z uwagi na szereg zalet takich jak odporność na zakłócenia elektromagnetyczne, niewielkie rozmiary, dużą dokładność pomiaru oraz możliwość multipleksowania, tj. umieszczania wielu czujników na pojedynczym włóknie. Pomiaru odkształcenia realizowane przez czujniki Bragga znajdują zastosowanie np w przemyśle budowlanym, lotniczym – szczególnie przy pomiarach w materiałach kompozytowych.

Siatka Bragga jest periodyczną zmianą współczynnika załamania wytworzoną w segmencie rdzenia światłowodu jednomodowego o długości najczęściej od 2 do 10 mm. Z tego powodu, czujnik odkształcenia oparty o FBG może być rozpatrywany nie jako sensor punktowy lecz jako czujnik rozproszony, mierzący rozkład naprężeń. W przypadku naprężeń jednorodnych (o równej wartości w każdym punkcie na długości siatki Bragga) kształt zarówno widma odbiciowego jak i transmisyjnego czujnika nie ulega zmianie. W takim przypadku widmo czujnika poddawanego wzrastającym odkształceniom ulega przesunięciu w kierunku większych długości fal. Jeżeli jednak czujnik poddawany jest niejednorodnym naprężeniom w osi podłużnej światłowodu, jego widmo ulega przesunięciu oraz odkształceniu. Charakter deformacji widma jest ściśle uzależniony od rozkładu naprężeń wzdłuż światłowodowej siatki Bragga. Możliwe jest wyznaczenie naprężeń na podstawie zmian kształtu widma odkształcanego czujnika za pomocą algorytmów przetwarzania sygnałów.

W niniejszym referacie pokazane zostały zmiany widma odbiciowego czujnika opartego o światłowodową siatkę Bragga poddawanego niejednorodnym naprężeniom na przykładzie odpowiednio przygotowanej powierzchni połączenia spawanego. Badanie rozkładu naprężeń może znajdować zastosowanie w badaniu jakości połączenia oraz wykrywaniu powstających uszkodzeń.

- [1] Kisała P., “*Generation of a zone chirp in uniform Bragg grating as a way of obtaining double functionality of a sensor,*” *Metrology and Measurement Systems* 19(4), 2012, p. 727-738.
- [2] Schizas, C., Stutz, S., Botsis, J., Coric, D., “*Monitoring of non-homogeneous strains in composites with embedded wavelength multiplexed fiber Bragg gratings: A methodological study,*” *Composite Structures* 94, 2012, p. 987-994.
- [3] Mousavi, S.A.A.A., Miresmaeili, R., “*Experimental and numerical analyses of residual stress distributions in TIG welding process for 30L stainless steel,*” *Journal of Materials Processing Technology* 208(1-3), 2008, p. 383-394.

**Przegląd stosowanych zabezpieczeń przed pojawieniem się napięcia w sieci elektroenergetycznej podczas awarii falownika pracującego w trybie on grid.**

Krzysztof Jakowiecki

Celem referatu jest zaprezentowanie rozwiązań z zakresu stosowanych zabezpieczeń chroniących przed pojawieniem się napięcia w sieci elektroenergetycznej podczas awarii falownika pracującego w trybie on grid. Powstanie energetyki prosumenckiej jest nieodwracalnym trendem rozwoju małych źródeł energii elektrycznej. Coraz więcej osób prywatnych, jak i małych przedsiębiorstw wyraża chęć przyłączenia źródła energii odnawialnej bezpośrednio do własnej instalacji odbiorczej. Działanie źródła energii pracującego w trybie on grid, przyłączonego po stronie niskiego napięcia sieci dystrybucyjnej wymaga zastosowania zabezpieczeń zgodnie z wymaganiami technicznymi operatora sieci dystrybucyjnej oraz prawa energetycznego. Wymagania te określają jakie zabezpieczenia powinna posiadać instalacja prosumencka. W prezentacji rozważono konieczność stosowania dodatkowych zabezpieczeń instalowanych po stronie operatora sieci dystrybucyjnej. Przedstawione zostaną wymagania techniczne i cechy jakie powinny posiadać zabezpieczenie dodatkowe. Zaprezentowane zostaną rozwiązania techniczne oferowane na rynku.

- [1] Jędrychowski R.: Zalety standaryzacji systemów nadzoru i zabezpieczeń dla generacji rozproszonej. Rynek Energii nr 21(81) - 2009, str. 46-51.
- [2] Kacejko P.: Inżynieria elektryczna i technologie informatyczne w nowoczesnych technologiach energetycznych. Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol. 82, Lublin 2011.
- [3] Bikiran Guha, Rami J. Haddad, Youakim Kalaani Anti- Islanding Techniques for Inverter-Based Distributed Generation Systems- A Survey. IEEE SoutheastCon 2015, April 9-12, 2015 Fort Lauderdale, Florida
- [4] Dokumentacja techniczna ABB.
- [5] Dokumentacja techniczna ComAp
- [6] Dokumentacja techniczna DX3 Enterprises LTD.
- [7] Dokumentacja techniczna PRO-MAC

## **Metody rejestracji i analizy postawy człowieka w przestrzeni trójwymiarowej**

Marek Kamiński

Celem prowadzonych badań jest opracowanie metody pozwalającej na wstępną diagnozę wad postawy człowieka bez fizycznej obecności wykwalifikowanej kadry lekarskiej. Tego typu metoda pozwoli na redukcję czasu, jaką musi poświęcić lekarz na badanie każdego przypadku z osobna. Należy w tym miejscu zaznaczyć, iż podejście to nie wyklucza zupełnie czynnika ludzkiego – pozwala jednak zminimalizować jego udział, co pozwoli lekarzom na bardziej efektywne wykorzystanie czasu pracy. W tym momencie, planowana rola systemu najlepiej sprawdza się w badaniach wstępnych, bądź przesiewowych.

W pracy dokonano zestawienia metod używanych w monitorowaniu i analizowaniu postawy ludzkiej w kontekście wykrywania wad postawy. Ze względu na specyfikę prowadzonych badań, gdzie występują między innymi takie elementy jak: bezpośredni kontakt fizyczny z pacjentem, niechęć pacjenta do poddania się badaniu, bądź trudności z poruszaniem się, przy zestawianiu poszczególnych technik brano było pod uwagę wiele elementów składowych, których obecność ułatwi przebieg badania oraz zachęci pacjenta do skorzystania z systemu. Zestawienie kryteriów przedstawione zostanie w dalszej części pracy.

Analizie poddane zostaną techniki wykorzystujące między innymi: czujniki inercyjne, czujniki optyczne, fale elektromagnetyczne, czy też próbę stworzenia czujników dedykowanych konkretnemu rozwiązaniu. Każda z metod zostanie szczegółowo omówiona w kontekście prowadzonych badań, zarówno pod względem aspektów pozytywnych, jak i negatywnych. Zestawienie i przeanalizowanie istniejących metod rejestracji pozwoli na dobranie narzędzia, bądź narzędzi, które pozwolą na rozwiązanie przedstawionego w tytule problemu w kontekście analizy postawy człowieka. Jednym z obecnych problemów jest również uzyskanie kompromisu pomiędzy inwazyjnością (szkodliwością) metody, a możliwościami jakie oferować będą dane pozyskane z przeprowadzonych pomiarów.

**Badania identyfikacyjne wybranych parametrów źródła elektronów z gorącą katodą.**

Bartosz Kania

Źródła elektronów z gorącą katodą jako obiekty sterowania charakteryzują się znaczną nieliniowością, co implikuje koniczność szczegółowej identyfikacji ich parametrów. Przeprowadzone badania identyfikacyjne wybranych parametrów źródeł elektronów z gorącą katodą dają szeroki obraz tego typu źródeł elektronowych pozwalając na syntezę wysokiej jakości układów automatycznej regulacji spełniających zadane kryteria. Badane parametry źródeł elektronowych to charakterystyka statyczna tj. zależność prądu elektronowego w funkcji napięcia zasilania i prądu grzewczego katody, a także wzmocnienie różniczkowe, zastępcza stała czasowa oraz zastępcze opóźnienie w funkcji napięcia zasilania i prądu grzewczego katody. Aproksymacja wyżej wymienionych zależności pozwala na syntezę regulatora dopasowującego się w czasie rzeczywistym do zmieniających się właściwości układu wraz ze zmieniającym się punktem pracy. Wyniki uzyskane zostały metodą odpowiedzi skokowej zastosowanej w wąskich przedziałach charakterystyk dla dwóch rodzajów katod: wolframowej o długości 45mm i średnicy 0.13mm oraz wolframowej pokrytej tlenkiem toru o identycznych wymiarach. Wzmocnienie obiektu reprezentuje zależność wykładniczą względem napięcia zasilania, zastępcza stała czasowa i opóźnienie – hiperboliczną. W funkcji prądu elektronowego wzmocnienie ma charakterystykę wykładniczą, zastępcza stała czasowa i opóźnienie charakterystykę logarytmiczną.

- [1] Z. Bubnicki: Identyfikacja obiektów sterowania. Warszawa 1974.
- [2] N. Donkov, W. Knapp: Control of hot-filament ionization gauge emission current: mathematical model and model-based controller. Meas. Sci. Technol. 8, 1997, 798–803
- [3] S. Hałas, T. Durakiewicz: Temperature distribution along a metal filament heated in vacuum by DC current. Vacuum, 49, 1998, 331-336
- [4] I. Langmuir: The effect of end losses on the characteristics of filaments of tungsten and other materials. Phys. Rev. 35, 1930, 478.
- [5] J. Sikora: Dekorelacja natężenia wiązki jonizującej i energii elektronów w źródłach jonów z gorącą katodą. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2004
- [6] J. Sikora, K. Toborek, L. Szczepaniak: Emission current stabilizer to electron-impact gas ion sources. Solid-state electronics: theory, devices and applications., 510, 112-114, 2004

## Szacowanie zawartości wody w impregnowanym preszpanie na podstawie pomiaru przewodnictwa stałoprądowego

Konrad Kierczyński

Papier jest materiałem szeroko stosowanym w elektrotechnice. Mimo upływu lat nadal jest niezastąpionym materiałem do produkcji izolacji transformatorów energetycznych. Preszpan stosowany głównie w izolacji papierowo-olejowej transformatorów energetycznych to mocno sprasowana tektura, której surowcem jest papier. Posiada dużą wytrzymałość mechaniczną na ścieranie i zginanie.

Z upływem lat, podczas eksploatacji, w izolacji papierowo-olejowej wzrasta zawartość wilgoci. Wzrost ten powyżej pewnej wartości może doprowadzić do uszkodzenia izolacji i doprowadzić do dużych strat ekonomicznych. Jako, że większość wody w izolacji papierowo-olejowej transformatora wysokonapięciowego skoncentrowana jest właśnie w papierze i preszpanie. Według standardów USA przyjmuje się, że podwojenie zawartości wody w celulozie powoduje dwukrotne obniżenie czasu życia izolacji papierowo-olejowej. Zawilgocenie powyżej 2,5% powoduje przyspieszoną degradację izolacji. Stąd wynika konieczność dokładnego i jednoznacznego szacowania ilości wody zgromadzonej w preszpanie znajdującego się w izolacji transformatorze mocy.

Przedstawiono wyniki badań zależności stałoprądowej konduktywności zawilgoconego preszpanu elektrotechnicznego od stopnia zawilgocenia i temperatury próbek. Ustalono, że przewodność odbywa się na drodze skokowej wymiany elektronów pomiędzy najbliższej położonymi studniami potencjału wytworzonymi przez molekuly wody umieszczone w strukturze amorficznej celulozy nasączonej olejem. Wyznaczono zależności teoretyczne które opisują zależności doświadczalne konduktywności od zawartości wody i temperatury.

Pomiary konduktywności stałoprądowej w impregnowanym preszpanie wykonano dla temperatur pomiarowych z zakresu 293K - 353K. Uzyskane w pracy zależności konduktywności stałoprądowej preszpanu elektrotechnicznego od stopnia zawilgocenia i temperatury mogą być podstawą do identyfikacji ilości wilgoci zgromadzonej w elementach stałych izolacji papierowo – olejowej transformatorów energetycznych.

- [1] P. Żukowski, T.N. Kołtunowicz, K. Kierczyński, J. Subocz, M. Szrot: *Formation of water nanodrops in cellulose impregnated with insulating oil*, Cellulose 22 n.1 (2015) 861-866
- [2] C. Ekanayake, S.M. Gubanski, A. Graczkowski, K. Walczak: *Frequency response of oil impregnated pressboard and paper samples for estimating moisture in transformer insulation*, IEEE Trans. on Power Delivery 21 n. 3 (2006) 1309-1317.
- [3] P. Żukowski, T.N. Kołtunowicz, K. Kierczyński, J. Subocz, M. Szrot, M. Gutten, M. Sebok, J. Jurcik: *Analysis of AC conductivity in wet oil impregnated insulating paper*, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation. Vol. 22, No. 4 (2015) 2156-2164.
- [4] P. Żukowski, T. N. Kołtunowicz, K. Kierczyński, P. Rogalski, J. Subocz, M. Szrot, M. Gutten, M. Sebok, J. Jurcik: *Permittivity of a composite of cellulose, mineral oil and water nanoparticles: theoretical assumptions*, Cellulose, doi:10.1007/s10570-015-0797-6



## Systemy monitoringu instalacji fotowoltaicznych

Michał Konarski

Wprowadzone w ostatnim czasie nowe regulacje prawne, których najważniejszym elementem jest ustawa o odnawialnych źródłach energii, spowodowały znaczący wzrost zainteresowania inwestycjami w energetykę odnawialną. Zainteresowanie to jest szczególnie widoczne wśród najmniejszych instalacji wytwórczych, funkcjonujących pod nazwą mikroinstalacji. Głównym impulsem do rozwoju mikroinstalacji stało się wprowadzanie wyjątkowo korzystnych mechanizmów wsparcia, takich jak taryfy gwarantowane oraz program Prosument. Zgodnie z prowadzonymi przez Urząd Regulacji Energetyki rejestrami, na koniec 2014 roku łączna moc zainstalowana mikroinstalacji służących wytwarzaniu energii elektrycznej wynosiła jedynie ok. 2,8 MW. Aktualne dane wykazują jednak dynamiczny przyrost mocy zainstalowanej – na koniec września 2015 roku było to już ponad 22 MW. Wśród wszystkich mikroinstalacji zdecydowaną większość (ok. 78% mocy zainstalowanej) stanowią obecnie mikroinstalacje fotowoltaiczne [1].

Rosnąca liczba instalacji fotowoltaicznych powoduje, że szczególnej wagi nabiera pytanie o ich prawidłową pracę. Nieprawidłowości w funkcjonowaniu systemu fotowoltaicznego może być wiele – zaczynając od nieprawidłowego doboru i montażu modułów i falowników, poprzez niekorzystne warunki pracy modułów, związane z ich zacienieniem lub zbyt wysoką temperaturą pracy, aż po błędne zaprogramowanie falownika. Wszystkie te nieprawidłowości negatywnie rzutują na pracę instalacji – zarówno zmniejszając uzysk energii, jak i powodując nieprawidłową współpracę z siecią elektroenergetyczną. Większość problemów w funkcjonowaniu instalacji może zostać wykryta dzięki wykorzystaniu odpowiedniego systemu monitoringu, kontrolującego i analizującego poszczególne parametry pracy instalacji. Wykorzystanie systemów monitoringu i odpowiednia analiza uzyskanych przy ich pomocy danych są obecnie uznawane za kluczowe w procesie rozwoju i optymalizacji pracy systemów fotowoltaicznych [2].

W pracy przedstawiono analizę porównawczą wykorzystywanych obecnie systemów monitoringu instalacji fotowoltaicznych, szczególny nacisk kładąc na systemy znajdujące zastosowanie w mikroinstalacjach. Zaprezentowano charakterystyczne cechy oraz najważniejsze zalety i wady poszczególnych systemów monitoringu. Na podstawie przeprowadzonej analizy wskazano obszary do dalszego rozwoju omówionych systemów.

- [1] Urząd Regulacji Energetyki: Sprawozdania dotyczące przyłączanych mikroinstalacji, Biuletyn informacji publicznej Urzędu Regulacji Energetyki, 2015
- [2] A. Woyte, M. Richter, D. Moser, S. Mau, N. Reich, U. Jahn: Monitoring of photovoltaic systems: good practices and systematic analysis, 28th European PV Solar Energy Conference and Exhibition, Paris, 2013

## Steganografia w technologii VOIP

Łukasz Krajnik

Prezentacja zawiera przegląd literatury obejmującej swym zakresem zagadnienie ukrywania danych w przesyłanych w czasie rzeczywistym rozmowach głosowych wykorzystujących technologie Voice over Internet Protocol. Zagadnienie powyższe wpisuje się w zakres steganografii. Jest to nauka, której przedmiotem jest przekazywanie tajnych informacji w taki sposób, by nie ujawniać osobom postronnym ich istnienia, ani samego faktu ukrytej komunikacji. Termin steganografii pochodzi z języka greckiego i w dosłownym tłumaczeniu oznacza zakryte pismo, a przy rozwijających się w ogromnym tempie nowych możliwościach wymiany informacji skupia ona wokół siebie zainteresowanie coraz to większego grona naukowców.

Zastosowaniu w steganografii dźwięku przesyłanego w technologii VoIP jako nośnika ukrytych informacji wydają się sprzyjać właściwości takiego sygnału takie jak: duża popularność technologii VoIP przez co nie powinna ona wzbudzać podejrzeń o przeniesienie ukrytych wiadomości, duża ilość danych przesyłanych w tej technologii co wpływa wprost na potencjalnie dużą pojemność steganograficzną, różnorodność protokołów wpływająca na zwiększenie liczby możliwych sposobów do przenoszenia ukrytej informacji, realny czas prowadzenia rozmowy co znacznie utrudnia stosowanie technik wykrywania utajnionej korespondencji. [1]

Metody steganografii sieciowej do której zaliczyć należy steganografię w telefonii IP możemy podzielić, ze względu na sposób ukrywania informacji, na:

- ukrywanie informacji w wiadomościach użytkowych,
- ukrywanie informacji poprzez modyfikację protokołu komunikacyjnego,
- rozwiązania hybrydowe, wykorzystujące cechy obu powyższych grup metod.[2]

W przypadku steganografii wykorzystującej, jako nośnik, protokoły sieciowe modyfikacji podlegają określone właściwości protokołów, takie jak zawartość pól opcjonalnych, sekwencje wysyłanych wiadomości, itp. W technologii VoIP używamy protokołów takich jak IP, TCP czy RTP, które to zawierają zgodnie z ich specyfikacjami pola nieużywane bądź opcjonalne – pola te mogą po dokonaniu odpowiednich operacji zostać użyte do transmisji steganogramu – ukrytej informacji.

[1] W. Mazurczyk, VoIP steganography and its Detection—A survey, ACM Computing Surveys (CSUR), Volume 46 Issue 2, November 2013, Article No. 20

[2] W. Mazurczyk, Rozprawa Doktorska nt. Steganografia w telefonii IP, Politechnika Warszawska, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych, Warszawa, 2009, s. 23

**Pomiary parametrów generatora astabilnego dwukanalowego,  
przeznaczonego do aplikacji w zasilaczu plazmowym, opartym o  
tranzystorowe klucze IGBT**

Piotr Krupski

Technologie plazmy nietermicznej, mające dotychczas szereg zastosowań w oczyszczaniu wody, ścieków i gazów, zaczynają również odgrywać znaczącą rolę w przemyśle a także w dziedzinie przetwórstwa odpadów po produkcji przemysłowej. Jedną z metod wytwarzania plazmy jest wyładowanie elektryczne. Urządzenia do generacji plazmy niskotemperaturowej, mające docelowo pracować w sposób ciągły zachowując niezawodność muszą reprezentować odpowiedni standard techniczny. Konieczna jest więc analiza każdego z podzespołów zasilacza wysokiego napięcia stosowanego w niewielkich reaktorach wyładowczych a szczególnie reaktorów pracujących w matrycach. Parametry wymuszenia elektrycznego, oraz odpowiedzi prądowej na zmiany rezystancji drogi zjonizowanej łuku są ważnym czynnikiem przekładającym się na energię i sposób jonizacji cząstek plazmy. Symulacje oparte o wirtualne środowiska programowe powstałe podczas prac projektowych powinny być uzupełniane o rzeczywiste pomiary na etapach przedprototypowych. Przedmiotem prelekcji jest prezentacja oraz dyskusja wyników pomiarów parametrów elektrycznych dwuwyjściowego generatora astabilnego, sterującego kluczami tranzystorowymi IGBT w plazmowym zasilaczu przekształtnikowym. Dla przekształtnika przewidziano moc wyjściową przekraczającą 1kW. Wyniki obejmują oscylogramy z modułów naprzemiennie sterujących zespołami kluczy tranzystorowych w tym: badanie stromości zbocza sygnałów prostokątnych, stanów niskich w czasach martwych a także stabilność częstotliwościową podczas długotrwałej nieprzerwanej pracy. Założenia konstrukcyjne dotyczą zasilacza przekształtnikowego przeznaczonego do współpracy z dwuelektrodowym reaktorem typu *Miniaturized GlidArc Plasma Reactor* a omawiany generator jest jednym z kluczowych elementów w architekturze zasilacza.

**Zmiana energii powierzchniowej materiałów polimerowych przy użyciu reaktora plazmowego typu dysza z wyladowaniem barierowym.**

Michał Kwiatkowski

Badania właściwości powierzchni materiałów takich jak kąt zwilżania oraz swobodna energia powierzchniowa są od wielu lat przedmiotem intensywnych badań. Wielkości te są ważnym elementem do oceny właściwości materiałów polimerowych, szczególnie przydatne do badania efektów modyfikacji powierzchni tych materiałów. Zwilżalność oraz energia powierzchniowa ciał stałych ma również duże znaczenie w wielu procesach przemysłowych wykorzystujących różnorodne ciecze, takich jak nanoszenie powłok ochronnych, klejenie, drukowanie [1].

Swobodną energię powierzchniową materiałów można wyznaczyć na podstawie wyników kąta zwilżania danego materiału za pomocą cieczy o znanej wartości napięcia powierzchniowego. Poniżej przedstawiono metody wyznaczania energii powierzchniowej materiałów [2]:

- Równanie stanu
- Metoda Fowkesa
- Metoda Owensa-Wendta
- Metoda Wu
- Metoda van Ossa-Chauhury-Gooda
- Metoda Zisman
- Metoda Neumanna
- Metoda oparta na pomiarach histerezy kąta zwilżania.

Najczęściej wykorzystywaną z metod jest metoda Owensa-Wendta. polega ona na wykorzystaniu dwóch rodzajów cieczy do wyznaczania kąta zwilżania, polarnej oraz niepolarniej (dyspersyjnej). Przy zastosowaniu tej metody energia powierzchni ma dwie składowe polarną  $\sigma_s^p$  i składową dyspersyjną  $\sigma_s^d$  a energia powierzchni jest równa:

$$\sigma_s = \sigma_s^d + \sigma_s^p$$

Niniejsza praca przedstawia zmiany energii powierzchniowej materiałów polimerowych poddanych obróbce za pomocą plazmy nietermicznej z zastosowaniem reaktora plazmowego typu dysza. Podczas badań do pomiarów energii powierzchni została zastosowana metoda Owensa-Wendta. Jako ciecz polarna została wykorzystana woda destylowana, a do pomiaru wielkości dyspersyjnej został zastosowany n-heptan.

- [1] A. Rudawska: Wybrane zagadnienia konstituowania połączeń adhezyjnych jednorodnych i hybrydowych Monografie – Politechnika Lubelska, 2013, strony 11-46
- [2] M. Żenkiewicz: Analiza głównych metod badania swobodnej energii powierzchniowej materiałów polimerowych, Polimery 52 nr 10, 2007 strony 760-767

**Problematyka doboru kolorów do celów diagnozowania zaburzeń widzenia barw**

Maciej Laskowski

Jednym z największych problemów stojących przed metodami wykrywania ślepoty kolorów jest odpowiedni dobór barw, który umożliwi nie tylko wykrycie zaburzenia, ale także jego poprawną klasyfikację, zarówno ze względu na rodzaj, jak i typ. Niniejsza praca poświęcona będzie problematyce doboru kolorów wykorzystywanych w obecnie używanych metodach diagnozowania zaburzeń widzenia barw, jak również przedstawią autorską metodę doboru barw do celów diagnozowania ślepoty kolorów.

Metoda zakłada wykorzystanie do celów diagnostycznych zestawu par kolorów, podzielonych na dwie grupy: detekcyjne oraz klasyfikacyjne. Pierwsza grupa służy do wykrycia typu potencjalnych zaburzeń widzenia barw (protan, deutan bądź tritan), druga zaś – do ich klasyfikacji (dichromatyzm bądź nieprawidłowy trichromatyzm). Kolory w poszczególnych parach są dobrane tak, aby w subiektywnej ocenie osoby badanej były niemożliwe bądź trudne do odróżnienia przez osoby dotknięte konkretnym typem (w przypadku par detekcyjnych) lub rodzajem (w przypadku par klasyfikacyjnych) ślepoty barw. Przykładowo: pary detekcyjne typu protan wykorzystują kolory niemożliwe bądź trudne do odróżnienia przez osoby dotknięte zaburzeniami typu protan (a więc zarówno protanopią, jak i protanomalia), podczas gdy pary klasyfikacyjne typu protan wykorzystują kolory niemożliwe bądź trudne do odróżnienia tylko przez osoby z protanopią. Oznacza to, że osoby dotknięte protanomalią nie będą w stanie bądź będą miały duże trudności z odróżnieniem barw w parach detekcyjnych typu protan, a jednocześnie będą w stanie dostrzec różnice pomiędzy kolorami w przypadku par klasyfikacyjnych, podczas gdy osoba dotknięta protanopią nie będzie w stanie dostrzec różnic (bądź będzie miała z tym duże trudności) w obydwu omawianych kategoriach par.

Istotnym zagadnieniem jest problem klasyfikacji zaburzeń widzenia barw, a więc dokonania podziału na dichromatyzm i nieprawidłowy trichromatyzm. Granica pomiędzy tymi dwoma rodzajami zaburzeń jest dość płynna – istnieje możliwość, że przy powtórzeniu badania dana osoba zostanie raz sklasyfikowana jako dotknięta silnym nieprawidłowym trichromatyzmem, a raz jako dichromata. Nie obniża to jednak w niczym czułości badania, gdyż samo zaburzenie widzenia barw i jego typ zostają wykryte, zaś ewentualny błąd dotyczy tylko klasyfikacji jego rodzaju.

## Dostosowanie modelu matematycznego do badań symulacyjnych kinetyki pojazdu elektrycznego

Mateusz Litwin

Współczesny świat wymaga od producentów motoryzacyjnych szybkiego, taniego wprowadzania nowych technologii i produktów. Takie wymagania skłaniają producentów do coraz szerszego stosowania symulacji komputerowych, które pozwalają na szybkie i dokładne modelowanie kinematyki pojazdów, silników, zużycia paliwa, a także wielu innych istotnych elementów.

W artykule przedstawiono zaawansowany model pojazdu spalinowego, który dostosowano do potrzeb symulacji pojazdu elektrycznego. Taki model pozwala na dokładne zamodelowanie zużycia energii, kinematyki pojazdu, a także zachowania na trasie. Model taki pozwala także na optymalizację wykonywanych manewrów pojazdu, dla najmniejszego zużycia energii. Głównym elementem, który wymaga zmiany jest silnik spalinowy. Zastąpiony on został przez uproszczony model silnika elektrycznego. Bazą służącą do określenia parametrów symulacyjnych był rzeczywisty autobus elektryczny eksploatowany w ruchu miejskim przez jeden z zakładów komunikacyjnych. Ponieważ do budowy pojazdów elektrycznych używa się wielu elementów pojazdów napędzanych silnikiem spalinowym duża część samej kinematyki, zawieszenia i aerodynamiki pojazdu jest niezmienna. Zastosowanie zawansowanego i dostosowanego do profesjonalnych zastosowań w przemyśle motoryzacyjnym modelu pozwala na wykonanie dokładnych symulacji i sprawdzenie zachowania układu w przypadku zmian jego parametrów bądź sposobu sterowania. Uzupełnienie go o model elektrycznego układu napędowego pozwala na oszacowanie zapotrzebowania na energię elektryczną podczas realizacji zadań transportowych na różnych trasach. Umożliwia to poprawny dobór baterii chemicznej, która jest głównym składnikiem kosztu takiego pojazdu. Ponadto dokładna analiza zużycia energii pozwala na precyzyjny dobór interwałów ładowania „szybkiego”, tak, aby nie zakłócały one zdolności do realizacji zadań transportowych autobusu.

- [1] Deborah Perrotta, Bernardo Ribeiro, Rosaldo J. F. Rossetti, João L. Afonso : On the potential of regenerative braking of electric buses as a function of their itinerary, Elsevier Procedia - Social and Behavioral Sciences 54, 2012, strony s. 1156 – 1167
- [2] R. Szczęsny: Komputerowa symulacja układów energoelektronicznych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1999.
- [3] B. Mebarki, B. Draoui, B. Allaou, L. Rahmani, E. Benachour: Impact of the airconditioning system on the power consumption of an electric vehicle powered by lithium-ion battery. Modelling and Simulation in Engineering, Hindawi Publishing Corporation, 2013, Article ID 935784.

## Optymalizacja trój systemowego autonomicznego układu zasilania energią odnawialną w budynku mieszkalnym

Mirosław Mazur

W związku z ciągłym wzrostem cen nośników energii oraz ich ograniczonymi zasobami konieczne staje się poszukiwanie alternatywnych źródeł produkujących energię odnawialną. Dzięki upowszechnieniu systemów energetyki fotowoltaicznej i wiatrowej koszty związane z ich zakupem stają się alternatywą dla bieżących układów zasilania energią elektryczną z sieci zmonopolizowanej przez koncerny energetyki zawodowej. Dzięki zastosowaniu hybrydowych układów zasilania jesteśmy w stanie generować energię elektryczną, dzięki czemu możemy uzyskać autonomiczność budynku. W artykule opisany zostanie zastosowany trójsystemowy układ w badanym budynku mieszkalnym wolnostojącym.

W prowadzonych badaniach jednym z głównych układów zasilania jest system fotowoltaiczny off-grid, który zasila obwody odbiorcze obiektu w sposób autonomiczny bez podłączenia do sieci zewnętrznej zawodowej. W tym układzie rejestrowane są wszystkie parametry elektryczne biorące udział w procesie produkcji energii DC z fotoogniw. W inwerterze zastosowany został układ podwójnego MPPT (maximum power point tracking) czyli systemu, którego zadaniem jest optymalne obciążenie paneli fotowoltaicznych, w celu generowania przez nie maksymalnej mocy wyjściowej. Zastosowany został również wiatrowo-fotowoltaiczny hybrydowy układ w którym inwertery hybrydowe zasilają domową sieć wewnętrzną i magazyny energii elektrycznej. W układzie fotowoltaicznym zastosowano generatory poli i mono krystaliczne, natomiast w układzie generatorów wiatrowych zastosowano turbiny wiatrowe o poziomym wirniku. Inwerter hybrydowy jest połączony z wydzielonymi obwodami odbiorczymi, podłączenie dwóch układów zasilania z zastosowaniem generatorów fotowoltaicznych, wiatrowych oraz systemu magazynowania energii, daje nam możliwość dzięki której uzyskujemy pełną autonomiczność zasilania budynku. Oczywiście istotnym czynnikiem wpływającym na sprawność systemu jest wartość energii słonecznej oraz wiatrowej możliwej do uzyskania z danej lokalizacji obiektu. Dlatego istotnym elementem badań jest uzyskanie danych klimatycznych rzeczywistych lokalnych pomiarów parametrów mikroklimatycznych, które mogą w znacznym stopniu odbiegać od ogólnych uśrednionych wyników charakterystyk klimatycznych makroregionalnych.

- [1] B.Szymański. *Instalacje Fotowoltaiczne*, Wydanie II, 2013 rok. Wydawca Geosystem Burek, Kotyza S.C.
- [2] I.Góralczyk , R.Tytko. *Urządzenia, instalacje fotowoltaiczne i elektryczne*. 2013 rok. Wydawnictwo i drukarnia Towarzystwo Słowaków w Polsce.
- [3] T. Boczar. *Energetyka Wiatrowa*. 2013 rok. Wydawnictwo Pomiar Automatyka Kontrola

## **Analiza widma fal radiowych sieci bezprzewodowych podczas ataków DoS typu Jamming (zakłócenia).**

Jarosław Nowak

Rozwiązania bezprzewodowe są bardzo poszukiwane przez organizacje, które to starają się być bardziej elastyczne i wydajne w stosunku do potrzeb rynku. Jednak organizacje czy też przedsiębiorstwa muszą kontrolować dostęp do sieci bezprzewodowej oraz zapobiegać potencjalnym atakom. Wiele z tych podmiotów pomija potencjalny wpływ ataków Denial of Service (DoS, odmowa usługi) w ich sieciach bezprzewodowych, skutkiem czego może być ograniczenie bądź całkowita utrata dostępności bezprzewodowej sieci danej organizacji.

Celem planowanych badań jest poznanie krytycznych zdarzeń, które mogą pojawić się w widmie częstotliwości sieci bezprzewodowej, a w szczególności rozpoznawanie w czasie rzeczywistym ataków DoS typu Jamming tj. zagłuszania radiowego oraz poznanie innych urządzeń mogących być źródłem zakłóceń tj. telefony bezprzewodowe, Bluetooth, kuchenki mikrofalowe, analogowe kamery wideo itp. Zebrane dane posłużą do dobrania rodziny falek i opracowania metody dzięki, której zostanie osiągnięta najwyższa skuteczność rozpoznawania zagłuszania radiowego, a jednocześnie odróżnienie celowego zagłuszania od przypadkowych zakłóceń.

Diagnostyka obejmować będzie analizę widmową dwóch pasm wykorzystywanych w sieciach WiFi. Planowane jest podjęcie następujących działań:

- zgromadzenia danych cyfrowych z analizą widma sieci bezprzewodowej w warunkach pracy normalnej oraz zakłóconej;
- badanie różnych rodzin falek pod kątem wykorzystania ich do skutecznego wykrywania zagłuszania;
- dobór odpowiednich parametrów transformaty falkowej oraz optymalnego próbkowania widma radiowego w celu uzyskania najmniejszej ilości fałszywych alarmów z jednoczesnym odróżnieniem celowego zagłuszania od przypadkowych zakłóceń;

Przeprowadzone badania mogą mieć wysoki wpływ na społeczeństwo informacyjne. Zwiększenie bezpieczeństwa sieci bezprzewodowych w dobie ciągłego wzrostu wykorzystania tego medium transmisji. Wczesne wykrywanie ataków DoS typu Jamming w sieciach bezprzewodowych umożliwiające administratorom sieci lokalizowanie jammera oraz szybką i odpowiednią reakcję na ataki tego typu.

- [1] CaLynnaSorrells, LijunQian: Quickest Detection of Denial-of-Service Attacks in Cognitive Wireless Networks, Homeland Security (HST), 2012 IEEE Conference on Technologies for, 2012, s. 580-584
- [2] Guolong Liu, Jinliang Liu, Yan Li, Liang Xiao, Yuliang Tang: Jamming Detection of Smartphones for WiFi Signals, Vehicular Technology Conference (VTC Spring), IEEE 81st., 2015, s. 1-3
- [3] Bo Yu, Lu-Yong Zhang: An Improved Detection Method for Different Types of Jamming Attacks in Wireless Network, IEEE 2nd International Conference on Systems and Informatics, 2014, s. 553-558



## **Powietrze jako potencjalne źródło energii**

Waldemar Nycz

Powietrze towarzyszy nam w codziennym życiu i jego wartość jest dla nas powszechnie znana. Dotychczas nie funkcjonowało ono jednak w naszej świadomości jako potencjalne źródło energii. Fakt ten może wydawać się tym bardziej intrygujący im bardziej uświadomimy sobie, jak wiele ludzkość zawdzięcza powietrzu jako nośnikowi i akumulatorowi energii. Zdolność akumulacji energii w połączeniu ze zdolnością swobodnego przemieszczania mas powietrza wydają się być niezwykle cenne przy próbie wykorzystania go jako potencjalne źródło energii.

Zjawiska fizyczne i użyteczne sposoby pozyskiwaniu energii z powietrza są znane od dziesięcioleci. Zaprojektowane zostały w tym celu urządzenia zwane pompami ciepła, które jak sama nazwa wskazuje pompują ciepło z jednej przestrzeni do drugiej. Na podstawie dotychczasowej wiedzy i osiągnięć technologicznych można zaproponować rozwiązania odzysku energii z powietrza w pełni neutralne dla środowiska, odwzorowujące naturalny przepływ energii z jednego ośrodka do drugiego, z jednego miejsca w drugie. Zalet takiego rozwiązania jest mnóstwo, począwszy od wartości współczynnika efektywności samego procesu po względy ekologiczne a na względach finansowych skończywszy. Dotychczasowe wykorzystanie pomp ciepła z odzyskiem z powietrza dotyczy głównie mikroskali dla instalacji domowych. Godną rozważenia wydaje się być idea upowszechnienia tego sposobu pozyskiwania energii w znacznie szerszej skali, czy też nawet w skali przemysłowej. Kuszącą perspektywą, która jawi się w rozważaniach jest idea odzysku energii z powietrza bez konieczności ciągłego dostarczania energii ze źródła zewnętrznego. Z bilansu energetycznego całego procesu wynika, że teoretycznie jest to możliwe. Podawane wartości współczynnika efektywności procesu odzysku na poziomie 3 do 5 oznaczają, że przy dostarczonej jednej jednostce energii z zewnątrz dla podtrzymania procesu, możemy odebrać 3 do 5 jednostek energii. Proces pozyskiwania energii z powietrza jest czysty ekologicznie, wysoce opłacalny ekonomicznie i może stanowić w najbliższej przyszłości poważną alternatywę dla tradycyjnych metod pozyskiwania energii z paliw kopalnych.

- [1] Marian Rubik: Pompy Ciepła –Poradnik Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie” 2006. ISBN 83-88695-19-3
- [2] Vanessa Stevens, Colin Craven, Robbin Garber-Slaght: Air Source Heat Pumps in Southeast Alaska, Cold Climate Housing Research Center [www.cchrc.org](http://www.cchrc.org), April 2013

## Skośne siatki Bragga

Krzysztof Pachowicz

Siatki Bragga (FBG) są strukturami wytworzonymi w rdzeniu światłowodu, w których współczynnik załamania jest zmodulowany przestrzennie w postaci prążków. Wiązka światła propagująca w światłowodzie z naniesioną siatką ulegnie odbiciu na każdym prążku siatki, jeżeli zostanie spełniony warunek rezonansu siatki (długość fali Bragga). Światło odbite od kolejnych prążków będzie ze sobą w fazie i będzie się konstruktywnie dodawać tworząc wiązkę odbitą propagującą w kierunku przeciwnym do fali padającej na siatkę (rezonans modów rdzeniowych). Natomiast fale pochodzące od kolejnych odbić, dla których warunek Bragga nie jest spełniony, nie są ze sobą w fazie, co powoduje, że się znoszą. Struktura taka zachowuje się jak filtr pasmowozaporowy, czyli pewne długości fali są odbijane od siatki, a reszta jest przepuszczana.

Szczególnym rodzajem światłowodowych siatek Bragga są siatki skośne (TFBG), w których płaszczyzna modulacji prążków jest nachylona pod pewnym niewielkim kątem w stosunku do osi światłowodu. Takie ułożenie prążków siatki powoduje, że część światła, dla której jest spełniony warunek Bragga, są odbijane od siatki pod kątem i wyciekają z rdzenia w postaci silnie tłumionych modów płaszczowych (rezonans modów płaszczowych) [1]. Widmo odbiciowe TFBG nie różni się w szczególności sposobem widma standardowej Siatki, jednak w widmie transmisyjnym można zaobserwować znaczny wpływ rezonansów modów płaszczowych.

Ze względu na to, że na rezonansowe długości fali modów płaszczowych wpływ ma nie tylko efektywny współczynnik załamania rdzenia światłowodu, ale także współczynnik załamania modów płaszczowych (wzór 1)[1][2], skośne siatki Bragga mogą być wykorzystywane do jednoczesnego pomiaru dwóch wielkości fizycznych [1].

$$\lambda_p^i = \left( n_{eff}^{p,i} + n_{eff}^r \right) \frac{\Lambda_B}{\cos \Theta} \quad (1)$$

gdzie:  $n_{eff}^{p,i}$  - efektywny współczynnik załamania i-tego modu płaszczowego,  $n_{eff}^r$  - efektywny współczynnik załamania rdzenia,  $\Lambda_B$  - rzeczywisty kres siatki,  $\Theta$  - kąt nachylenia płaszczyzny okresu siatki.

Pierwsza wielkość wpływa bezpośrednio na rdzeń światłowodu, tak jak w standardowych czujnikach FGB, może być to temperatura, odkształcenie. Jednak druga wielkość może wpływać na płaszcz, dzięki czemu łatwo jest konstruować czujniki wielkości fizycznych, nie mierzonych standardowo przez czujniki światłowodowe, takich jak natężenie pola magnetycznego, wielkości chemiczne.

[1] P. Kisała: Periodyczne struktury światłowodowe w optoelektronicznych czujnikach do pomiaru wybranych wielkości nieelektrycznych, Monografie – Politechnika Lubelska, Lublin, 2012

[2] Y. Zhao, Q. Wang, H. Huang: Characteristics and applications of tilted fiber Bragg. Journal of Optoelectronics and Advanced Materials Vol. 12, No. 12, grudzień2010, s. 2343 - 2354

## **Model generatora nadprzewodnikowego**

Mieczysław Pciań

Odkrycie nadprzewodnictwa w 1911 roku w rtęci spowodowało podjęcie badań nad występowaniem zjawiska w innych pierwiastkach. Prowadzone badania nad nadprzewodnikami doprowadziły do odkrycia nowych pierwiastków i materiałów, które przechodzą w stan nadprzewodnictwa w różnych temperaturach krytycznych [1].

W początkowym okresie badań znane były nadprzewodniki LTS (Low Temperature Superconductor), w latach 80-tych XX wieku zostały odkryte nadprzewodniki HTS (High Temperature Superconductor). Umowną granicą podziału na nadprzewodniki LTS i HTS jest temperatura krytyczna  $T_C = 25$  K. Ograniczeniem w zastosowaniu nadprzewodników LTS była właśnie ich temperatura krytyczna, która wymagała do ich schłodzenia stosowania helu. Nadprzewodniki LTS znalazły zastosowanie w kablach energetycznych i cewkach elektromagnesów. Odkrycie nadprzewodników HTS spowodowało podjęcie badań nad ich wykorzystaniem m.in. w maszynach elektrycznych. Do ich chłodzenia stosowany jest ciekły azot, który jest tańszy od helu, amaszyny mają prostszą budowę układu chłodzenia. Zastosowanie nadprzewodników wpływa na zmniejszenie masy generatorów oraz zwiększa ich sprawność.

W celu przeprowadzenia pomiarów zostanie wykonany model generatora nadprzewodnikowego. Do budowy modelu wykorzystany będzie silnik elektryczny, którego uzwojenia miedziane zostaną zastąpione uzwojeniami nadprzewodnikowymi, na wirniku zostaną umieszczone magnesy neodymowe. Dzięki oprogramowaniu FEMM 4.2 w pierwszym etapie zostanie przeprowadzona symulacja komputerowa, która pozwoli na określenie mapy rozkładu indukcji magnetycznej. Wykorzystanie języka LUA w opracowywanym modelu spowoduje zwiększenie możliwości oprogramowania i symulację ruchu wirnika generatora [2, 3]. W modelu generatora zamodelowanie obrotu wirnika pozwoli na uzyskanie rozkładu indukcji magnetycznej oraz wartości i przebiegu napięcia indukowanego w zależności od kąta obrotu wirnika. Uzyskane wyniki będzie można porównać z wynikami pomiarów eksperymentalnych wykonanych na zbudowanym modelu generatora.

- [1] M.N. Wilson: A century of superconducting technology, IEEE/CSC & ESAS European Superconductivity News Forum (ESNF), No. 17, July 2011, s. 1 – 24.
- [2] D. Meeker: Finite Element Method Magnetics, Version 4.2, User's Manual, October 25, 2015.
- [3] D.Czerwiński, M.Badurowicz: Rozszerzenie możliwości obliczeniowych środowiska FEMM za pomocą języka LUA, LOGISTYKA nr 6, 2014, s. 2922-2928.

**Metody wyznaczania obszarów zainteresowania w obrazach CT i RTG  
w diagnostyce sarkoidozy**

Paweł Prokop

Sarkoidoza jest chorobą, która charakteryzuje się nagromadzeniem w tkankach i węzłach chłonnych komórek układu odpornościowego, które odkładane są m.in. w płucach

w postaci guzków, tzw. ziarniniaków. Zaniedbanie jej leczenia może doprowadzić do zwapnienia płuc, co z kolei prowadzi do niewydolności oddechowej. Diagnostyka choroby jest pracochłonna i wymaga dużo czasu, ale ze względu na nieodwracalne zmiany w płucach, bardzo istotne jest jej wykrycie w początkowym stadium.

W diagnostyce sarkoidozy przeprowadza się szereg badań klinicznych, analiz biochemicznych, co jest kosztowne oraz wymaga wnikliwej pracy diagnosty.

Materiał badawczy składał się z obrazów CT odpowiadającym poprzecznym przekrojom ciała z zakresu górnej części tułowia pacjenta oraz obrazów RTG, które odpowiadają projekcji tułowia w obszarze płuc. Pozyskane obrazy były w formacie DICOM. Do obrazów dostarczony również został opis kliniczny. Diagnosta na podstawie stosunku subpopulacji limfocytów CD4 do CD8 otrzymał wskaźnik, który wskazał na stan pacjenta w kategoriach: „w normie” lub „podejrzenie sarkoidozy”.

Proces diagnostyczny wykorzystujący opisaną metodykę komputerowego wspomaganie diagnostyki sarkoidozy na podstawie otrzymanego materiału badawczego w postaci obrazów, składał się z kilku etapów. W tej pracy skupiono jednak uwagę na sposobie określania obszaru zainteresowania. W tym celu skorzystano z kilku metod, m.in. arbitralnego wybierania dwóch jednakowych wycinków obrazu, po jednym dla każdego płuca, metody wykrywania krawędzi płuc oraz określania obszaru płuc, na podstawie efektów nakładania odpowiednich filtrów. Wybór najlepszej metody, polegał na ocenie statystycznej, pod względem największej powtarzalności otrzymanych wyników. Pozwoliło to na prowadzenie dalszego procesu diagnostycznego, dla obszaru w którym występują symptomy sarkoidozy, a odrzuceniu nieistotnej dla dalszych badań zawartości materiału badawczego.

**Zastosowanie przekształtników wielokanałowych w układach typu STATCOM**

Katarzyna Przytuła

Rosnące zapotrzebowanie na przekształtniki energoelektroniczne w codziennym życiu warunkuje ciągle udoskonalenia nie tylko technologii materiałów wykorzystywanych do produkcji tych urządzeń, ale również optymalizacji systemów ich sterowania oraz wyboru konfiguracji połączenia elementów półprzewodnikowych. Kolejnym ważnym czynnikiem staje się również konkurencyjna niezawodność działania, która w obecnej dobie techniki zbliża się do 100%[1]. Proponowana praca równoległa przekształtników energoelektronicznych może przyczynić się nie tylko do zwiększenia pewności zasilania, ale również do obniżenia kosztów instalacji i eksploatacji urządzeń.

Przedmiotem artykułu jest badanie zastosowania przekształtników wielokanałowych połączonych równoległe do urządzeń typu FACTS. Zastosowanie przekształtników energoelektronicznych jest niezbędne nie tylko przy przyłączaniu OZE do sieci elektroenergetycznej, ale także w nowoczesnych energoelektronicznych, dynamicznych układach typu STATCOM (STAtic COMpensator) i EFA (Energetyczny Filtr Aktywny), które zastępują klasyczne układy oparte o baterie kondensatorów. Wykazują lepszy czas reakcji układu na wahania mocy biernej, odporność na zaburzenia w sieci, generują moc nie tylko o charakterze pojemnościowym ale i indukcyjnym[2]. Przeanalizowane zostaną różnice pomiędzy zastosowaniem tradycyjnych rozwiązań sterowania przekształtnikami w układach STATCOM a układem przekształtników ze sterowaniem wielokanałowym[3]. Autor szczególną uwagę poświęca ilości wyższych harmonicznych wprowadzanych do sieci przez urządzenia energoelektroniczne oraz minimalizację ich wpływu na końcowego odbiorcę. Wskaźnik ten jest bardzo istotny w dobie wzrastającej liczby OZE i restrykcyjnych norm narzucanych przez Unię Europejską. Autor opowiada się za nowoczesnymi, dynamicznymi rozwiązaniami, wskazując przewagę zmodernizowanych układów sterowania grupy przekształtników połączonych równoległe w odpowiednich konfiguracjach, co skutkuje poprawą jakości energii elektrycznej w sieci elektroenergetycznej.

- [1] K. Przytuła, D. Zieliński: Wpływ przekształtników energoelektronicznych na wzrost udziału odnawialnych źródeł energii, Zeszyty naukowe wydziału elektrotechniki i automatyki Politechniki Gdańskiej nr 42, 2015, s. 175-178
- [2] B. Bałkowski: Nowoczesna kompensacja mocy biernej i wyższych harmonicznych z wykorzystaniem kompensatorów dynamicznych STATCOM i EFA, Acta Energetica nr 3 , 2010, strony s.5-11
- [3] Di Zhang ; Electron. Power Conversion Lab., GE Global Res. Center, Niskayuna, NY, USA ; Fei Wang ; Burgos, R. ; Boroyevich, D.: Common-Mode Circulating Current Control of Paralleled Interleaved Three-Phase Two-Level Voltage-Source Converters With Discontinuous Space-Vector Modulation, Power Electronics, IEEE Transactions on/ Volume:26 , Issue: 12, 2011

**Zjawiska kapilarne w impregnowanym olejem transformatorowym preszpanie elektrotechnicznym**

Przemysław Rogalski

Preszpan oraz papier elektrotechniczny są materiałami powszechnie stosowanymi w budowie izolacji maszyn elektrycznych. Głównie wykorzystywane są one w połączeniu z olejem transformatorowym, jako izolacja papierowo-olejowa transformatorów energetycznych. Ten typ izolacji zawdzięcza swoją popularność w szczególności aspektowi ekonomicznemu, w którym to izolacja papierowo-olejowa znacząca przewyższa inne rodzaje izolacji transformatorów energetycznych.

Jednym z kluczowych etapów w procesie produkcji transformatora energetycznego wykorzystującego izolację papierową jest proces impregnacji preszpanu olejem transformatorowym, którego to prawidłowy przebieg jest konieczny do uzyskania przez urządzenie zakładanych parametrów technicznych. Nieprawidłowe przeprowadzenie procesu impregnacji skutkuje zazwyczaj powstaniem ukrytej i trudno wykrywalnej wady izolacji urządzenia, która może doprowadzić do jego nieodwracalnego uszkodzenia, występującego w trakcie eksploatacji.

Izolacja preszpanowa wykonana jest ze sprasowanych włókien celulozy pochodzenia naturalnego. Ułożenie włókien celulozy w preszpanie umożliwia wystąpienie w tym materiale zjawisk kapilarnych. W celu analizy zjawisk kapilarnych występujących w impregnowanym olejem transformatorowym preszpanie elektrotechnicznym, wykonano stanowisko pomiarowe oraz opracowano metodę analizy dostarczonych przez nie wyników pomiarowych. Na podstawie otrzymanych wyników określono średnicę kapilar mających główny udział w procesie impregnacji izolacji papierowo olejowej.

[1] P. Żukowski, T.N. Kołtunowicz, K. Kierczyński, J. Subocz, M. Szrot: Formation of waternanodrops in celluloseimpregnated with insulatingoil, Cellulose 22 n.1 (2015) 861-866,

## **Automatyka zabezpieczeniowa w OZE**

Tomasz Saran

W ostatnich czasach coraz większym zainteresowaniem cieszą się odnawialne źródła energii (OZE). Spowodowane jest to przez kilka czynników. Rozwijająca się technologia, która wpływa na spadek cen oraz kosztów eksploatacji, a także wzrost cen konwencjonalnych źródeł energii.

Jednym z kluczowych zagadnień w OZE jest automatyka zabezpieczeniowa (EAZ), która będzie tematem przewodnim tego referatu. W ramach prezentacji omówione zostaną optymalne rozwiązania automatyki zabezpieczeniowej, realizującej funkcje sterowania i zabezpieczenia instalacji OZE małej mocy. Przedstawione będą wady i zalety poszczególnych rozwiązań w instalacjach typu ON-GRID i OFF-GRID oraz optymalizacja problemów związanych z zabezpieczeniem w tego typu aplikacjach.

Szczególnym problemem dla układów EAZ są występujące zakłócenia w sieci elektroenergetycznej. Układ automatyki zabezpieczeniowej powinien zapobiegać awariom oraz odpowiednio reagować na powstałe zakłócenia i je eliminować. Nie właściwe działanie automatycznego układu zabezpieczeniowego może stworzyć zagrożenie dla instalacji OZE, innych elementów systemu elektroenergetycznego oraz ludzi.

Na uwagę zasługuje układ wydzielony (tzw. wyspowy), który może współpracować z siecią elektroenergetyczną oraz przejść w autonomiczny tryb pracy i utrzymywać się w tym stanie przez dłuższy czas. Niekontrolowane przejście do układu wydzielonego niesie za sobą szereg zagrożeń dla odbiorców oraz elementów sieci elektroenergetycznej. Układy EAZ w takich sytuacjach muszą odpowiednio reagować i zabezpieczyć przed pracą w układzie wydzielonym, a także zapewnić bezpieczeństwo w trakcie wystąpień zakłóceń w sieci. Wytoczne stawiane układom automatyki zabezpieczeniowej sprawiają, że musi być ona niezawodna i bezpieczna.

**Synteza, struktura i oddziaływania nadsubtelne multiferroika  $\text{AgFeO}_2$** 

Karolina Siedliska

Materiały multiferroiczne przejawiają przynajmniej dwa typy uporządkowania typu ferroicznego, np. ferroelektryczny z ferromagnetycznym (antyferromagnetycznym) lub ferro elastycznym [1]. Są one w ostatnim czasie intensywnie badane ze względu na ich potencjalne możliwości zastosowań, np. jako materiały do produkcji urządzeń magnetoelektrycznych, elementy pamięci nowej generacji, czy czujniki pola magnetycznego.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań strukturalnych i magnetycznych dla związku należącego do grupy minerałów o strukturze delafosytu –  $\text{AgFeO}_2$ , którego właściwości są stosunkowo słabo poznane ze względu na brak próbek o wysokiej czystości [2]. Związek ten został otrzymany za pomocą prostej metody współstrącania z roztworu azotanu (V) żelaza (III) ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  99,9%) i azotanu srebra ( $\text{AgNO}_3$  99,9%) przy obecności wodorotlenku sodu ( $\text{NaOH}$  99,8%), a następnie wygrzewany w niskiej temperaturze ( $100^\circ\text{C}$ ) w atmosferze powietrza. Do badań strukturalnych otrzymanego związku zastosowano metodę dyfrakcji promieni X (XRD), a pomiar parametrów oddziaływań nadsubtelnych przeprowadzono za pomocą spektroskopii mössbauerowskiej.

Otrzymane wyniki badań dyfraktometrycznych potwierdziły otrzymanie czystego związku żelazianu srebra, zaś pomiary widm mössbauerowskich wykazały, że związek ten jest paramagnetyczny w temperaturze pokojowej. Parametry oddziaływań nadsubtelnych, tj. rozszczepienie kwadrupolowe dubletu  $QS = 0,68$  mm/s oraz przesunięcie izomeryczne  $IS = 0,37$  mm/s są zgodne z danymi opublikowanymi w pracy [3]. Pomiary widm mössbauerowskich w niskich temperaturach potwierdziły także, iż otrzymany związek jest materiałem antyferromagnetycznym. Pozwoliło to ocenić zasadność zastosowania metody współstrącania do otrzymywania czystego związku żelazianu srebra, czego skutkiem w przyszłości będą dalsze badania nad właściwościami związków o strukturze delafosytów.

- [1] D. Khomskii: Classifying multiferroics: Mechanisms and effects, *Journal of Magnetic Materials* 306, 2006, 759-764.
- [2] N. Terada, Spin orbital orderings behind multiferroicity in delafossite and related compounds, *Journal of Physics: Condensed Matter* 26, 2015, 453202 (17pp).
- [3] I.A. Presniakov, V.S. Rusakov, i in.,  $^{57}\text{Fe}$  Mössbauer study of new multiferroic  $\text{AgFeO}_2$ , *Hyperfine Interactions* 226, 2014, 41-50.



**Kreowanie otwartych światów - przykłady metod stosowanych przy projektowaniu i budowaniu światów gier elektronicznych**

Stanisław Skulimowski

Z roku na rok więcej ludzi sięga po gry elektroniczne, szukając w nich oderwania od rzeczywistości. Gry potrafią dostarczyć nie tylko wspaniałych doświadczeń audio-wizualnych, ale także coraz częściej dają graczowi swobodę w wyrażaniu się, stanowią miejsce spotkań towarzyskich. Elektroniczna rozrywka stale ewoluuje pod wpływem rosnących oczekiwań graczy co do możliwości wpływania na świat przedstawiony, lub większej liczby możliwych rodzajów interakcji.

Coraz więcej deweloperów gier decyduje się na tworzenie produkcji opartych na generowanych losowo światach, które gracz może przemieszczać swobodnie. Tego typu rozwiązanie pozwala na zaoszczędzenie czasu przy tworzeniu plansz. Ponad to dodając do projektu mechanizm automatycznego zwiększania poziomu trudności i generowania przeciwników i przeszkód, można ubogacić grę o elementy rywalizacji. Dodatkowo uzależnienie wyżej wspomnianych elementów budowania gry o elementy losowe, można uzyskać tzw. „replay value”, bez konieczności budowania fabuły. Przedstawione wyżej metody budowania gier, pozwalają na skrócenie czasu ich produkcji, a tym samym umożliwiają zmniejszenie nakładów finansowych. Jest to szczególnie istotne z perspektywy niezależnych twórców gier, tzw. „indie developerów”, pracujących w małych zespołach przy niskim budżecie.

Część narzędzi informatycznych, wykorzystywanych do produkcji gier, wywodzi się bezpośrednio z rozwiązań przemysłowych lub badań naukowych i odwrotnie – zdarza się, że to przemysł kreatywny dostarcza tematów badań i narzędzi, wspomagających ogólny rozwój nauki.

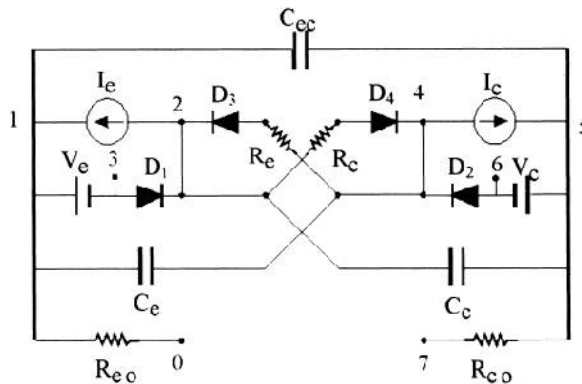
Autor skupi się na technicznym aspekcie kreowania takich światów, prezentując przegląd wybranych metod, wzorców projektowych i algorytmów do generowania losowych światów i elementów wchodzących w skład głównej mechaniki gier elektronicznych. Następnie autor zaproponuje zastosowanie niektórych z tych elementów w badaniach prowadzonych z udziałem programowanych robotów, oraz w przemyśle.

**Modelowanie termoemisyjnego generatora energii elektrycznej**

Szymon Strug

Termoemisyjne generatory energii elektrycznej są obiektem intensywnych badań w aspekcie ich zastosowań cywilnych, ponieważ charakteryzują się potencjalnie wysoką sprawnością energetyczną, brakiem podzespołów ruchomych, wysoką niezawodnością [1, 2, 3].

W prezentacji przedstawiono model elektryczny próżniowego termoemisyjnego generatora energii elektrycznej (Rys. 1) oraz wyniki analizy natężenia prądu wyjściowego w funkcji temperatury emitera, pracy wyjścia kolektora, rezystancji obciążenia, dla wolframowego emitera i molibdenowego kolektora [1].



Rys. 1. Model termoemisyjnego generatora energii elektrycznej [1]

Model elektryczny został sprawdzony poprzez porównanie wyników analizy modelowej z rezultatami badań eksperymentalnych i zostanie wykorzystany w środowisku PSpice do badań właściwości termoemisyjnych generatorów energii elektrycznej z wykorzystaniem materiałów o niskiej pracy wyjścia elektronu.

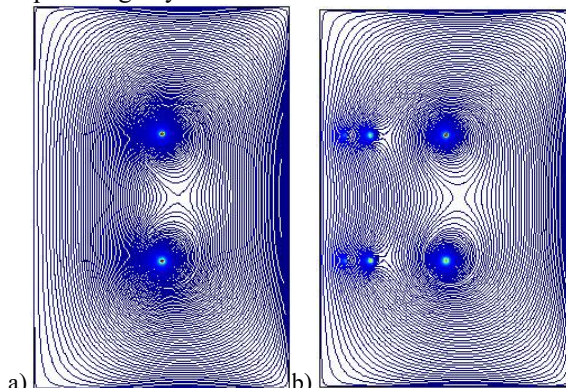
- [1] G. Perez, A.E. Jimenez – Gonzalez : Electrical circuit model of thermionic converters, Energy Conversion & Management 42 (2001) 1-9;
- [2] J.-H. Lee, I. Bargatin, B.K. Vancil, T.O. Gwinn, R. Maboudian, N.A. Melosh, R.T. Howe : Microfabricated Thermally Isolated Low Work-Function Emitter, Journal of Microelectromechanical Systems, Vol. 23, NO. 5, October 2014;
- [3] J.R. Luke : Advanced Thermionic Converter technology program, AIP Conf. Proc. 654, 766 (2003)

## Pole magnetyczne w zmodyfikowanej cewce Helmholtza

Joanna Styczeń

Prezentacja przedstawia zaprojektowane cewki Helmholtza w programie Comsol Multiphysics. Cewka Helmholtza to układ cewek o szczególnej geometrii wewnątrz którego istnieje duży obszar o jednorodnym natężeniu pola magnetycznego. Używane są one do wytwarzania pola magnetycznego oraz kompensacji zewnętrznego, głównie ziemskiego pola magnetycznego jak również w badaniach biomedycznych. Większość cewek Helmholtza ma kształt sześcienny bądź cylindryczny. Obszar w którym uzyskiwane jest jednorodne pole magnetyczne jest bardziej lub mniej ograniczone przez cewki.[1] [2] [3].

Pierwsza zamodelowana cewka składa się z dwóch identycznych równoległych cewek, połączonych szeregowo. W każdej z tych cewek prąd płynie w tym samym kierunku. Cewki te znajdują się w odległości równej ich promienia. Taki układ pozwala uzyskać jednorodne pole magnetyczne.



Rys. 1. Dystrybucje linii pola magnetycznego w modyfikowanej cewce Helmholtza, przedstawione w układzie cylindrycznym dla: a) niezwerowych prądów uzwojeniach pomocniczych, b) bez udziału uzwojeń pomocniczych

Następny model składa się z trzech par cewek o jednakowych wymiarach. Struktura trzech par cewek jest przedłużeniem konwencjonalnej cewki Helmholtza. System wielokrotnych pierścieni z jedną wspólną osią projektowany jest w celu uzyskania jednorodnego pola magnetycznego poprzez rozkład pola magnetycznego na wspólnej osi.[4]

- [1] E.Ramsden, Hall-effect sensors: theory and applications, Amsterdam: Elsevier/Newnes. s. 195, ISBN 978-0-75067934-3, 2006
- [2] Helmholtz Coil in CGS units Archived March 24, 2012 at the Wayback Machine
- [3] R. Woitz, Earth Field Magnetometer: Helmholtz coil, Archived November 1 at the Wayback Machine, 2008
- [4] I. Sasada, Y. Nakashima, Planar coil system consisting of Tyree coil pairs for producing a uniform magnetic field, Department of Applied Science for Electronics and Materials, Kyushu University, Japan

**Badanie laboratoryjne czujników przepływu nasion dla siewnika pneumatycznego do warzyw**

Jarosław Tatarczak

Współczesne rolnictwo wymaga precyzyjnych zabiegów agrotechnicznych, dla zwiększenia swojej wydajności. Zabiegi te należy wykonać już w momencie zakładania upraw, zwłaszcza w przypadku siewu nasion roślin warzywnych. Systemy dozowania nasion pełnią zatem kluczową rolę w uprawach rzędowych z uwagi na konieczność precyzyjnego dozowania nasionami na polach uprawnych. Dokładność systemów dozowania zależy w znaczącym stopniu od zestawu czujników mierzących przepływ nasion. Celem badań było określenie błędów zliczania wysiewanych nasion w warunkach zbliżonych do rzeczywistych dla przyjętego zakresu prędkości podawania nasion laboratoryjnego aparatu wysiewającego. Za miarę dokładności zliczania przyjęto tzw. współczynnik zauważalności  $P_n$  [1]. Współczynnik ten określa zależność między liczbą zliczonych a liczbą wysianych nasion.

W prezentacji przedstawiono wyniki badań porównawczych dwóch zestawów czujników optoelektronicznych [2,3]. Jednostką sterującą było Arduino model UNO, w której wykorzystano autorski program sterujący. Na podstawie uzyskanych wyników przyjęto harmonogram zadań między innymi w zakresie badań innych gatunków nasion oraz kalibracji istniejących siewników.

- [1] Ł. Gierz: Comparative studies of grain flow sensor in row drills and single seeders, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering No 1, Vol. 60, 2015, s. 11-13.
- [2] Y. Lan, M. Kocher, J. Smith: Opto-electronic Sensor System for Laboratory Measurement of Planter Seed Spacing with Small Seeds, Journal of Agricultural Engineering Research, No. 72, 1999, 119-127
- [3] United States Patent 4.555.624 (1983).

**Zastosowanie reaktora plazmowego APPJ pracującego z częstotliwością radiową w modyfikacji materiałów organicznych.**

Piotr Terebun

Jednym z najszerzej stosowanych materiałów organicznych w technice jest papier. W technice druku na papierze istotną rolę odgrywa kąt zwilżania, decydujący o stopniu wchłaniania farby. Jedną z metod służących do modyfikacji tego parametru, jest wykorzystanie plazmy nietermicznej, która może reagować z materiałem poprzez wytrawianie, ablację, aktywację w wyniku reakcji chemicznych i fizycznych oraz nanoszenie cienkich powłok. W porównaniu do zastosowania środków chemicznych, użycie plazmy pozwala nie tylko na redukcję kosztów, ale także na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko.

W pracy przedstawiono badania nad zwilżalnością papieru do druku po zastosowaniu obróbki plazmowej przy pomocy reaktora o budowie dyszy, pracującego pod ciśnieniem atmosferycznym (APPJ - Atmospheric Pressure Plasma Jet) przy częstotliwości radiowej. W badaniu wykorzystano plazmę nierównowagową, w której energie elektronów są znacznie większe niż energie pozostałych cząstek (jonów i cząstek neutralnych), dzięki czemu możliwe jest przeprowadzenie reakcji fizykochemicznych przy stosunkowo niewysokiej temperaturze gazu roboczego. Pomiary przeprowadzono dla głównych czynników, mogących mieć wpływ na ilość generowanych cząstek aktywnych docierających do powierzchni próbki: składu chemicznego gazu, wartości jego przepływu i odległości od obrabianej powierzchni.

Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność zastosowania reaktora APPJ o częstotliwości radiowej w modyfikacji kąta zwilżalności papieru. Zmiany można zaobserwować już dla czasów ekspozycji wynoszących 5 sekund, a dla niektórych warunków, 30 sekund obróbki plazmowej pozwoliło na ponad dwukrotne zmniejszenie kąta w stosunku do próbki referencyjnej. Przedstawione wyniki wskazują, że istotną rolę w zmianie kąta ma skład gazu roboczego, który wpływa na rodzaj i ilość reaktywnych cząstek zmieniających powierzchnię materiału.

- [1] E. Anzawa, M. Kral, A. Ogino, M. Nagatsu: Improvement of hydrophilicity of polymer surface by surface-wave excited Ar plasma with acetic acid, *Electrical Engineering in Japan*, 176 (2011), n.4, s. 1-6
- [2] M. Pykonen, K. Johansson, M. Dubreuil, G. Strom: *Evaluation of Plasma-Deposited Hydrophobic Coatings on Pigment-Coated Paper for Reduced Dampening Water Absorption*. *Adhesion Science and Technology* 24 (2010), s. 511–537

**Model stanów przejściowych transformatorów nadprzewodnikowych**

Łukasz Woźniak

Obiektem modelowania są uzwojenia transformatora nadprzewodnikowego wykonanego z taśmy HTS Bi-2223/Ag. Dzięki jej zastosowaniu możliwe jest ograniczenie prądów w stanach przejściowych występujących podczas załączania transformatora do sieci elektroenergetycznej lub podczas zwarcia. W pracy zaproponowano model matematyczny tych stanów. Model ten opisuje elektryczne i termiczne zjawiska występujące podczas stanów przejściowych.

**Synchronizacja przekształtników sieciowych sterowanych metodami VOC i DPC w obecności zakłóceń**

Dariusz Zieliński

W ostatnich latach znacząco zwiększono produkcję energii elektrycznej, pochodzącej z niewyczerpalnego źródła jakim jest wiatr. Trend ten nie przemija, gdyż Europa walczy z niestabilną sytuacją na rynku paliw ciekłych. Dlatego rozwój energetyki wiatrowej jest szczególnie ważny dla krajów członkowskich UE. Dotychczasowa moc zainstalowana turbin wiatrowych w Polsce osiągnęła 3727 MW - IV kwartał roku 2015. Ilość produkowanej energii wiatrowej zaczyna mieć ogromny wpływ na stabilność systemu elektroenergetycznego. Wzrost mocy zainstalowanej skutkuje wprowadzeniem coraz bardziej restrykcyjnych przepisów i norm dla operatorów sieci.

Wymagane jest, aby źródła wytórcze energii odnawialnej nie obciążały sieci przesyłowych w trakcie zakłóceń, takich jak zapad napięcia. Natomiast pożądane jest, aby źródło wspomagało sieć w odbudowie amplitudy oraz kształtu napięcia dla różnego rodzaju zakłóceń. Własności te niemożliwe są do spełnienia bez bardzo dobrej dynamiki danego źródła i poprawnej synchronizacji z siecią przesyłową. Aby spełnić te wymagania źródło włącza się do sieci za pomocą przekształtnika pośredniczącego. Ponadto z wyżej wymienionych powodów klasyczne sterowanie bazujące na przekształceniach układu stacjonarnego do wirującego opierające się na bezpośrednim pomiarze wielkości elektrycznych prądu oraz napięcia na zaciskach przekształtnika przestają być wystarczające. W omawianych sytuacjach aspekt poprawności synchronizacji staje się niezwykle istotny, a czasem niemożliwy do spełnienia dla rozbudowanych algorytmów takich jak SOGI-PLL lub DDSRF-PLL.

Artykuł prezentuje nieliniowy algorytm sterowania prądem wyjściowym przekształtnika OZE dla przekształtników budowanych w topologii trójpoziomowego źródła napięcia. Celem zastosowania układów nieliniowych jest poprawa dynamiki przekształtników. Słuszność rozwiązania poparto licznymi symulacjami, które przeprowadzono na stanowisku laboratoryjnym. Algorytmu użyte w trakcie badań zbudowano na bazie sterowania wektorowego VOC i DPC. Prezentowane wyniki badań kładą nacisk na aspekt poprawności synchronizacji przekształtnika w trakcie trwania zakłócenia.

- [1] A. Ma, K.; Chen, W.; Liserre, M.; Blaabjerg, F., "Power Controllability of a Three-Phase Converter With an Unbalanced AC Source," *Power Electronics, IEEE Transactions on*, vol.30, no.3, pp.1591-1604, March 2015
- [2] Bo Yin; Oruganti, R.; Panda, S.K.; Bhat, A.K.S., "An Output-Power-Control Strategy for a Three-Phase PWM Rectifier Under Unbalanced Supply Conditions," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, vol.55, no.5, pp.2140-2151, May 2008
- [3] S. Hansen, M. Malinowski, F. Blaabjerg, and M. P. Kazmierkowski, "Control strategies for PWM rectifiers without line voltage sensors," in *Proc. IEEE APEC*, vol. 2, 2000, pp. 832–839.
- [4] M. P. Kazmierkowski and L. Malesani, "Current control techniques for three-phase voltage-source PWM converters: A survey," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 45, pp. 691–703, Oct. 1998.

## Odnawialne źródła energii w mikroenergetyce

Konrad Zuchora

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii promowane w państwach należących do wspólnoty Unii Europejskiej zachęca do zainteresowania się możliwościami, które dostarczają źródła odnawialne. Program oszczędności realizowany w krajach należących do Unii jest programem sprzężonym z odnawialnymi źródłami, którego celem jest zmniejszenie wykorzystania paliw kopalnych. Następstwem realizowanego programu jest naturalne powstawanie w transporcie, przemyśle oraz energetyce nowych technologii, maszyn i urządzeń, które mogą wykonać równoważną pracę przy mniejszym zużyciu energii oraz wytworzyć więcej energii przy mniejszym zużyciu paliwa.

Cele powiązane z oszczędnością energii obligują konstruktorów i architektów w wielokryterialnych postanowieniach do reprojektowania dostępnych systemów oraz instalacji przetwarzających energię z zastosowaniem nadrzędnego kryterium efektywności energetycznej. Efektem realizowanych celów jest zauważalne wykorzystanie w energetyce technologii rozproszonych, mikroenergetycznych i technologii, które mogą wykorzystywać zalety odnawialnych źródeł energii. Z dostępnych odnawialnych źródeł wykorzystywanych w mikroenergetyce preferowane jest wykorzystanie energii wiatru, słońca oraz biogazu. Pierwszeństwo w wykorzystaniu ze względu na koszty i wysoki przyrost oszczędności energii zdobywają technologie skojarzonego wytwarzania energii takie jak technologie kogeneracji i hybrydowe.

Pomysłem zmierzającym do oszczędności energii jest również idea reorganizowania konwencjonalnego systemu energetycznego na energetykę rozproszoną wykorzystującą w pracy model tzw. energetyki prosumeckiej, który będzie mógł również współpracować z energetyką konwencjonalną. Idea energetyki prosumeckiej przekształca pasywnych konsumentów energii w hierarchicznym konwencjonalnym systemie energetycznym w użytkowników, którzy mogą uczestniczyć aktywnie w wytwarzaniu, przechowywaniu i dystrybucji energii.

- [1] C. Marnay, G. Venkataramanan, M. Stadler, A.S. Siddiqui, R. Firestone, B. Chandran: "Optimal Technology Selection and Operation of Commercial-Building Microgrids," *Power Systems, IEEE Transactions on* , vol.23, no.3, pp.975,982
- [2] Xiongfei Wang, J. Guerrero, Zhe Chen, F. Blaabjerg: "Distributed energy resources in grid interactive AC microgrids," in *Power Electronics for Distributed Generation Systems (PEDG), 2010 2nd IEEE International Symposium on* , vol., no., pp.806-812
- [3] W. Schellong, "Energy controlling for cogeneration systems in municipal utilities," *Clean Electrical Power (ICCEP), 2013 International Conference on* , vol., no., pp.280,287