

# BIULETYN INFORMACYJNY

Polskiego Towarzystwa  
Elektrotechniki Teoretycznej  
i Stosowanej

Oddział Gdańsk



Nr 26  
Gdańsk, kwiecień 2012

Biuletyn Informacyjny  
Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej  
Oddział Gdańsk  
Nr 26 – kwiecień 2012

*Materiały zebrał i biuletyn opracował:  
Ludwik Referowski  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki PG  
80-952 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12,  
tel: 501 678 006*

Copyright © by Ludwik Referowski  
lmreferowski@wp.pl  
tel; +48 501 678 006

Wydawca: Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej  
Oddział Gdańsk  
ul. Gabriela Narutowicza 11/12 80-952 Gdańsk  
e-mail: ptetis@ely.pg.gda.pl

Drukarnia: b3project  
ul. Jana Sobieskiego 14, 80-216 Gdańsk  
marcin.sawicki@b3project.com

Nakład 170 egzemplarz

## Spis treści

I.	Uchwała Zarządu Głównego PTETiS .....	5
II.	Wspomnienie o Profesorze Tadeuszu Zagajewskim .....	7
III.	Nowe Władze Oddziału Gdańskiego, Kadencja 2011 - 2014 .....	11
IV.	Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice'2012 .....	13
	Harmonogram odczytów .....	13
	Autorzy referatów .....	15
	Streszczenia referatów .....	17
V.	XI Krajowa Konferencja Elektroniki'2012 .....	35
VI.	Wyniki konkursu „Najlepszy referat w cyklu seminaryjnym Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice 2011” .....	36
VII.	Wydawnictwa Oddziału Gdańskiego w roku 2011 .....	36
VIII.	Zeszyty naukowe WEiA PG w Internecie .....	36
IX.	Zaproszenie do udziału w XXIII cyklu seminaryjnym „Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice 2013” .....	37
X.	Information for the 23 <sup>rd</sup> seminar ”Application of Computers in Science and Technology'2013” .....	39
XI.	Lista członków Oddział Gdańskiego PTETiS .....	41



## 1. UCHWAŁA ZARZĄDU GŁÓWNEGO PTETiS

Wobec nadchodzącej w 2012 roku setnej rocznicy urodzin profesora Tadeusza Zagajewskiego, na plenarnym zebraniu Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej w Warszawie, w dniu 16 maja 2011 roku, podjęto jednogłośnie uchwałę o następującej treści:

***"Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej proklamuje rok 2012  
Rokiem Profesora Tadeusza Zagajewskiego w 100. rocznicę Jego urodzin"***

***Zadanie to będzie koordynowane przez  
przewodniczącego PTETiS prof. K. Kluszczyńskiego i prof. J. Barglika z ramienia SEP***



Tadeusz Zagajewski  
1912– 2010





## II. WSPOMNIENIE O TADEUSZU ZAGAJEWSKIM

Tadeusz Zagajewski urodził się 16 grudnia 1912 roku we Lwowie.. W 1930 roku zdał egzamin dojrzałości i rozpoczął studia na Oddziale Elektrotechnicznym Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej. W 1935 roku uzyskał dyplom inż. elektryka z postępowaniem bardzo dobrym.

W latach 1935/36 odbył służbę wojskową w Szkole Podchorążych Rezerwy Artylerii we Włodzimierzu Wołyńskim i w 1936 roku rozpoczął pracę w Państwowych Zakładach Tele- i Radiotechnicznych w Warszawie. Tam dał się poznać jako utalentowany konstruktor serii krótkofalowych nadajników radiokomunikacyjnych. Po wybuchu wojny, we wrześniu 1939 roku powrócił do Lwowa i po uruchomieniu przez Rosjan Lwowskiego Instytutu Politechnicznego (LIP) rozpoczął pracę jako asystent w Katedrze Radiotechniki, kierowanej przez profesora Janusza Groszkowskiego. Prowadził tam ćwiczenia tablicowe i laboratoryjne oraz wykłady z urządzeń radionadawczych.

W 1941 po zajęciu Lwowa przez Niemców Politechnika została natychmiast zamknięta. Inż. T. Zagajewski zaczął pracować wtedy jako technik w Parowozowni Lwów-Wschód. Wykorzystując swoje umiejętności konstruktorskie, naprawiał tam nadajniki radiowe dla AK. Po zdobyciu Lwowa przez wojska radzieckie w 1944 roku i ponownym uruchomieniu LIP został docentem w Katedrze Radiotechniki, kierowanej już wtedy przez Rosjanina, prof. N. B. Charkiewicza.

W październiku 1945 r. przyjechał z rodziną do Gliwic. W listopadzie rozpoczął pracę jako adiunkt na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej. Pierwszym Jego zadaniem było uruchomienie laboratoriów radiotechnicznego w oparciu o materiały i urządzenia polskie, urządzenia z darów przemysłu i UNRRA, wreszcie z zakupów od przybyłych ze Lwowa pracowników Zakładu inż. E. Romera. Laboratorium to pozwoliło zaspokoić najpilniejsze potrzeby, a z biegiem lat zostało dobrze wyposażone.

W październiku 1946 roku inż. T. Zagajewski obronił na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej pracę doktorską „Wpływ nieliniowych elementów obwodu na stabilizację częstotliwości generatorów samowzbudnych”, której promotorem był prof. Janusz Groszkowski. We wrześniu 1947 roku został mianowany zastępcą profesora i kierownikiem Katedry Radiotechniki na Wydziale Elektrycznym a następnie we wrześniu 1951 roku został kontraktowym profesorem nadzwyczajnym Katedry Radiotechniki.

Prof. T. Zagajewski stale aktualizował swoje wykłady, starając nadać się za rozwojem elektroniki; nawiązał liczne kontakty z przemysłem chemicznym, hutniczym oraz energetyką. Do tematyki prac naukowych i dydaktycznych Katedry Elektroniki Przemysłowej wprowadził w szerokim zakresie problemy technologii materiałów półprzewodnikowych wraz z ich zastosowaniem w układach elektronicznych. W roku akademickim 1955/56 pełnił funkcję dziekana Wydziału Elektrycznego, a w latach 1956-1959 funkcję prorektora Politechniki Śląskiej ds. nauki.

W roku 1952 Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego na wniosek grupy pracowników naukowych wydziału (E. Romer, J. Siwiński, Z. Trybalski, S. Węgrzyn i T. Zagajewski) przy poparciu Rady Wydziału Elektrycznego powołało nową specjalność „Automatyka i Telemechanika”. Utworzone zostały wówczas dwie nowe Katedry: Elektroautomatyki Przemysłowej z prof. Z. Trybalskim oraz Elektroniki Przemysłowej z prof. T. Zagajewskim.

W roku 1961 powołany został na Wydziale Elektrycznym Oddział Automatyki, którego kierownikiem był prof. T. Zagajewski, a następnie w roku 1964 Wydział Automatyki. Jego pierwszym dziekanem był również prof. T. Zagajewski. Po wydarzeniach marcowych w 1968 roku w wyniku nacisków władz uczelni profesor zrezygnował z funkcji dziekana.

W 1971 roku w wyniku ministerialnej reorganizacji wydziałów Jego Katedra weszła w skład Instytutu Konstrukcji i Technologii Urządzeń Automatyki i Elektroniki. Zastępcą dyrektora ds. nauki tego Instytutu został prof. T. Zagajewski. W 1974 roku z inicjatywy profesora Zagajewskiego został powołany do życia Instytut Elektroniki, a on sam został mianowany jego dyrektorem i na tym stanowisku pracował aż do przejścia na emeryturę w 1983 roku. Profesor jednak nadal pracował naukowo i często powracał do zagadnień nieliniowego sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczach, symetrii elektrycznej obwodów, niestałości częstotliwości

generatorów i określenia częstotliwości chwilowej.

Umiejętność koncentrowania się na istotnych zagadnieniach, podejmowanie pracy w każdych, nieraz bardzo trudnych warunkach, systematyczność i racjonalność pozwalały Mu osiągnąć skutecznie założone cele. Umiał skupić wokół siebie zespół ludzi i przekonać ten zespół do osiągnięcia wytyczonego celu. Wrodzona skromność i minimalne potrzeby własne zjednywały Mu sympatię współpracowników, a przez młodzież był wręcz uwielbiany i to nie tylko za niezwykle eleganckie i treściwe wykłady, ale przede wszystkim za moralną postawę.

Pod kierownictwem prof. T. Zagajewskiego wykonało prace dyplomowe ponad 200 magistrów inżynierów oraz inżynierów. Pierwszym dyplomantem był Stefan Węgrzyn, drugim Stanisław Malzacher. Piętnastu wychowanków doktoryzowało się pod Jego kierunkiem. Wielu z wychowanków, a potem współpracowników zostało profesorami i docentami m.in. Jan Chojcan, Edward Hryniewicz, Leon Lasek, Stanisław Malzacher, Adam Macura, Leszek Turek, Ferdynand Wagner, Stefan Węgrzyn, Adam Błaszczowski, Jerzy Kopka, Aleksander Kwieciński, Adam Stryk, Józef Tabin.

Profesor został w 1960 roku członkiem korespondentem, a w 1976 członkiem rzeczywistym PAN. Był współzałożycielem Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej i przewodniczącym jego Zarządu Głównego w latach 1973-1976. W Oddziale Gliwickim był pierwszym przewodniczącym. W roku 1980 otrzymał godność Członka Honorowego PTETiS.

Do Stowarzyszenia Elektryków Polskich wstąpił w 1932 roku we Lwowie, jeszcze w trakcie studiów na Politechnice. Po 1936 r. pracując w Warszawie należał do Warszawskiego Oddziału SEP. Po wojnie, od 1946 roku należał do Oddziału Zagłębia Węglowego SEP w Katowicach, a od 1953 roku Oddziału Gliwickiego. W 1974 roku otrzymał Złotą Odznakę Honorową SEP, a w 2002 roku Medal im. prof. Stanisława Fryzego.

Profesor nie należał do żadnej partii politycznej, ale w 1980 roku objął przewodnictwo Zespołu Doradców Solidarności na Politechnice Śląskiej. W okresie „stanu wojennego” był zawsze i wszędzie tam, gdzie powinien być, by swą obecnością słabszych podnosić na duchu.

Badania naukowe prof. T. Zagajewskiego początkowo koncentrowały się na radiotechnice z punktem ciężkości na urządzeniach radionadawczych. Późniejsza działalność dotyczyła zastosowań teorii obwodów do analizy i syntezy układów elektronicznych. Ponadto należy wymienić prace poświęcone zastosowaniom funkcji Walsh'a i Rademachera do analizy układów impulsowych. Prof. T. Zagajewski zajmował się też zagadnieniami ogólnej teorii podobieństwa obwodów.

Pod koniec lat 70 w związku z rozwojem technologii VLSI profesor zajmował się zagadnieniami przetransformowania układów z napięciowym źródłem sygnału do postaci prądowej, jak również układów z przełączanymi pojemnościami do układów z przełączanymi prądami, a więc uzyskaniem obwodów dualnych

Poza pracami teoretycznymi zespół Katedry pod jego kierownictwem wykonywał wiele prac dla przemysłu, głównie śląskiego. Dotyczyły one zastosowań przemysłowych elektroniki, technologii i zastosowania grzejnictwa indukcyjnego i dielektrycznego wielkiej częstotliwości, opracowania różnych metod i aparatury pomiarowej i sterowniczej obrabiarek, projektowania elementów logicznych do zastosowań przemysłowych, badań nieniszczących materiałów zarówno metodami ultradźwiękowymi i elektromagnetycznymi. Wspólnie z Instytutem Odlewnictwa opracowano i wdrożono do produkcji w Zakładach Mera-ZUAP przyrząd analogowy „Cristalgraf” i podobny w wersji mikroprocesorowej, umożliwiający szybkie określenie składu chemicznego i wytrzymałości stopów żelaza, metali nieżelaznych itp. W latach 1961-1971 prof. Zagajewski był konsultantem Huty Bobrek.

W 1992 roku Senat Politechniki Śląskiej w uznaniu Jego wielkich zasług dla rozwoju nauki polskiej i Politechniki Śląskiej nadał mu tytuł Doktora Honoris Causa.

Dorobek publikacyjny prof. T. Zagajewskiego obejmuje około 70 prac oryginalnych w czasopiśmie naukowych (w dużej mierze w Archiwum Elektrotechniki i angielskojęzycznej wersji Biuletynu PAN – Bull. Acad. Pol. Sci. Ser. Tech.) i technicznych, a ponadto książki i podręczniki, stale modernizowane i dostosowywane do nowych potrzeb. Na podręcznikach prof. T. Zagajewskiego wychowało się kilka pokoleń studentów i inżynierów elektroników. Wśród książek znajdują się: „Radiotechniczne urządzenia nadawcze” PIT 1949, PWT 1950, wznawiane do

1961 roku; „Urządzenia radionadawcze” NOT 1953; „Nadajniki radiowe” PWT 1958, 1961; „Elektronika przemysłowa. Zastosowanie urządzeń elektronowych do grzejnictwa, pomiarów przemysłowych sterowania i automatyzacji”. PWT 1953, 1954; „Elektronika przemysłowa” (współautor) PWT 1961, WNT 1965, 1972, 1975; tłumaczenie na język rosyjski pt. „Promyslennaja elektronika” Moskwa, Energija 1976; „Układy elektroniki przemysłowej” WNT 1964, 1971, 1973, 1978; rozdział w „Poradniku inżyniera” pt. „Zastosowanie elektroniki” (koordynator) WNT 1975.

Profesor otrzymał wiele odznaczeń i nagród m.in.: Krzyż Komandorski OOP z Gwiazdą i Medal KEN.

W małżeństwie z Ludwiką z Turskich (magister prawa Uniwersytetu Lwowskiego) miał dwoje dzieci: córkę Ewę - po mężu Fabrycy, dr inż., która była pracownikiem naukowym Politechniki Śląskiej i Politechniki Szczecińskiej oraz syna Adama – poetę, eseistę, krytyka literackiego, tłumacza, wykładowcę na uniwersytetach w Houston i Chicago.

Profesor Tadeusz Zagajewski dożył sędziwego wieku i zmarł w Gliwicach w dniu 28 września 2010 roku. Pochowany został na Cmentarzu Centralnym w Gliwicach.

#### WYKAZ DOKTORANTÓW PROFESORA

1. Stanisław Malzacher: „Analiza mostka Maxwella o nieliniowych indukcyjnościach”, 27.06.1963.
2. Jerzy Kopka „Tranzystorowe człony kierunkowe oparte na impulsowym układzie koincydencyjnym” (praca obroniona na Politechnice Wrocławskiej), 24.09.1964.
3. Aleksander Kwieciński: „Wzmacniacz fotoelektryczny w układzie kompensacji napięciowej i prądowej”, 31.03.1965.
4. Józef Tabin: „Metoda obliczania przebiegów nieustalonych w obwodach silnie nieliniowych”, 24.06.1965.
5. Jerzy Witkowski: „Generator małej częstotliwości działający w oparciu o technikę próbkowania”, 23.11. 1968.
6. Leon Lasek: „Poszerzanie wstęgi przenoszenia wzmacniacza prądu stałego z przetwarzaniem”, 30.06.1969.
7. Adam Błaszczkowski: „Przetworniki impedancji o parametrach zmiennych w czasie”, 24.06.1976.
8. Jurand Sobczyk: „Analiza wpływu zakłóceń na pracę przetworników napięcie częstotliwość”, 29.09.1978.
9. Maciej Nowiński: „Statyczne pomiary zakłóceń przemysłowych w cyfrowych układach automatyki”, praca obroniona z wyróżnieniem 19.12.1978.
10. Maciej Kulawik: „Stabilizator impulsowy z ciągłym przepływem prądu dławika”, 29.06.1979.
11. Włodzimierz Szmelcer: „Izolacje galwaniczne przetworników cyfrowo-analogowych”, 01.03.1980.
12. Ryszard Siurek: „Statyczne własności impulsowych zasilaczy wielowejściowych budowanych w oparciu o tranzystorową, dwutaktową przetwornicę”, 14.06.1983.
13. Andrzej Błonarowicz: „Analiza dokładności przetworników cyfrowo-analogowych o przetwarzaniu pośrednim”, 01.07.1983.
14. Jan Wajler: „Wpływ parametrów pasożytniczych elementów dwutaktowej przetwornicy impulsowej na przebiegi procesów komutacji”, 23.09.1983.
15. Zbigniew Rymarski: „Wpływ obwodu wejściowego stabilizatora impulsowego na jego własności statyczne i dynamiczne”, 01.10.1985.

#### MONOGRAFIE I KSIĄŻKI PROFESORA

1. *Wpływ nieliniowych elementów obwodu na stabilizację częstotliwości generatorów samowzbudnych* (1946, praca doktorska na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, promotor; prof. Janusz Groszkowski).
2. *Radioradniczne urządzenia nadawcze*, podręcznik, PIT 1949, PWT 1950..
3. *Urządzenia radionadawcze*, NOT 1953

4. *Nadajniki radiowe*, PWT I-1958, II-1961
5. *Elektronika przemysłowa*, PWT I-1953, II-1954.
6. *Elektronika przemysłowa* (z współautorami S. Malzacherem i A. Kwiecińskim), WNT I-1961, wydanie II uzupełnione-1965, III zmienione-1971, IV-1975.
7. *Promyszlennaja elektronika* (tłum na j. ros.), Energija, Moskwa 1976.
8. *Układy elektroniki przemysłowej*, WNT I-1964, II zmienione- 1971, III-1973, IV zmienione-1978

#### WAŻNIEJSZE PUBLIKACJE PROFESORA

1. *Generalized Duality Concept of Electrical Networks*, Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. IV. .11; 1963.
2. *Dual and Autodual Electric Networks with Uniformly Distributed Parameters*, Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Techn., 14; 1966.
3. *Duality and Autoduality of Electric Networks with Non-Uniformly Distributed Parameters*, Ibidem, 15; 1966.
4. *Duality and Similarity of Non-Linear Fourpoles Applied to Vacuum-Tube Transistor Oscillators*, Bull. Ac. Pol. Sc. Techn., 14; 1966.
5. *Duality of Non-Linear and Time-Varying Electric Networks*, 16, 1968.
6. *Optymalizacja „Tranzystorowych generatorów o napięciowych I prądowych sprzężeniach zwrotnych*, Arch. El., 16; 1967.
7. *Optymalizacja elektronicznych generatorów RC małej częstotliwości* [w]: *Wybrane zagadnienia elektroniki i telekomunikacji* PWN, Warszawa 1968, ss. 147-164.
8. *Affined Ladder Networks RC Or RL” oraz „Affined Networks RC Or RL*, Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Sc. Techn., 19; 1971.
9. *Dual and Affined Quasi-Resonance Networks with Negative Resistances*, Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Techn., 19; 1971.
10. *General Principles of Similarity of Electric Networks* (Bull. Ac. Pol. Sc. Sc. Techn. 20, 1972; pp.417-428);
11. *Ogólne zasady podobieństwa obwodów elektrycznych* (Arch. El., 22; 1973; ss.427-438).
12. *The principles of similarity of switching circuits* (Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Sc. Techn., 21; 1973).
13. *Similarity and autoduality of fourpoles* (Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Sc. Techn., 22; 1974).
14. *Analysis of pulse multiplication by means of Walsh functions* (Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Sc. Techn., 25; 1977).
15. *Pulse multiplication using Walsh functions* (Electronic Eng., 50, 1978, wspólnie z E. Mollem).
16. *Logic operations on Walsh functions and some of their applications* (Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Sc. Techn., 26; 1978).
17. *Walsh functions In the analysis of. Flip-flop performance* (Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Sc. Techn., 28; 1980).
18. *Criticism of the definition of Instantaneous frequency* (Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Sc. Techn. 37; 1989).
19. *Measurable and nonmeasurable Quantities*, (Bull. Ac. Pol. Sc. Ser. Sc. Techn. 47; 1994).

*Streszczenie życiorysu autorstwa: Białkiewicz Z., Błaszowski A.,  
Hickiewicz J. sporządził Ludwik Referowski*

### III. WŁADZE ODDZIAŁU GDAŃSKIEGO PTETiS

Zebranie Sprawozdawczo Wyborcze Oddziału Gdańskiego PTETiS, na którym wybrano Zarząd Oddziału na kadencję 2011 – 2014 odbyło się 26 września 2011 r.

Zarząd Oddziału Gdańskiego PTETiS  
Kadencja 2011 – 2014

<p>Przewodniczący</p>  <p>Dr inż. Ludwik Referowski</p>	<p>Wiceprzewodniczący</p>  <p>Dr hab. inż. prof. PG Bogdan Kosmowski</p>	<p>Sekretarz</p>  <p>Prof. dr hab. inż. Kazimierz Jakubiuk</p>
<p>Skarbnik</p>  <p>Dr inż. Lech Hasse</p>	<p>Członek Zarządu</p>  <p>Dr hab. inż. Janusz Smulko</p>	<p>Członek Zarządu</p>  <p>Dr hab. inż. prof. PG Dariusz Świsulski</p>

Komisja Rewizyjna Oddziału Gdańskiego PTETiS  
Kadencja 2011 - 2014

<p>Przewodniczący</p>  <p>Prof. dr hab. inż. Andrzej Grono</p>	<p>Członek Komisji</p>  <p>Dr hab. inż. prof. PG Krzysztof Karwowski</p>	<p>Członek Komisji</p>  <p>Dr hab. inż. Jerzy Pluciński</p>	<p>Członek Komisji</p>  <p>Prof. dr hab. inż. Andrzej Wolny</p>
---	---	--	---

## Adresy mailowe

1. Andrzej Grono agrono@ely.pg.gda.pl
2. Lech Hasse lhasse@pg.gda.pl
3. Kazimierz Jakubiuk kjakub@ely.pg.gda.pl
4. Krzysztof Karwowski k.karwowski@ely.pg.gda.pl
5. Bogdan Kosmowski kosmos@eti.pg.gda.pl
6. Jerzy Pluciński pluc@eti.pg.gda.pl
7. Ludwik Referowski lmreferowski@wp.pl
8. Janusz Smulko jsmulko@eti.pg.gda.pl
9. Dariusz Świsulski dswis@ely.pg.gda.pl
10. Andrzej Wolny awolny@gd.home.pl

#### IV. ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW W NAUCE I TECHNICIE'2012

W ramach XXII cyklu seminaryjnego „Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice'2012” zaplanowano 29 odczytów, które zostaną wygłoszone na 17 zebraniach naukowych.

Odczyty odbywają się we wtorki w Sali E-27 w budynku Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej (Gmach im. Profesora Kazimierza Kopecckiego). Początek wszystkich odczytów o godzinie 14:15.

Sala wyposażona jest w środki audiowizualne sterowane z notebooka, dostęp za pośrednictwem CD lub pamięci przenośnej ze złączem USB.

Referaty po pozytywnej opinii recenzentów zostaną zakwalifikowane przez Komitet Naukowy do druku w Nr 32 Zeszytów Naukowych Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, który ukaże się w grudniu 2012

Opłata związana z wydaniem materiałów seminaryjnych za każdy referat wynosi:

- dla członków PTETiS - 150 PLN (opłata ulgowa)
- dla pozostałych osób - 200 PLN

W przypadku, gdy objętość referatu przekracza 4 strony formatu A4, autorzy referatu pokrywają także koszty wydania dodatkowych stron w wysokości 100 PLN za dodatkową stronę nieparzystą. Istnieje również możliwość zamieszczenia kolorowych rysunków w tekście po wniesieniu dodatkowej opłaty w wysokości 120 PLN za stronę z rysunkami.

Opłaty za udział w seminarium należy wpłacać na konto:

***Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej - Oddział Gdańsk  
nr: 71 1020 1811 0000 0502 0078 5816***

#### Harmonogram odczytów

Data	Nr referatu	Imię i nazwisko	Tytuł referatu
27.03. 2012	1.1	Tomasz Goluch	<i>Zastosowanie komputerów w dziedzinie wyszukiwania strategii optymalnych w grach logicznych typu: Szachy Warcaby</i>
10.04. 2012	2.1	Dominik Ambroziak, Mariusz Dąbkowski, Grzegorz Redlarski	<i>Generator liczb losowych wykorzystujący mikrokontroler ATMEGA16</i>
	2.2	Andrzej Dudziak, Sylwia Babicz, Arkadiusz Szewczyk	<i>Realizacja układu filtru usuwającego składową stałą w pomiarach szumów wybuchowych</i>
17.04. 2012	3.1	Jacek Cichosz, Lech Hasse, Leszek Kaczmarek	<i>Wyznaczanie współczynników materiałowych warystorów z ZNO z zastosowaniem rezonansowej spektroskopii ultradźwiękowej</i>
08.05. 2012	4.1	Marek Augustyniak	<i>Historia i perspektywy zastosowań metody elementów skończonych w badaniach nieniszczących materiałów</i>
	4.2	Mirosław Włas, Jacek Jaworski, Bartosz Gotowalski	<i>Budowa 3-osiowej maszyny frezującej CNC, wraz z doбором parametrów regulatorów w torach sterowania serwomechanizmów</i>

15.05. 2012	5.1	Wiesław Nowak, Rafał Tarko, Andrzej Makuch	<i>Implementacja algorytmów pomiarowych i decyzyjnych zabezpieczeń elektroenergetycznych</i>
	5.2	Mariusz Benesz Rafał Tarko	<i>Wykorzystanie metod statystycznych do określenia optymalnego przekroju żyły powrotnej w sieciach kablowych średniego napięcia</i>
	5.3	Mirosław Włas, Jacek Jaworski	<i>Badania kogeneratora małej mocy</i>
05.06. 2012	6.1	Adam Łukasz Kaczmarek	<i>Metody wprowadzania informacji do mobilnych dokumentów interaktywnych oparte na identyfikacji podobnych treści</i>
	6.2	Bartłomiej Binczyk, Dariusz Świsulski	<i>Skanowanie obiektów 3D z wykorzystaniem lasera i kamery</i>
12.06. 2012	7.1	Jacek Pastewski, Stanisław Galla	<i>Układ kontroli występowania wyładowań elektrostatycznych</i>
	7.2	Piotr Marciniak, Stanisław Galla	<i>Mikro system zasilania bezprzewodowego</i>
19.06. 2012	8.1	Marek Kuciński, Leszek Jarzębowicz	<i>Wybór mikrokontrolera do zastosowania w sterowniku napędu elektrycznego</i>
02.10. 2012	9.1	Bartłomiej Adamczyk, Barbara Florkowska	<i>Field intensification near various points of contact between a solid dielectric and an electrode</i>
	9.2	Mirosław Tomera, Mateusz Talaśka	<i>Porównanie jakości pracy regulatorów stanu i PID w układzie kaskadowym dwóch zbiorników</i>
09.10. 2012	10.1.	Jakub Furgał, Maciej Kuniewski	<i>Wyznaczanie napięć przenoszonych przez transformatory przy zastosowaniu charakterystyk częstotliwościowych</i>
	10.2	Jerzy Kaczmarek, Michał Wróbel	<i>Mechanizm ochrony integralności plików na poziomie maszyny wirtualnej</i>
	10.3	Jakub Furgał Piotr Pająk	<i>Analiza narażeń układów izolacyjnych transformatorów rozdzielczych od przepięć piorunowych</i>
16.10. 2012	11.1	Mirosław Tomera, Karol Pozorski	<i>Porównanie metod estymacji zmiennych stanu w układzie kaskadowym dwóch zbiorników</i>
	11.2	Piotr Leśniewski	<i>Jednofazowe wyłączanie zwarć trójfazowych za pomocą bezstykowego ogranicznika prądów zwarciovych</i>
23.10. 2012	12.1	Jerzy Kaczmarek, Michał Wróbel	<i>Metoda wyboru danych z dedykowanych zbiorów informacji</i>
	12.2	Piotr Leśniewski	<i>Zastosowanie bezstykowego ogranicznika prądów zwarciovych</i>
30.10. 2012	13.1	Tomasz Kuczek	<i>Vacuum circuit breaker switching in medium voltage switchgears with photovoltaic panels at low voltage side working as a supply source</i>

30.10. 2012	13.2	Krystyna Maria Noga	<i>Wybrane zagadnienia z cyfrowego przetwarzania sygnałów – prezentacja witryny internetowej</i>
	13.3	Rafał Królikowski, Michał Łusiak, Wojciech Jędruch	<i>Modelowanie działań zespołowych na polu walki w środowisku JADE</i>
06.11, 2012	14.1	Krzysztof Górski, Krystyna Maria Noga	<i>Interfejs sterujący wielozadaniowym pojazdem</i>
	14.2	Kamil Bargieł, Krystyna Maria Noga	<i>Sterowanie modelem przenośnika taśmowego</i>
13.11. 2012	15.1	Piotr Jakub Leśniewicz Michał Michna	<i>Koncepcja, projekt i modelowanie wolnoobrotowego generatora z magnesami trwałymi do elektrowni wiatrowej.</i>
	15.2.	Marek Olesz	<i>Diagnostyka niskonapięciowych warystorowych, ograniczników przepięć</i>
20.11. 2012	16.1	Janusz Brożek, Sebastian Kulig	<i>Wybrane problemy gospodarki mocą bierną w zakładzie przemysłowym</i>
	16.2	Bartłomiej Kercel Wiesław Nowak	<i>Badania eksperymentalne stanów zakłóceń wywołanych ferorezonans w układach elektroenergetycznych średnich napięć</i>
27.11	17.1	Andrzej Wilk, Rafał Pokoński	<i>Wyznaczanie reaktancji rozproszenia cewek elementarnych transformatora jednofazowego</i>
	17.2	Tomasz Rubanowicz	<i>Budowa modelu prognostycznego dla farmy wiatrowej w środowisku MATLAB</i>
	17.3	Michał Kruczkowski	<i>Pomiar współczynnika załamania światła metodami interferometrii niskokoherencyjnej</i>

#### Autorzy referatów:

Lp.	Imię i nazwisko	Nr referatu	Data odczytu
1	Bartłomiej Adamczyk,	9.1	02.10.2012
2	Dominik Ambroziak	2.1	10.04.2012
3	Marek Augustyniak	4.1	08.05.2012
4	Sylwia Babicz	2.2	10.04.2012
5	Kamil Bargieł	14.2	06.11.2012
6	Mariusz Benesz	5.2	15.05.2012
7	Bartłomiej Binczyk	6.2	05.06.2012
8	Janusz Brożek	16.1	20.11.2012

9	Jacek Cichosz	3.1	17.04.2012
10	Mariusz Dąbkowski,	2.1	10.04.2012
11	Andrzej Dudziak	2.2	10.04.2012
12	Barbara Florkowska	9.1	02.10.2012
13	Jakub Furgał	10.1, 10.3	09.10.2012
14	Stanisław Galla	7.1, 7.2	12.06.2012
15	Tomasz Goluch	1.1	27.03.2012
16	Bartosz Gotowalski	4.2	08.05.2012
17	Krzysztof Górski	14.1	06.11. 2012
18	Lech Hasse	3.1	17.04.2012
19	Leszek Jarzębowicz	8.1	19.06.2012
20	Jacek Jaworski	4.2, 5.3	08.05, 15.05.2012
21	Wojciech Jędruch	13.3	30.10.2012
22	Adam Łukasz Kaczmarek	6.1	05.06.2012
23	Leszek Kaczmarek	3.1	17.04.2012
24	Jerzy Kaczmarek	10.2, 12.1	09.10, 23.10.2012
25	Bartłomiej Kercel	16.2	20.11.20212
26	Rafał Królikowski	13.3	30.10.2012
27	Michał Kruczkowski	17.3	27.11.2012
28	Marek Kuciński	8.1	19.06.2012
29	Tomasz Kuczek	13.1	30.10.2012
30	Sebastian Kulig	16.1	20.11.2012
31	Maciej Kuniewski	10.1	09.10.2012
32	Piotr Jakub Leśniewicz	15.1	13.11.2012
33	Piotr Leśniewski	11.2, 12.2	16.10, 23.10.2012
34	Michał Lusiak	13.3	30.10.2012
35	Andrzej Makuch	5.1	15.05.2012

36	Piotr Marciniak	7.2	12.06.2012
37	Michał Michna	15.1	13.11.2012
38	Krystyna Maria Noga	13.2, 14.1, 14.2	30.10, 06.11.2012
39	Wiesław Nowak	5.1, 16.2	15.05, 20.11.2012
40	Marek Olesz	15.2	13.11.2012
41	Piotr Pająk	10.3	09.10.2012
42	Jacek Pastewski	7.1	12.06.2012
43	Rafał Pokoński	17.1	27.11.2012
44	Karol Pozorski	11.1	16.10.2012
45	Grzegorz Redlarski	2.1	10.04.2012
46	Tomasz Rubanowicz	17.2	27.11.2012
47	Arkadiusz Szewczyk	2.2	10.04.2012
48	Dariusz Świsulski	6.2	05.06.2012
49	Mateusz Talaśka	9.2	02.10.2012
50	Rafał Tarko	5.1, 5.2	15.05.2012
51	Mirosław Tomera	9.2, 11.1	02.10, 16.10.2012
52	Andrzej Wilk	17.1	27.11.2012
53	Mirosław Włas	4.2, 5.3	08.05, 15. 05.2012
54	Michał Wróbel	10.2, 12.1	09.10, 23.10.2012

**V. Streszczenia referatów wygłaszanych w cyklu seminaryjnym  
"Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice 2012"**

**1. Field intensification near various points of contact  
between a solid dielectric and an electrode**

Bartłomiej Adamczyk, Barbara Florkowska  
e-mail: beflor@agh.edu.pl

The paper refers to the field intensification at the contact point in various arrangements, where a rounded electrode contacts a solid dielectric. Some basic and practical arrangements will be numerically analyzed for various parameters. The field strength will be calculated as a function of relative permittivity of the solid dielectrics. A mathematical relationship can express the effect of relative permittivity  $\epsilon$  on the field intensification normalized by the field strength for  $\epsilon=1$

**2. Generator liczb losowych wykorzystujący mikrokontroler ATMEGA16**

Dominik Ambroziak<sup>1</sup>, Mariusz Dąbkowski<sup>2</sup>, Grzegorz Redlarski<sup>3</sup>  
e-mail: 1. dambroziak@ely.pg.gda.pl, 2. m.dabkowski@ely.pg.gda.pl, 3. g.redlarski@ely.pg.gda.pl

Istotę artykułu stanowi opis rozwiązania problemu dotyczącego syntezy generatorów liczb losowych: fizycznych oraz komputerowych – programowych, bazujących na układach scalonych wykorzystujących moduł mikrokontrolera serii Atmega16. Z tego względu we wstępie przedstawiono genezę, zastosowanie oraz rodzaje generatorów liczb losowych. Natomiast w dalszej części artykułu opisano przykładowe generatory liczb quasi-losowych. Następnie zaprezentowano istotę podjętego problemu oraz propozycję jego rozwiązania. Na zakończenie przedstawiono krótkie podsumowanie oraz podano najważniejsze wnioski.

### **3. Historia i perspektywy zastosowań Metod Elementów Skończonych w Badaniach Nieniszczących Materiałów**

Marek Augustyniak  
e-mail: maugustyniak@mif.pg.gda.pl

Praca zawiera niedokonywany do tej pory przegląd zastosowań Metod Elementów Skończonych w interdyscyplinarnym i rozwijającym się stale obszarze nauki i inżynierii jakim są Badania Nieniszczące Materiałów (NDT). W pierwszej kolejności zaproponowana jest aktualna klasyfikacja NDT, ze względu na wchodzące w grę fizyczne zjawiska, rozdzielczość, charakter jakościowy lub ilościowy, oraz powszechność zastosowań w przemyśle. Następnie przypomniane są krótko założenia i klasyfikacja rodziny Metod Elementów Skończonych, a także obszary typowych zastosowań. Szczególny nacisk położony jest na inherentne ograniczenia MES (problem wieloskalowości, zależność dyskretyzacji od częstotliwości itp.), oraz na obecne próby przewyższania tych ograniczeń. Główna część pracy opisuje rolę MES we wspomaganiu różnych obszarów NDT: termografii, metod wibroakustycznych i elektromagnetycznych. Pokazane są literaturowe oraz autorskie wyniki modelowania, służące kolejno: lepszemu zrozumieniu / rozdzielaniu zjawisk, kalibracji układów pomiarowych i wreszcie rekonstrukcji lub projektowaniu nowych mierników.

### **4. Sterowanie modelem przenośnika taśmowego**

Kamil Bargiel<sup>1</sup>, Krystyna Maria Noga<sup>2</sup>  
e-mail: 1. k.bargiel@we.am.gdynia.pl, 2. jagat@am.gdynia.pl

Przenośniki taśmowe są wykorzystywane w wielu gałęziach przemysłu do transportowania różnych elementów pomiędzy poszczególnymi stanowiskami linii produkcyjnej. Obecnie przenośniki taśmowe są dodatkowo wyposażone w szereg czujników oraz detektorów. Dlatego też oprócz funkcji transportowania urządzenia te często posiadają funkcję selekcjonowania elementu na podstawie wybranych cech fizycznych, np. barwa, wymiary, waga, rodzaj materiału. Przenośniki, ze względu na swoją złożoność można, podzielić na dwie części, tj. mechaniczną oraz elektroniczną. Część mechaniczną tworzy szkielet konstrukcji urządzenia oraz wszystkie części ruchome wraz z jednostką napędową. Natomiast na część elektroniczną składa się sterowanie silnikiem, który wprawia w ruch taśmę transportową oraz układy, które dokonują np. pomiaru wysokości, masy lub sprawdzają uszkodzenia transportowanego elementu. Zastosowanie odpowiednich czujników zależy od danego typu linii produkcyjnej. Wszystkie układy elektroniczne są połączone z jednostką główną (sterującą). Sterowanie linią produkcyjną może odbywać się za pomocą programowalnego sterownika logicznego *PLC (Programmable Logic Controller)* lub układów programowalnych *PLD (Programmable Logic Device)*.

W artykule przedstawiono model przenośnika taśmowego, który został zbudowany w Katedrze Automatyki Okrętowej Akademii Morskiej w Gdyni. Pozwala on na odczyt parametrów zarejestrowanych przez czujniki do pomiaru wysokości transportowanych elementów oraz detekcji ich koloru w skali *RGB (R-red, G- green, B- blue)*. Pomiar wysokości odbywa się za pomocą czujników ustawionych na przeciwległych bokach przenośnika taśmowego, przy czym są one umiejscowione na trzech różnych wysokościach (mała, średnia, duża). Czujniki te wykonano z

trzech wskaźników laserowych oraz trzech fototranzystorów. Natomiast detekcja koloru odbywa się za pomocą kamery umieszczonej nad taśmą transportową. Kamera odczytuje kolor przesuwanego pod nią elementu w skali *RGB*. Następnie obraz zostaje przetworzony i przedstawiony na monitorze komputera. W interfejsie użytkownika, zbudowanym w środowisku *Delphi*, możliwe jest dopasowanie właściwości transportowanego elementu do zastosowanego sposobu detekcji. Sterowanie przenośnikiem taśmowym odbywa się za pomocą zestawu edukacyjnego *Altera DE-2*, wyposażonego w układ programowalny *FPGA (Field Programmable Gate Array) Cyclone II* firmy *Altera* oraz mikrokontroler *ATtiny 90S2313*.

Model przenośnika taśmowego jest wykorzystywany jako stanowisko dydaktyczne w laboratorium Techniki Cyfrowej. Umożliwia ono poznanie struktur środowisk programowania mikrokontrolera, układu programowalnego, zasad działania interfejsu użytkownika oraz sterowania cyfrowego. Studenci przygotowują oprogramowanie układu *FPGA* za pomocą języka *VHDL* w środowisku *Quartus II*. Natomiast mikrokontroler wymaga oprogramowania w środowisku *BASCOM*.

Rozwiązanie omówione w artykule przedstawia szerokie możliwości zastosowania układów programowalnych do sterowania przenośnikiem taśmowym.

## **5. Wykorzystanie metod statystycznych do określenia optymalnego przekroju żyły powrotnej w sieciach kablowych średniego napięcia**

Mariusz Benesz, Rafał Tarko

e-mail: rafal.tarko@agh.edu.pl

Przedmiotem referatu jest analiza prądów zwarciovych w żyłach powrotnych kabli elektroenergetycznych, które eksploatowane są w sieciach rozdzielczych średniego napięcia. Żyła powrotna jest elementem konstrukcyjnym jednożyłowych kabli elektroenergetycznych średniego napięcia, przewodzącym prąd elektryczny w stanach zakłóceńowych.

Jednym z zakłóceń o podstawowym znaczeniu są zwarcia. Zasadnicze narażenie żył powrotnych kabli elektroenergetycznych wynika ze zwarć dwufazowych. Praktyka eksploatacyjna wykazuje, że zwarcia dwufazowe prawie zawsze rozpoczynają się od pojedynczego doziemienia, które jest przyczyną wzrostu napięcia na fazach nieuszkodzonych i w konsekwencji wystąpienia drugiego doziemienia. Podczas zwarć dwufazowych płyną prądy zwarciove o wartościach zależnych od parametrów obwodu zwarciovego, a więc od wartości napięcia znamionowego, mocy zwarciovej sieci, parametrów zwarciovech transformatorów (przede wszystkim napięcia zwarcia), jednostkowych impedancji zwarciovech linii elektroenergetycznych oraz odległości miejsca zwarcia od szyn rozdzielni SN.

Wystąpienia zakłócenia zwarciovego w układzie elektroenergetycznych jest zdarzeniem losowym. Z tego powodu w analizie przekroczeń obciążalności zwarciovej żył powrotnych celowe jest podejście statystyczne, pozwalające określić prawdopodobieństwo przekroczenia obciążalności znamionowej żył powrotnych, a w dalszym efekcie – liczbę przekroczeń na jednostkę długości linii kablowej w określonym czasie eksploatacji.

## **6. Skanowanie obiektów 3D z wykorzystaniem lasera i kamery**

Bartłomiej Binczyk<sup>1</sup>, Dariusz Świsulski<sup>2</sup>

e-mail: 1. bartekbn@gmail.com, 2. dswis@ely.pg.gda.pl

Skaner obiektów trójwymiarowych jest urządzeniem, które w sposób dotykowy lub bezdotykowy zbiera informacje o kształcie skanowanego obiektu. Dane zebrane w procesie skanowania są wykorzystane do cyfrowego odwzorowywania trójwymiarowego modelu skanowanego obiektu.

Rozwój komputerów znacząco wpłynął na rozwój skanerów 3D. Wraz z pojawianiem się szybszych jednostek obliczeniowych, pojawiały się szybsze maszyny skanujące. Skanery tego typu są obecnie szeroko stosowane w archeologii, medycynie i budownictwie oraz do kontroli jakości.

Rozwój komputerów znacząco wpłynął na rozwój skanerów 3D. Wraz z pojawianiem się szybszych jednostek obliczeniowych, pojawiały się szybsze maszyny skanujące. Skanery tego typu są obecnie szeroko stosowane w archeologii, medycynie i budownictwie oraz do kontroli jakości.

W artykule zostanie przedstawiony opracowany na Politechnice Gdańskiej w ramach realizacji pracy dyplomowej skaner 3D, wykorzystujący dostępne elementy i pozwalający na skanowanie przedmiotów o niezbyt skomplikowanych kształtach.

Zasada działania skanera oparta jest na metodzie triangulacyjnej. Metoda ta polega na wyznaczeniu miejsca przecięcia się płaszczyzny i półprostej w przestrzeni. Każdemu punktowi w obrazie zarejestrowanym przez kamerę odpowiada pewien promień światła (półprosta) emitowany przez laser. Każdemu ruchowi głowicy skanującej odpowiada pewna płaszczyzna. Znając równania półprostych i płaszczyzn można odtworzyć położenie obiektu w przestrzeni. Kamera dokonuje rejestracji plamki przesuwanej po obiekcie. W tym samym czasie mikrokontroler steruje obrotowym stołem i głowicą skanującą, a informację o ich położeniu przesyła do komputera. Każda informacja o aktualnej pozycji głowicy i stołu zostaje przypisana do obrazu zaobserwowanego przez kamerę. W celu dalszej obróbki, dane po zakończeniu skanowania zostają sformatowane i zapisane w pliku tekstowym. Następnym etapem pracy jest odpowiednie przetworzenie wyników pomiarowych, uzyskanych w procesie skanowania, oraz ich przedstawienie w jednym z programów typu CAD.

## **7. Wybrane problemy gospodarki mocą bierną w zakładzie przemysłowym**

Janusz Brożek<sup>1</sup>, Sebastian Kulig<sup>2</sup>  
e-mail: 1. jbroz@agh.edu.pl, 2. skulig@agh.edu.pl

Zakłady przemysłowe cechuje obecność licznych odbiorów z napędami asynchronicznymi. Tego typu odbiory charakteryzuje zmienne, zależne od stopnia obciążenia, zapotrzebowanie na moc bierną indukcyjną, niezbędną dla wytworzenia pola magnetycznego w ich uzwojeniach.

Zaspokojenie zapotrzebowania odbiorów przemysłowych na moc bierną może być zrealizowane poprzez:

- a) pobór mocy biernej z sieci energetyki zawodowej,
- b) wytwarzanie mocy biernej (tzw. kompensacja) w dodatkowych urządzeniach kompensacyjnych zainstalowanych w wewnątrzzakładowej sieci rozdzielczej.

W prezentowanej pracy przedstawia się sposoby kompensacji mocy biernej w sieci zakładu przemysłowego.

W rozległej, wielonapięciowej sieci elektroenergetycznej zakładu przemysłowego kompensacja może być wykonana jako kompensacja indywidualna przy odbiornikach, grupowa w wydzielonych rozdzielniach lub centralnie w rozdzielni głównej. Równocześnie jest oczywiste, że kompensacja indywidualna przynosi najlepsze efekty w postaci zmniejszenia strat mocy i energii w istniejącej sieci zakładu i dodatkowo na etapie projektowania sieci można dobrać elementy zasilane na mniejsze obciążenia. Z kolei kompensacja centralna gwarantuje utrzymanie dyrektywnego  $\tan \varphi$ , nie poprawia parametrów pracy wewnętrznej elektroenergetycznej sieci zakładu przemysłowego, ale jest najtańsza. Powstaje, więc problem kombinatoryczny wyboru sposobu kompensacji. Przyjęto, że funkcją celu prezentowanego zadania jest minimalizacja kosztów rocznych kompensacji mocy biernej w elektroenergetycznej sieci zakładu przemysłowego. W koszcie rocznym uwzględnia się koszt stały i koszt zmienny kompensacji mocy biernej.

W artykule przedstawia się zadanie optymalnej kompensacji mocy biernej (przy minimalizacji przyjętej funkcji celu) wewnątrz elektroenergetycznej sieci rozdzielczej modelowego, nowobudowanego zakładu przemysłowego.

## 8. Wyznaczenie współczynników materiałowych warystorów z ZNO z zastosowaniem rezonansowej spektroskopii ultradźwiękowej

Jacek Cichosz, Lech Hasse, Leszek Kaczmarek  
e-mail: jcichosz@eti.pg.gda.pl

Jedną z nieniszczących technik testowania jakości warystorów wysokonapięciowych, przed napyleniem warstwy okładzin, jest pomiar parametru jednorodności struktury z zastosowaniem rezonansowej spektroskopii ultradźwiękowej (RUS). Wymaga ona wyznaczenia współczynników materiałowych (głównie współczynników macierzy elastyczności) przez wykorzystanie danych uzyskanych z rezonansowej spektroskopii ultradźwiękowej. Współczynniki rzeczywiste materiału obliczane były dzięki algorytmom *RUS-Inverse* oraz programu matlabowego *RUS* przez ich dopasowywanie do przetworzonych częstotliwości rezonansów własnych uzyskanych z rezonansowej spektroskopii ultradźwiękowej.

W badaniach wykorzystano specjalnie przygotowane u producenta dwa rodzaje struktur warystorowych. Różnice w granulacji struktur były badane przy pomocy mikroskopu sił atomowych. Uzyskane z pomiarów mikroskopem dane i wyznaczone w procedurach ich przetwarzania parametry struktur zostaną przedstawione w pracy.

Po przygotowaniu środowiska do obliczeń, na podstawie wyników pomiarów RUS opracowano pliki wejściowe z danymi dla zastosowanego algorytmu. Po każdym przebiegu algorytmu wynikiem były nowe otrzymane współczynniki materiałowe, które należało podstawić do kolejnego przebiegu jako parametry startowe, jeśli błąd średniokwadratowy był niesatysfakcjonujący. W celu sprawnego powtarzania kolejnych iteracji napisano skrypt, który przyjmuje za parametr wejściowy liczbę iteracji i automatycznie przepisuje dane wynikowe po kolejnym przebiegu uruchamiając ponownie cały algorytm z nowymi danymi.

Błąd średniokwadratowy po kolejnych iteracjach powinien zmierzać do zera. Zdarza się, że dla określonych współczynników startowych lub widm rezonansów wprowadzonych do parametrów działania skryptu, algorytm nie będzie zbieżny. Wymaga to zmiany parametrów startowych lub dodatkowych pomiarów weryfikujących widma rezonansowe.

Przedstawione zostaną wyniki zbieżności zastosowanych procedur iteracyjnych dla struktur warystorowych o różnej granulacji.

## 9. Realizacja układu filtru usuwającego składową stałą w pomiarach szumów wybuchowych

Andrzej Dudziak, Sylwia Babicz, Arkadiusz Szewczyk  
e-mail: szewczyk@eti.pg.gda.pl

Szumy są generowane przez wszystkie elementy półprzewodnikowe. Ich intensywność zależy od rodzaju elementu, procesu produkcji i warunków pracy. Obserwowany szum wynikowy jest zwykle efektem superpozycji różnych rodzajów fluktuacji: szumu termicznego, szumu generacyjno-rekombinacyjnego, szumu typu  $1/f$ , oraz, w niektórych elementach szumów wybuchowych. Szum wybuchowy (RTS - *Random Telegraph Signa*, popcorn noise), jest obserwowany w badanym sygnale jako niestacjonarne impulsy o stałej amplitudzie i losowym czasie wystąpienia i czasie trwania.

W celu prawidłowej analizy szumu wybuchowego niezbędne jest jego prawidłowe zarejestrowanie. Jest to zadanie trudne, gdyż sygnał generowany przez elementy elektroniczne składa się ze składowej zmiennej (AC) oraz składowej stałej (DC). Sam szum wybuchowy zawarty jest jedynie w składowej zmiennej, stąd konieczność skutecznej eliminacji składowej DC. W praktyce w systemach pomiarowych szumów, do eliminacji składowej DC stosuje się proste filtry górnoprzepustowe RC. Niestety, ze względu na specyfikę przebiegów RTS, tradycyjne układy filtracyjne nie zdają egzaminu, gdyż nie są w stanie prawidłowo odwzorować części zmiennoprądowej badanego sygnału bez jego zniekształcenia w całym wymaganym zakresie częstotliwości. Istnieje zatem potrzeba zbudowania układu, który będzie w stanie usunąć składową

stałą bez zniekształcania składowej zmiennej (szumowej) niezależnie od czasu trwania impulsów badanego przebiegu RTS.

Autorzy przyjęli założenie, że najprostszy w realizacji będzie układ odzyskujący z badanego sygnału składową stałą, a następnie odejmujący ją od sygnału wejściowego, w wyniku czego otrzymany zostanie sygnał zawierający jedynie składową zmienną. Przyjęto, że skutecznym rozwiązaniem, będzie użycie filtra dolnoprzepustowego o bardzo niskiej częstotliwości odcięcia do którego dołączono układ sumatora w konfiguracji odwracającej.

Artykuł ukazuje koncepcję takiego układu oraz sposób jego realizacji. Ponadto zaprezentowano wyniki badań pozwalające ocenić skuteczność jego działania.

## **10. Wyznaczanie napięć przenoszonych przez transformatory przy zastosowaniu charakterystyk częstotliwościowych**

Jakub Furgal<sup>1</sup>), Maciej Kuniewski<sup>2</sup>)

e-mail: 1. furgal@agh.edu.pl, 2. maciek@agh.edu.pl

Przebiecia generowane w układach elektroenergetycznych w warunkach eksploatacji są źródłem narażeń układów izolacyjnych uzwojeń oraz urządzeń zasilanych przez transformatory. Na skutek sprzężeń indukcyjno-pojemnościowych między uzwojeniami przebiecia są bowiem przenoszone przez transformatory. Przebiegi i wartości przebiec przenoszonych są zależne od zjawisk w uzwojeniach, stanowiących złożone układy elektromagnetyczne, oraz od przebiegów napięć przejściowych oddziaływujących na zaciskach transformatorów. Przebiecia przenoszone stanowią narażenia układów izolacyjnych uzwojeń sprzężonych z uzwojeniami poddawanych narażeniu przebiec zewnętrznych oraz oddziałują na zasilane odbiorniki elektryczne. Wyznaczanie przebiec przenoszonych przez transformatory wymaga stosowania modeli transformatorów uwzględniających zjawiska występujące podczas oddziaływania napięć przejściowych o zróżnicowanych przebiegach i wartościach maksymalnych. Treścią artykułu jest metoda wyznaczania przebiegów przebiec przenoszonych przez transformatory modelowanych na podstawie wyników rejestracji charakterystyk częstotliwościowych transformatorów. Wyniki symulacji komputerowych przebiegów przebiec przenoszonych przez transformatory zostaną porównane z wynikami badań.

## **11. Analiza narażeń układów izolacyjnych transformatorów rozdzielczych od przebiec piorunowych**

Jakub Furgal<sup>1</sup>), Piotr Pająk<sup>2</sup>)

e-mail: 1. furgal@agh.edu.pl, 2. ppajak@agh.edu.pl

Niezawodna praca transformatorów energetycznych ma duże znaczenie dla ciągłości dostarczania energii elektrycznej. Narażenia generowane podczas pracy układów elektroenergetycznych mają duży wpływ na stan techniczny transformatorów. Szczególne narażenia wysokonapięciowych układów izolacyjnych stanowią przebiecia powstające w sieciach elektrycznych. Przebiegi przebiec oraz ich wartości maksymalne są zróżnicowane i zależne głównie od źródła przebiec. Przebiecia o największych wartościach są generowane w układach elektroenergetycznych podczas wyładowań piorunowych. Wartości maksymalne tych napięć są konsekwencją zjawisk podczas wyładowań piorunowych oraz propagacji przebiec w sieciach i mogą one wielokrotnie przekraczać wartości napięcia maksymalnego sieci. Przebiecia piorunowe stanowią narażenia układów izolacyjnych transformatorów pomimo ochrony przebieciowej przy zastosowaniu ograniczników przebiec z tlenków metali. Wartości maksymalne napięć przejściowych na zaciskach transformatorów są zależne od parametrów ograniczników oraz ich lokalizacji. Przebiecia na zaciskach są źródłem przebiec narażających układy izolacyjne wewnętrzne uzwojeń.

W artykule zostaną przedstawione wyniki symulacji komputerowych przebiec narażających układy izolacyjne zewnętrznie transformatorów rozdzielczych podczas wyładowań piorunowych do linii zasilających. Symulacje zostaną wykonane dla różnych układów połączeń i parametrów ograniczników przebiec. Zostaną przedstawione również przebiegi przebiec piorunowych

wewnątrz uzwojeń. Do obliczeń zostanie wykorzystany program komputerowy Electromagnetics Transients Program-Alternative Transients Program (EMTP-ATP).

## **12. Zastosowanie komputerów w dziedzinie wyszukiwania strategii optymalnych w grach logicznych typu: Szachy, Warcaby.**

Tomasz Goluch  
e-mail: goluch@eti.pg.gda.pl

Problem jaki stanowi wyszukiwanie strategii optymalnej w grach logicznych jest bardzo złożony. Można go podzielić na następujące podproblemy: obliczeniowy, pamięciowy oraz operacji wejścia/wyjścia.

Przejrzenie wszystkich możliwych strategii każdego z graczy, już dla małej gry, jest w praktyce niewykonalne. Liczba strategii dla pierwszych dwóch posunięć w szachach wynosi  $\approx 10^{26}$ . Również eksploracja całej gry w postaci ekstensywnej jest problemem, który często wykracza poza możliwości ówczesnych komputerów. Dla szachów kompletne drzewo gry zajmuje około  $10^{123}$  możliwych przebiegów partii. Kolejnym problemem jest rozmiar przestrzeni wszystkich możliwych do osiągnięcia stanów w grze, która w szachach wynosi około  $\approx 10^{46}$ . Próba podziału tej przestrzeni na mniejsze w tzw. bazach końcówek pociąga za sobą kolejne odgraniczenie związane z olbrzymią liczbą operacji wejścia/wyjścia, szczególnie podczas współpracy z pojemną ale powolną pamięcią masową. W niniejszej pracy przedstawiono praktyczne metody radzenia sobie z tymi problemami na przykładzie dotychczas rozwiązanych gier.

## **13. Interfejs sterujący wielozadaniowym pojazdem**

Krzysztof Górski<sup>1</sup>, Krystyna Maria Noga<sup>2</sup>  
e-mail: 1. krzysztof.gorski@ep.com.pl, 2. jagat@am.gdynia.pl

Dzięki zastosowaniu w robotach i pojazdach samobieźnych mikroprocesorowych układów sterujących, ich funkcje mogą być bardziej złożone, przy zachowaniu niewielkich wymiarów elementów sterujących. Wraz z rozwojem elektroniki, techniki cyfrowej i mikroprocesorowej rozwija się także robotyka i automatyka. Dziedziny te znajdują zastosowanie począwszy od prostych systemów sterujących, np. oświetleniem ulicznym, a skończywszy na pojazdach eksplorujących inne planety lub akweny wodne. Budowane pojazdy oraz roboty wymagają odpowiedniego sterowania. Dane są najczęściej przesyłane bezprzewodowo drogą radiową.

W artykule zostanie przedstawiony zmodyfikowany pojazd samobieźny, który został poprzednio zaprezentowany w cyklu seminariów „Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice’10”. Modyfikacja polegała na konieczności poprawy właściwości jezdnych pojazdu w terenie, co uzyskano poprzez zastosowanie napędu na wszystkie cztery koła. Zwiększony został również zasięg ruchu pojazdu, przy danej pojemności akumulatorów. Ponadto został przeprojektowany układ sterowania z wykorzystaniem modemu radiowego.

Modyfikacji dokonano także w konstrukcji elektronicznej pojazdu. Wprowadzono szereg zmian, które spowodowały, że pojazd stał się bardziej uniwersalny. Rolę głównego sterownika spełnia mikrokontroler ATMEGA16. Natomiast mikrokontroler ATtiny2312 przeznaczony jest do pomiaru odległości, zrezygnowano z zastosowania układu CPLD firmy ALTERA. Wszystkie podzespoły elektroniczne zostały umieszczone na pojedynczej płycie drukowanej. Zmodernizowany pojazd cechuje się szerokimi możliwościami kontrolowania ruchu podczas jazdy po zaprogramowanej uprzednio trasie.

Opracowany został także interfejs użytkownika, umożliwiający sterowanie z PC, a nie jak poprzednio z dodatkowo zbudowanego pulpitu operatorskiego. Ponadto pojazd wyposażono w dodatkową funkcję umożliwiającą sterowanie w trybie pracy autonomicznej. W trybie tym pojazd porusza się samodzielnie po ustalonej trasie. Aplikacja sterująca wykonana została w środowisku Borland Delphi 7, przy czym dodatkowo wykorzystano bibliotekę ComPortLib 3.01 Umożliwia ona zastosowanie, do przesyłania informacji, wyjścia COM. Zbudowana aplikacja komunikuje się poprzez port szeregowy, wysyła komendy o strukturze złożonej z prefiksu i sufiksu (liczby 8-bitowe), odbiera i potwierdza wysłane komendy, odbiera informacje o temperaturze otoczenia, prędkości pojazdu, odległości pojazdu od przeszkody, stanie naładowania akumulatorów. Interfejs umożliwia sterowanie pojazdem w dwóch trybach, tj. ręcznym i autonomicznym. Ponadto jest

możliwość sterowania skrótami klawiszowymi. Interfejs ten posiada także panel konfiguracji portu szeregowego.

#### **14. Metody wprowadzania informacji do mobilnych dokumentów interaktywnych oparte na identyfikacji podobnych treści**

Adam Łukasz Kaczmarek  
e-mail: adam.l.kaczmarek@eti.pg.gda.pl

Artykuł poświęcony jest tematowi mobilnych dokumentów interaktywnych typu MIND (ang. Mobile Interactive Document). Są to dokumenty tworzone z wykorzystaniem architektury systemów agentowych. Mobilność dokumentu polega na tym, że jest on w stanie dotrzeć za pośrednictwem Internetu do użytkownika, od którego oczekuje się, że wprowadzi do dokumentu posiadane przez niego informacje. Użytkownikiem takim może być na przykład nauczyciel akademicki zapisujący oceny studentów. Dokumenty typu MIND charakteryzują się również interaktywnością przejawiającą się tym, że dokument informuje użytkownika o konieczności wprowadzenia informacji i pokazuje, w jaki sposób je wprowadzać. Dokument po pobraniu informacji przemieszcza się za pomocą Internetu do innej lokalizacji. Może to być kolejny użytkownik, od którego oczekiwane są informacje lub miejsce docelowe, do którego powinny dotrzeć informacje umieszczone w dokumencie. Wprowadzanie informacji do dokumentu odbywać się może z zastosowaniem mechanizmów wspomagających użytkownika w czynności uzupełniania dokumentu. Mechanizmy te opierać się mogą na prezentowaniu użytkownikowi dokumentów podobnych do tego, który aktualnie wypełnia. Przedstawiane mogą być zarówno dokumenty podobne zarówno pod względem struktury, jak i treści w nich zawartych. Artykuł przedstawia metody znajdowania dokumentów podobnych. Wśród przedstawionych metod znajdują się takie, które opierają się na porównywaniu zawartości dokumentów oraz takie, które bazują na metadanych odnoszących się do cech tych dokumentów. Metody opierające się na analizie treści wykorzystywać mogą na przykład model przestrzeni wektorowej (ang. Vector Space Model), w którym na podstawie występowania słów w dokumentach tworzone są wektory reprezentujące dokumenty. Analiza metadanych opiera się na wykorzystaniu opracowanych dotychczas standardów zapisu metadanych. Do porównywania dokumentów zastosować można również standardy zapisu danych w sieci semantycznej (ang. Semantic Web). Przy znajdowaniu dokumentów podobnych konieczne jest ponadto określanie zbioru, w których takie dokumenty będą znajdowane. Mogą być one wyszukiwane zarówno z repozytoriów mobilnych dokumentów interaktywnych wypełnianych przez różnych użytkowników, jak również brane mogą być pod uwagę dokumenty, które wcześniej były wypełniane przez użytkownika uzupełniającego kolejny mobilny dokument interaktywny. Na podstawie analizy dokumentów zgromadzonych przez użytkownika możliwe jest ponadto personalizowanie informacji podawanych użytkownikowi podczas wprowadzania przez niego informacji do dokumentu mobilnego. Artykuł przedstawia metody wspomaganie tworzenia dokumentów mobilnych przeznaczone do wykorzystania w module systemu przetwarzania dokumentów, realizowanego w ramach projektu badawczego MENAID (MEtody i NArządza Inżynierii Dokumentu przyszłości).

#### **15. Metoda wyboru danych z dedykowanych zbiorów informacji**

Jerzy Kaczmarek<sup>1</sup>, Michał Wróbel<sup>2</sup>  
e-mail: 1. jkacz@eti.pg.gda.pl, 2 wrobel@eti.pg.gda.pl

Poszukiwanie skutecznych metod wyboru danych wynika z obserwowanego obecnie nadmiaru informacji. W artykule zostanie opisana metoda GQM (Goal Question Metric) wykorzystywana w informatyce do budowy wielowymiarowej funkcji jakości oprogramowania. Opiera się ona na jawnym zdefiniowaniu celu wyboru danych z uwzględnieniem punktu widzenia użytkownika. W artykule zostanie wykazane, że metoda ta może być również wykorzystywana do wyboru danych z różnych dedykowanych zbiorów informacji dziedzicznych. Metoda pozwala na ograniczenie zbioru danych w ściśle określony sposób z uwzględnieniem cech dziedziny, celu, w

jakim dane będą wykorzystywane i konsekwencji wynikających z odrzucenia pozostałych danych. Jak zostanie przedstawiona metoda może być również stosowana do wyboru i budowy zorganizowanych w formie taksonomii zbiorów danych opisanych w języku naturalnym. Należy przypuszczać, że skuteczne metody wyboru danych są i będą w przyszłości powszechnie wykorzystywane.

## **16. Mechanizm ochrony integralności plików na poziomie maszyny wirtualnej**

Jerzy Kaczmarek<sup>1</sup>, Michał Wróbel<sup>2</sup>  
e-mail: 1. jkacz@eti.pg.gda.pl 2. wrobel@eti.pg.gda.p

Mechanizmy ochrony integralności plików umożliwiają wykrywanie nieautoryzowanych zamian w kluczowych do działania systemu operacyjnego plików. Dotychczas rozwiązania tego typu działały jako aplikacje systemowe lub były integrowane z jądrem systemu operacyjnego. Wraz ze zwiększeniem się dostępności technik wirtualizacji pojawiła się możliwość przeniesienia systemu ochrony na poziom monitora maszyny wirtualnej, zwanej również hiperwizorem. Monitor maszyny wirtualnej jest programem, który emuluje system komputerowy umożliwiając jednocześnie działanie wielu systemów operacyjnych na jednym komputerze. Wykorzystanie hiperwizora zapewnia izolację mechanizmu ochrony od chronionego systemu operacyjnego. W artykule zostanie opisany projekt systemu ochrony integralności działającego na poziomie monitora maszyny wirtualnej. Zostaną opisane wady i zalety takiego rozwiązania. Omówione zostanie również działanie prototypowego systemu ochrony, ze szczególnym uwzględnieniem problemów koniecznych do rozwiązania przed implementacją mechanizmu.

## **17. Badania eksperymentalne stanów zakłóceń wywołanych ferrozonansami w układach elektroenergetycznych średnich napięć**

Bartłomiej Kercel<sup>1</sup>, Wiesław Nowak<sup>2</sup>  
e-mail: 1. kercel@agh.edu.pl, 2. wieslaw.nowak@agh.edu.pl

Niezawodność systemów elektroenergetycznych jest uwarunkowana niezawodnością układów izolacyjnych w aspekcie ich wytrzymałości elektrycznej na narażenia przepięciowe. Inicjacja drgań ferrozonansowych w sieciach elektroenergetycznych średnich napięć, uważana jest za główną przyczynę uszkodzeń przekładników napięciowych. Rozwój komputerowych metod symulacji i analiz stanów niestabilnych w elektroenergetyce stwarza nowe możliwości badań w tym obszarze. Proponowany referat dotyczyć będzie komputerowej analizy zjawiska ferrozonansu na podstawie przeprowadzonych badań eksperymentalnych.

## **18. Modelowanie działań zespołowych na polu walki w środowisku JADE**

Rafał Królikowski<sup>1</sup>, Michał Lusiak<sup>1</sup>, Wojciech Jędruch<sup>2</sup>  
e-mail: 1. rafal.krolikowski@intel.com, 2. wjed@eti.pg.gda.pl

Artykuł obejmuje zagadnienia z dziedziny modelowania działań zespołowych na przykładzie interakcji zachodzących na polu walki. Zaproponowano model wieloagentowy przykładowego pola walki bazujący na kilku regułach zachowania i komunikacji. Jego podstawowe założenia to: pole walki jest areną zmagania żołnierzy piechoty należących do kilku zważnionych stron, żołnierze są skupieni w małych oddziałach, bądź działają niezależnie, żołnierze wyposażeni są jedynie w broń strzelecką.

Wieloagentowy model pola walki obejmuje definicje następujących 4 klas obiektów:

- Środowisko działania, którego podstawowe zadania to: modelowania pola bitwy, przechowywania i udzielania aktualnych wartości podstawowych atrybutów żołnierzy-agentów w celu uproszczonej symulacji obserwacji otoczenia oraz innych agentów – np. agent, aby dowiedzieć się, co ‘widzi’, zamiast własnych zmysłów ‘odpytuje’ agenta środowiska
- Dowództwo armii, którego zadaniem jest: tworzenie żołnierzy-agentów, inicjalne wyznaczenie dowódców, wydawanie rozkazów inicjujących działanie armii

- Szeregowy żołnierz liniowy, którego funkcjonowanie definiowane jest poprzez: atrybuty opisujące pozycję, kierunek i zasięg ruchu, kąt i zasięg widzenia, stan zdrowia, używaną broń oraz reguły zachowania związane z: obserwacją i wykrywaniem przeciwnika, komunikacją ze swoim dowódcą (odebranie rozkazów, raportowanie o zauważonym przeciwniku), rozpoczęciem walki oraz reakcji na ostrzału wroga, patrolowaniem i utrzymywaniem szyku podczas marszu, ewentualnym przejmowaniem dowództwa w przypadku wyeliminowania dowódcy.
- Dowódca oddziału, będący szczególnym przypadkiem żołnierza, dla którego: atrybuty w stosunku do atrybutów szeregowca zostały rozszerzone o te, które identyfikują żołnierza jako dowódcę oraz wskazują na jego oddział, a reguły zachowania obejmują dodatkowo: odbierania raportów (o zauważonym przeciwniku), wydawania rozkazów (patrolowanie – marsz przy zachowaniu szyku, rozpoczęcia walki)

Z kolei modelowanie uzbrojenia obejmuje jedynie broń o punktowym zasięgu rażenia (np. broń palna) i jest opisywana przy pomocy następujących atrybutów: zasięg strzału, czas przeładowania magazynka, liczba pocisków w magazynku, skuteczność zadawanych obrażeń, celność.

Przedstawiony powyżej model został zaimplementowany w środowisku JADE (Java Agent DEvelopment Framework) – dedykowanym do wytwarzania aplikacji opartych o działanie agentów.

Wykonano następnie szereg symulacji, w wyniku czego zaimplementowany model został poddany ocenie jakościowej i ilościowej pod kątem: możliwości modelowania złożonych zachowań grupowych takich jak: poruszanie się żołnierzy-agentów w regularnym szyku, skoordynowany atak na przeciwnika, przy pomocy prostych reguł zachowania jednostek (agentów)

- wpływu komunikacji pomiędzy agentami na efektywność wykonania zadania postawionego przed zespołem
- efektywność wykorzystania środowiska JADE do tego typu symulacji\

Artykuł przedstawia podstawowe założenia modelu, wyniki przeprowadzonych symulacji, jak również dyskusję otrzymanych wyników oraz wniosków z nich wypływających.

## **19. Pomiar współczynnika załamania światła metodami interferometrii niskokoherecyjnej**

Michał Kruczkowski

e-mail: mickrucz@student.pg.gda.pl

Celem niniejszych badań jest ocena przydatności metody interferometrii niskokoherecyjnej do pomiarów wartości współczynnika załamania światła. Układ pomiarowy umożliwił badanie wartości tego parametru optycznego dla wybranych cieczy (np. aceton, alkohol benzylowy, alkohol etylowy, alkohol izopropylowy, heksanol, octan butylu, woda dejonizowana) z dokładnością ponad 98% w kontrolowanych warunkach temperatury o wartości ok. 298K. Zakresy przebadanych wartości współczynnika załamania światła zawierają się w przedziale od 1,321 do 1,569.

Założenia projektowe zostały zdefiniowane na podstawie obserwacji pomiarów koncentracji substancji w roztworach wodnych wykonywanych w placówkach analitycznych. Założono osiągnięcie dokładności pomiarów powyżej 90%, czas wykonywania pomiarów i przetwarzania wyników krótszy niż 10s oraz wysoka powtarzalność wyników.

W ostatnich latach dużym zainteresowaniem cieszą się światłowodowe czujniki bazujące na wykorzystaniu interferencji światła białego (tzw. interferometria niskokoherecyjna). Charakteryzują się czułością i rozdzielczością pomiaru porównywalną z wartościami osiąganymi w klasycznej interferometrii. Ponadto poprzez zastosowanie popularnych źródeł światła o małej drodze koherencji, takich jak diody elektroluminescencyjne, superluminescencyjne i multimodowe diody laserowe w rezultacie osiągamy zwiększony zakres dynamiki pomiaru.

W opracowanym i zrealizowanym układzie zastosowano światłowodową konfigurację układu pomiarowego. Konstrukcja światłowodowa charakteryzuje się dużą czułością pomiaru, szerokim pasmem przenoszenia fal świetlnych, tłumieniem sygnału na poziomie 0,1 dB/km, niewielką masą i

wymiarami. Jako interferometr czujnikowy wykorzystano światłowodowy interferometr Fabry-Perot, ponieważ umożliwia uzyskanie wysokiej rozdzielczości i czułości pomiaru oraz relatywnie prostą kalibrację układu. Jako procesor optyczny zastosowano optyczny analizator widma, natomiast wykorzystywane niskokoherencyjne źródła światła to diody superluminescencyjne o środkowych długości fali 1300nm.

Rezultaty badań zrealizowanego układu potwierdziły zgodność uzyskanych właściwości ze zdefiniowanymi założeniami projektowymi. Na podstawie przedstawionych wstępnych wyników badań można przyjąć, że opracowany czujnik może być wykorzystany do praktycznych zastosowań ze względu na wysoką dokładność pomiarów, rozdzielczość oraz uniwersalność, która pozwala na wykorzystanie czujnika do pomiarów różnych substancji od transparentnych do silnie rozpraszających. Natomiast konstrukcja czujnika zrealizowana ze standardowych elementów wykorzystywanych w telekomunikacji światłowodowej umożliwia niski koszt realizacji opracowanego sensora (poniżej 300zł).

W przyszłości, po wykonaniu modyfikacji pozwalających na zwiększenie dokładności pomiarów – poprzez zwiększenie precyzji elementów mechanicznych układu i zastosowanie wiarygodnych i wielkoseryjnych modeli kalibracji układu, w rezultacie możliwy będzie pomiar substancji o współczynnikach załamania światła z jeszcze szerszego zakresu. Dalsze prace nad opracowanym czujnikiem będą obejmowały również proces miniaturyzacji jego rozmiarów. Układ może być wykorzystany jako czujnik koncentracji lub czujnik do wykrywania substancji w roztworach wodnych.

## **20. Wybór mikrokontrolera do zastosowania w sterowniku napędu elektrycznego**

Marek Kuciński, Leszek Jarzębowicz  
e-mail: marek@kucinski.eu

Przedstawiono wymagania stawiane mikrokontrolerom stosowanym w sterownikach napędu elektrycznego. Omówiono trzy przykładowe typy mikrokontrolerów o różnym stopniu złożoności, pochodzące od różnych producentów. Zwrócono uwagę na funkcjonalność i parametry warunkujące możliwość ich wykorzystania w założonym zastosowaniu.

Opisano architekturę przykładowych mikrokontrolerów ze szczególnym uwzględnieniem struktury przerwań oraz specjalizowanych bloków funkcjonalnych. Wyszczególniono zalety i wady poszczególnych struktur wewnętrznych. Opisano możliwości wbudowanych jednostek arytmetyczno-logicznych.

Przedstawiono zasadę działania specjalizowanych interfejsów wejściowych i wyjściowych. Nacisk położono na możliwość spełnienia wymagań stawianych współczesnym sterownikom napędów. Wymieniono podstawowe tryby pracy interfejsów w odniesieniu do ich obszarów zastosowań.

Opisano dostępne interfejsy komunikacyjne. Szczególny nacisk położono na możliwość użytkowania omówionych mikrokontrolerów w sieciach wykorzystujących przemysłowe standardy przesyłu.

Przedstawiono środowiska programistyczne umożliwiające oprogramowanie mikrokontrolerów. Podkreślono znaczenie narzędziowego wyposażenia sprzętowego. Opisano możliwości oraz ograniczenia poszczególnych zestawów narzędziowych.

Referat podsumowano tabelą porównawczą wybranych typów mikrokontrolerów. Przedstawiono kryteria wyboru mikrokontrolera do zastosowania w aplikacjach sterowników napędów elektrycznych różnych typów. Podano wskazania oraz przeciwskazania dotyczące prezentowanych układów

## **21. Vacuum circuit breaker switching in medium voltage switchgears with photovoltaic panels at low voltage side working as a supply source**

Tomasz Kuczek

e-mail: tomasz.kuczek@pl.abb.com

Wyłączniki próżniowe stosowane w elektroenergetyce średnich napięć charakteryzują się efektem tzw. ucięcia prądu przed jego naturalnym przejściem przez zero. Z powodu energii zmagazynowanej w indukcyjności oraz pojemności transformatora, podczas operacji otwierania napięcie powrotne pomiędzy zaciskami wyłącznika zaczyna oscylować. W momencie przekroczenia wytrzymałości dielektrycznej pomiędzy zaciskami, następuje ponowny zapłon łuku elektrycznego. Zjawisko to może doprowadzić do powstania przepięć o wysokiej stromości oraz wartościach szczytowych. W pracy zaprezentowano wyniki symulacji procesu otwierania wyłącznika próżniowego w sieci z transformatorem zasilanym ze strony niskiego napięcia poprzez panele fotowoltaiczne

## **22. Koncepcja, projekt i modelowanie wolnoobrotowego generatora z magnesami trwałymi do elektrowni wiatrowej**

Piotr Jakub Leśniewicz, Michał Michna

e-mail m.michna@ely.pg.gda.pl

W artykule zostaną przedstawione i opisane podstawowe struktury elektromechaniczne generatorów stosowanych w elektrowniach wiatrowych. Zostaną opisane podstawowe założenia oraz koncepcja budowy wolnoobrotowego generatora z magnesami trwałymi do elektrowni wiatrowej. Na etapie projektowania generatora zostaną wykorzystane programy typu CAD. Model geometryczny oraz obliczenia wytrzymałościowe będą wykonane w programie Autodesk Inventor. Następnie zostanie przedstawiony model numeryczny do programu polowego Flux 2D. Wyniki obliczeń elektromagnetycznych posłużą do analizy struktury elektromagnetycznej i parametrów materiałów mających wpływ na rozkład pola elektromagnetycznego oraz parametry użytkowe generatora (moment elektromagnetyczny oraz napięcie indukowane rotacji).

## **23. Jednofazowe wyłączanie zwarć trójfazowych za pomocą bezstykowego ogranicznika prądów zwarciovych**

Piotr Leśniewski

e-mail: p.lesniewski@ely.pg.gda.pl

Zapłon łuku w rozdzielnicy, zwanego łukiem awaryjnym zawsze stanowi poważne zagrożenie dla systemu elektroenergetycznego. Z licznych publikacji wiadomo, że energia takiego łuku mniejsza niż 100 kJ nie wywołuje większych szkód, ale od poziomu 200 kJ problemy narastają. Utrzymanie zwarcia przez ułamek sekundy, przy prądzie zwarciovym kilkadziesiąt kA, powoduje wydzielenie energii 200 kJ, przy napięciu łuku ok. 100 V. Dlatego celowe jest poszukiwanie sposobów zminimalizowania skutków cieplnych i elektrodynamicznych podczas zwarć łukowych, polegających przede wszystkim na skracaniu czasów trwania zwarć, najlepiej - z ograniczeniem prądu, aby jak najbardziej zredukować wydzielaną energię. W systemach niskonapięciowych można stosować urządzenia o bardzo krótkim czasie wyłączenia, np. ultraszybkie wyłączniki półprzewodnikowe, bezpieczniki ograniczające lub hybrydowe bezstykowe ograniczniki prądów z bezpiecznikami krótkotopikowymi. Przy szybkim wyłączeniu energia zwarć łukowych będzie zależała też od napięcia, prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej lub prądu zadziałania wyłącznika oraz konstrukcji rozdzielnicy.

Łuk awaryjny jest dużym zagrożeniem, ale prawdopodobieństwo jego zaistnienia jest niewielkie. Najczęściej jest wywołany przez zwierzęta lub nieostrożność obsługi. Zabezpieczenie się przed jego skutkami można traktować jako zabezpieczenie życiowe. Powinno

ono być natychmiastowe, bez opóźnienia wynikającego z selektywności zabezpieczeń, najlepiej z ograniczeniem prądu.

W rozdzielnicach nn, ciekawym rozwiązaniem jest możliwość gaszenia łuku zwarcia trójfazowego bez udziału ziemi, w płaskim układzie szyn, przez wyłączenie prądu tylko w jednej, środkowej fazie. Wówczas łuk może się palić wyłącznie między szynami skrajnymi, co wymaga zwiększenia jego długości. W konsekwencji zwiększone napięcie łukowe redukuje prąd w tych fazach i powoduje jego przerwanie przy najbliższym przejściu przez zero.

Do zabezpieczania rozdzielnic w takich przypadkach hybrydowy bezstykowy ogranicznik prądów zwarciovych zainstalowany w środkowej szynie płaskiego układu szyn może okazać się niezwykle praktyczny i ekonomiczny, szczególnie w przypadku dużych prądów roboczych (np. w rozdzielnicach okrętowych).

W artykule przedstawiono działania bezstykowego ogranicznika prądów zwarciovych w oparciu o symulację komputerową oraz omówiono wyniki modelowania matematycznego wyłączania 3-fazowych zwarć łukowych w rozdzielnicach niskonapięciowych za pomocą aparatów umieszczanych jedynie w środkowej fazie płaskiego układu szyn zbiorczych.

## **24. Zastosowanie bezstykowego ogranicznika prądów zwarciovych**

Piotr Leśniewski

e-mail: p.lesniewski@ely.pg.gda.pl

Działanie ograniczników prądu zwarciovego wiąże się z ucinaniem prądu, a więc musi wywoływać przepięcia w obwodach indukcyjnych. Dlatego energia zmagazynowana w indukcyjnościach w momencie ucięcia musi być przejęta przez ogranicznik. Istnieje, więc wzajemne oddziaływanie sieci i ogranicznika na siebie, a skuteczność działania ogranicznika zależy od miejsca jego zainstalowania. Przebieg procesu ograniczania jest związany z zarówno własnościami ogranicznika jak i parametrami sieci.

Dokonano analizy pracy ogranicznika w różnych warunkach, w typowych układach sieci nn, trakcyjnej i okrętowej z uwzględnieniem zmienności parametrów, zarówno samego ogranicznika jak i systemu elektroenergetycznego, ocenę skuteczności ograniczania prądu oraz wynikającej stąd wartości całki Joule'a prądu zwarciovego. Potwierdzono, że czasy wytapiania topika i narastania wytrzymałości powrotnej zależą od prądu spodziewanego, jednak napięcie powrotne, które musi wytrzymać ogranicznik jest kontrolowane przez stosowany absorber energii (warystor), niezależnie od systemu elektroenergetycznego.

W ramach przeprowadzonych badań określono zasady sterowania równoległym tranzystorem dla uzyskania korzystnych parametrów łączeniowych bezstykowego ogranicznika prądów zwarciovych. Sterowanie to powinno korelować moment załączania tranzystora IGBT z chwilą zapłonu łuku w bezpieczniku krótkotopikowym a następnie blokować go po czasie wystarczającym do rozpadu topika i dejonizacji przerwy między stykami tego bezpiecznika. Zbyt późne załączenie tranzystora, powoduje zbędne powiększenie wartości prądu ograniczonego, wytworzenie łuku o większej objętości i silniej zjonizowanej plazmie, co wydłuża czas dejonizacji. Zbyt wczesne wyłączenie może natomiast spowodować, że przerwa w wytopionym topiku będzie zbyt krótka, co obniży wytrzymałość powrotną bezpiecznika krótkotopikowego, a także może spowodować sytuację, w której nie można będzie wyłączyć tranzystora IGBT. Wynika stąd, że element półprzewodnikowy musi być załączony jak najszybciej po przetopieniu się topika, ale jednak nie wcześniej niż po czasie potrzebnym do pełnej destrukcji topika, aby nie skrócić wytworzonej przerwy. Wszelkie opóźnienia w procesie wyłączania prądu są niekorzystne i powodują wzrost ograniczanego prądu i energii przepuszczanej przez ogranicznik, wydłużenie czasu eliminacji zakłócenia

Bezstykowy hybrydowy ogranicznik prądów zwarciovych może znaleźć zastosowanie zarówno w niskonapięciowych sieciach energetyki zawodowej, jak i sieciach przemysłowych, trakcyjnych czy okrętowych. Dla oceny skuteczności stosowania ogranicznika do poprawy jakości energii elektrycznej konieczne jest przeanalizowanie własności sieci, w której ogranicznik ten będzie użyty. Przyjęto, że CHCL mogą być użyteczne wszędzie tam, gdzie mogą spełniać rolę

„zabezpieczenia życia” lub gdzie mogą wystąpić duże prądy zwarciove, ale prawdopodobieństwo takich wartości nie jest duże.

Prezentuje się działanie superszybkiego bezstykowego ogranicznika prądów zwarciowych w oparciu o symulację komputerową. W modelowaniu zastosowania bezstykowego ogranicznika prądów zwarciowych wykorzystano program MATLAB z biblioteka SimPowerSystem.

## **25. Mikro system zasilania bezprzewodowego**

Piotr Marciniak<sup>1</sup>, Stanisław Galla<sup>2</sup>

e-mail: 1. piotr.marciniak87@tlen.pl, 2. galla@eti.pg.gda.pl

Wzrastająca na rynku liczba układów mikrokontrolerów o bardzo niskiej konsumpcji energii elektrycznej której przykładem może być MSP430 m.in. konstrukcje firmy Texas Instrument pozwala na budowę układów zasilania bezprzewodowego, opartych o układy zbierające energię elektryczną z różnych źródeł występujących w naszym otoczeniu. Układy zbierające energię wykorzystują m.in. źródła fotowoltaiczne, wibracyjne, temperaturowe, oraz pola elektromagnetyczne są one związane z zbieraniem energii i jej przetwarzaniem na formę użyteczną. W artykule przedstawiono wyniki prac nad systemem zasilania bezprzewodowego wykorzystującego zbieranie energii z otaczających nas pól elektromagnetycznych związanych z pracującymi układami

telefonii komórkowej. Przedstawiono uwarunkowania techniczne jak i wyniki badań symulacyjnych i terenowych

## **26. Wybrane zagadnienia z cyfrowego przetwarzania sygnałów – prezentacja witryny internetowej**

Krystyna Maria Noga

e-mail: jagat@am.gdynia.pl

Od dłuższego czasu obserwujemy dynamiczny rozwój cyfrowego przetwarzania sygnałów (ang. DSP, Digital Signal Processing). W programie nauczania studentów Wydziału Elektrycznego specjalności Komputerowe Systemy Sterowania Akademii Morskiej w Gdyni przedmiot ten występuje w semestrze V studiów inżynierskich oraz w I semestrze studiów magisterskich, a dla specjalności Elektroautomatyka w I semestrze studiów magisterskich. Dlatego też w KAO pojawiła się potrzeba stworzenia łatwo dostępnego źródła informacji. Uwzględniając wszystkie dostępne metody przekazywania informacji, optymalnym rozwiązaniem okazała się witryna internetowa.

W artykule zostanie przedstawiona witryna, która prezentuje wybrane zagadnienia z zakresu DSP. Witryna ta pełni rolę dydaktyczną oraz informacyjną. Zawiera ona między zagadnienia związane z przetwornikami A/C i C/A, modulacjami analogowymi i cyfrowymi, przetwarzaniem obrazów, mowy, próbkowaniem, analizą widmową, modelowaniem i oceną jakości transmisji sygnałów w różnych kanałach propagacyjnych, kodowaniem i dekodowaniem sygnałów, filtracją oraz podziałem i charakterystyką sygnałów (wartość średnia, wariancja, wartość średniokwadratowa, rozkład gęstości prawdopodobieństwa, funkcja korelacji). Witryna internetowa oprócz opisów teoretycznych zawiera także schematy, przebiegi oraz liczne symulacje wykonane w środowisku Multisim i Commsim, które ułatwiają zrozumienie prezentowanych zagadnień. Pliki z prezentowanymi symulacjami można pobrać z serwera, można je więc we własnym zakresie modyfikować i rozbudowywać.

Multisim jest programem, który umożliwia w łatwy i funkcjonalnie prosty sposób tworzenie schematów różnych układów złożonych z elementów cyfrowych i analogowych. Jednocześnie umożliwia sprawdzenie działania zbudowanych układów. Do prezentacji wyników użytkownik ma do dyspozycji różne przyrządy pomiarowe, między innymi oscyloskop, multimetr, analizator widma, Bode plotter, analizator stanów logicznych, miernik szumów, generator różnych sygnałów. Podczas symulacji, przy pomocy tych przyrządów, możliwa jest kontrola wybranych parametrów konstruowanych układów. Ponadto program wyposażony jest w obszerną bazę elementów analogowych i cyfrowych.

Podobne właściwości posiada także program Commsim, który można wykorzystać przede wszystkim do projektowania i symulowania nowoczesnych systemów transmisji danych. Wirtualne układy można zbudować z odpowiednich bloków, które zostały pogrupowane w zależności od ich przeznaczenia i spełnianej funkcji. Projektowanie ułatwia bogaty zestaw bibliotek bloków funkcyjnych oraz zaawansowane algorytmy symulacji. Commsim umożliwia prezentację zagadnień związanych między innymi z filtracją, estymacją, kodowaniem, dekodowaniem, modulacją, demodulacją oraz oceną jakości transmisji.

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów jest dziedziną bardzo obszerną, dlatego też omawiana witryna nie obejmuje wszystkich zagadnień. Zakres omawianych zagadnień obejmuje zarówno podstawowe informacje oraz zaawansowane obliczenia i symulacje. Materiały zawarte na stronie internetowej powinny ułatwić zdobycie wiedzy przez osoby zainteresowane omawianą dziedziną wiedzy.

## **27. Implementacja algorytmów pomiarowych i decyzyjnych zabezpieczeń elektroenergetycznych.**

Wiesław Nowak, Rafał Tarko, Andrzej Makuch  
e-mail: [amakuch@agh.edu.pl](mailto:amakuch@agh.edu.pl)

Jednym z najgroźniejszych zakłóceń występującym w systemie elektroenergetycznym są zwarcia wieloprądowe, które jeżeli nie są szybko wyłączone, mogą doprowadzić do poważnych w skutkach awarii. W celu eliminacji zakłóceń stosuje się szybkie urządzenia do odłączenia obwodów zwartych oraz automatykę zabezpieczeniową, której zadaniem jest wykrycie, rozpoznanie oraz wyłączenie zwarcia w jak najkrótszym czasie.

Dzięki wykorzystaniu programu EMTP-ATP, możliwe jest wyznaczenie przebiegów przejściowych oraz interpretacja wyników osiągniętych za pomocą modeli cyfrowych. W referacie zostaną przedstawione wyniki analizy działania algorytmów decyzyjnych zaimplementowanych w programie EMTP-ATP, mających istotny wpływ na funkcjonowanie modelu matematycznego zabezpieczeń elektroenergetycznych. Zostaną również przedstawione realizacje algorytmów pomiarowych wielkości kryterialnych i procesów decyzyjnych dla modeli zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego oraz zabezpieczenia odległościowego. Powyższa analiza wymaga doboru odpowiednich wielkości elektrycznych odpowiadających za prawidłowy pomiar amplitudy prądu w przypadku zabezpieczeń nadprądowych zwłocznym oraz impedancji w przypadku zabezpieczeń odległościowych. Zostaną przedstawione również metody uśredniania oraz korelacji, za pomocą których wyznaczono wielkości elektryczne takie jak amplituda prądu i napięcia, impedancja, przesunięcie fazowe oraz moc. Zbadano wpływ działania algorytmów obliczeniowych na błąd względny oraz szybkość ustalania się przebiegu w zależności od częstotliwości próbkowania wyznaczonych wielkości elektrycznych. Następnie porównano otrzymane wyniki, wybrano najlepszy algorytm działania i zaimplementowano go do konkretnego modelu zabezpieczenia. Na końcu zbadano działanie algorytmu zabezpieczeń

## **28. Diagnostyka niskonapięciowych warystorowych, ograniczników przepięć**

Marek Olesz  
e-mail: [molesz@ely.pg.gda.pl](mailto:molesz@ely.pg.gda.pl)

W artykule zestawiono metody oceny stanu technicznego warystorowych ograniczników niskiego napięcia wykonywane z wyłączeniem i bez ich wyłączenia z sieci. Analiza została uzupełniona wynikami badań prądu upływu ograniczników nowych i eksploatowanych - w tym po przewodzeniu znacznych prądów wyladowczych prowadzących do powstania wypaleń na powierzchni obudowy. Wyniki badań wskazują na skuteczność oceny stanu warystora metodą wyznaczania składowej rezystancyjnej prądu upływu

## **29. Układ kontroli występowania wyladowań elektrostatycznych**

Jacek Pastewski<sup>1</sup>, Stanisław Galla<sup>2</sup>  
e-mail: 1. [jacek.pastewski@vp.pl](mailto:jacek.pastewski@vp.pl), 2. [galla@eti.pg.gda.pl](mailto:galla@eti.pg.gda.pl)

Występowanie wyładowań elektrostatycznych (ESD) prowadzi do powstawania istotnych uszkodzeń podczas produkcji lub serwisu urządzeń elektronicznych. Powstawanie wyładowań elektrostatycznych związane jest m.in. z procesami fizykochemicznymi związanymi z tarcieniem, rozdrabnianiem, rozpylaniem i gwałtownym rozdzielaniem lub łączeniem nieprzewodzących, albo doskonale izolowanych ciał stałych, ciekłych lub gazowych. Dodatkowa informacja o pojawiających się wyładowaniach elektrostatycznych w obszarze chronionym pozwala na wprowadzeniu dodatkowych elementów ochron np.: poprzez zwiększenie wilgotności powietrza. W artykule przedstawiono wyniki prowadzonych prace nad systemem wykrywania wyładowań elektrostatycznych opartym o odbiór i analizę sygnału emisji elektromagnetycznej powstającego w momencie jego wystąpienia. Realizowany układ wykorzystuje fakt iż każde wyładowanie elektrostatyczne generuje promieniowanie elektromagnetyczne. Promieniowanie to w postaci bardzo krótkich impulsów można łatwo wykryć zarówno w zakresie, częstotliwości średnich (kilkaset kHz), jak i w zakresie bardzo wysokich częstotliwości (GHz). Przedstawiono uzyskane wyniki pomiarów emisji elektromagnetycznej pochodzących od wyładowań elektrostatycznych. Dodatkowo przedstawiono projekt urządzenia zawierającego odbiornik sygnału, wraz z algorytmem wykrywania wyładowań ESD oraz interfejsami komunikacyjnymi zapewniającymi informowanie o występowaniu wyładowań. Informacja o wystąpieniu wyładowań będzie zarówno pokazywana na urządzeniu jak i przesyłana do jednostki rejestrującej.

### **30. Budowa modelu prognostycznego dla farmy wiatrowej w środowisku MATLAB**

Tomasz Rubanowicz  
e-mail: truban@ely.pg.gda.pl

Rozwój, oprogramowania naukowo-technicznego MATLAB, doprowadził do jego powszechnego użytku w środowisku akademickim na całym świecie. W artykule przedstawiono sposób prostego zamodelowania sztucznej sieci neuronowej Elmana, za pomocą środowiska MATLAB-a.

W ostatnim czasie można zaobserwować większe zainteresowanie inwestorów poszukiwaniem innowacyjnych metod prognozowania. Jednym z kierunków zainteresowania są sztuczne sieci neuronowe. Za pomocą modeli neuronowych istnieje możliwość predykcji generacji mocy wytwórczej dowolnego obiektu technicznego, w tym elektrowni wiatrowych. Dzięki dodatkowemu modułowi Neural Toolbox istnieje możliwość zamodelowania dowolnej struktury sieci na potrzeby prognozowania mocy farmy wiatrowej.

Ze względu na coraz liczniejszą moc elektrowni wiatrowych, w krajowej sieci elektroenergetycznej, predykcja mocy odgrywa coraz ważniejszą rolę w rozplywach mocy i utrzymaniu gorącej rezerwy w stałej gotowości, a także w bilansowaniu handlowym na rynku energii elektrycznej. Ustawowy obowiązek prognozowania mocy w horyzoncie dwudziestoczerogodzinnym z jednodniowym wyprzedzeniem spoczywa na właścicielach elektrowni wiatrowych.

### **31. Porównanie metod estymacji zmiennych stanu w układzie kaskadowym dwóch zbiorników**

Mirosław Tomera, Karol Pozorski  
e-mail: tomera@am.gdynia.pl

W referacie przedstawiona zostanie analiza porównawcza dokonana pomiędzy dwoma filtrami Kalmana: liniowym i rozszerzonym oraz obserwatorem liniowym, opierająca się na ocenie dokładności estymacji niemierzonych poziomów wody. Analizowany obiekt, w którym estymowane są zmienne stanu, składa się z dwóch zbiorników zawieszonych kaskadowo i woda pompowana do górnego zbiornika sływa do dolnego zbiornika i następnie do kuwety zbiorczej znajdującej się na samym dole. Rozpatrzone zostaną dwa przypadki estymacji: pierwszy polega na pomiarze wody w górnym zbiorniku i estymowaniu poziomu w dolnym zbiorniku, drugi natomiast przedstawia sytuację odwrotną, pomiar odbywa się w dolnym zbiorniku a estymowany jest poziom

w górnym zbiorniku. Wszystkie trzy estymatory bazują na modelu matematycznym obiektu, który jest nieliniowy i na potrzeby zaprojektowania estymatorów liniowych musiał zostać zlinearyzowany. Wstępnie przeprowadzone zostały badania symulacyjne z wykorzystaniem środowiska obliczeniowego MATLAB/Simulink. Badania docelowe wykonane zostały w układzie rzeczywistym, gdzie zaprojektowane estymatory, zaprogramowane zostały w mikrokontrolerze sygnałowym TMS320F28335 wykorzystanym do zbierania i przetwarzania sygnałów pomierzonych.

### **32. Porównanie jakości pracy regulatorów stanu i PID w układzie kaskadowym dwóch zbiorników**

Mirosław Tomera, Mateusz Talaśka  
e-mail: tomera@am.gdynia.pl

W referacie przedstawiona zostanie analiza porównawcza dokonana pomiędzy dwoma regulatorami stanu i regulatorem PID, opierająca się na ocenie odpowiedzi czasowej sterowania poziomem wody w układzie kaskadowym dwóch zbiorników. Obiekt sterowania jest układem nieliniowym i składa się z pompy, dwóch zbiorników połączonych kaskadowo oraz czujników do pomiaru poziomów wody w zbiornikach. Szczegółowo przedstawione zostaną metody projektowania analizowanych regulatorów. Pierwszy regulator stanu zaprojektowany został metodami Ackermanna i lokowania biegunów, drugi natomiast jest regulatorem LQR, dla którego analitycznie wyprowadzone zostały wzory na obliczanie optymalnych wartości wzmocnień. Regulator PID zaprojektowany został metodą lokowania biegunów. Wstępnie przeprowadzone zostały badania symulacyjne z wykorzystaniem środowiska obliczeniowego MATLAB/Simulink. Docelowe badania wykonane zostały w układzie rzeczywistym, gdzie algorytmy sterowania wyznaczone metodą emulacji, zaprogramowane zostały w mikrokontrolerze sygnałowym TMS320F28335 wykorzystanym do automatycznego sterowania poziomem wody w zbiornikach.

### **33. Wyznaczanie reaktancji rozproszenia cewek elementarnych transformatora jednofazowego**

Andrzej Wilk, Pokoński Rafał  
e-mail: Wilk@ely.pg.gda.pl

W referacie przedstawiono sposoby wyznaczania reaktancji rozproszenia cewek elementarnych transformatora jednofazowego. Cewka elementarna w tym referacie traktowana jest jako: całe uzwojenie, pojedyncza warstwa uzwojenia i pojedynczy zwój. Dla każdego z wymienionych przypadków wyznaczono indukcyjności rozproszenia własne i wzajemne. Pojęcie własnej indukcyjności rozproszenia obejmuje strumień rozproszenia przepływający przez cewkę elementarną wzbudzany przez prąd tej cewki. Pojęcie wzajemnej indukcyjności rozproszenia obejmuje strumień rozproszenia przepływający przez cewkę elementarną wzbudzany przez prądy innych cewek elementarnych. Indukcyjności rozproszenia są ważnym parametrem obwodowym transformatora mającym istotny wpływ na stany przejściowe i ustalone w obwodzie zawierającym transformator.

Do obliczenia indukcyjności na drodze teoretycznej posłużono się programem polowym Opera3D. W referacie przeprowadzono także badania eksperymentalne na specjalnym transformatorze o zredukowanej skali w celu zweryfikowania podejścia teoretycznego. Transformator ten ma wyprowadzonych szereg zacisków, które umożliwiają badania w odniesieniu do pojedynczego zwoju, warstwy uzwojenia i oczywiście całego uzwojenia.

Porównanie wyników symulacji polowej i eksperymentu wykazały dobrą zgodność uzyskanych indukcyjności rozproszenia.

### **34. Badania kogeneratora małej mocy**

Mirosław Włas<sup>1</sup>, Jacek Jaworski<sup>2</sup>  
e-mail: 1. mwlas@ely.pg.gda.pl, 2. j.jaworski@ely.pg.gda.pl

W referacie przedstawiono badania kogeneratora z silnikiem gazowym o mocy 15kWe i 30kWt wyposażonego w generator z silnikiem asynchronicznym z przekształtnikiem dwukierunkowym, który działa w Zakładzie Produkcyjnym firmy Infracorr w Niestepowie. W oparciu o analizę dostępnej literatury naukowej [1-5] i norm technicznych, opracowano system sterowania kogeneratorem ze sterownika ECV-10 bezpośrednio przepustnicą na silniku gazowym. Dodano i przebadano przepustnicę i sondę Lambda do sterowania stechiometrycznego mieszanki. Wykonano badania przy zmiennej mocy elektrycznej i cieplnej w wyniku czego otrzymano wykresy tzw. pagórka sprawności (Rys. 1). Kogenerator ten pozwala przeprowadzić analizę układu mCHP (micro Combined Head and Power), w której regulacja wytwarzanej energii odbywa się z wykorzystaniem elektronicznie sterowanego siłownika przepustnicy, regulującego położenie przepustnicy dolotowej gazu. Tym samym sprawia, że kogenerator może pracować równolegle na sieć elektroenergetyczną oraz na sieć wydzieloną.

W pełnej wersji artykułu przedstawione zostaną przebiegi uzyskane w badaniach eksperymentalnych.

### **35. Budowa 3-osiowej maszyny frezującej CNC, wraz z doбором parametrów regulatorów w torach sterowania serwomechanizmów**

Mirosław Włas<sup>1</sup>, Jacek Jaworski<sup>2</sup>, Bartosz Gotowalski<sup>3</sup>  
e-mail: 1. m.wlas@ely.pg.gda.pl, 2. jjaworski@ely.pg.gda.pl

W pracy przedstawiono proces tworzenia stanowiska laboratoryjnego - maszyny frezującej CNC, której osie poziome napędzane są poprzez serwomechanizmy, zaś oś pionowa napędzana jest przez silnik krokowy. Budowę stanowiska kończy proces programowania maszyny, wraz z doбором parametrów regulatorów w torach sterowania serwomechanizmów. W tym celu zostały wykorzystane kryteria: Hurwitza oraz optimum symetrii. Rezultaty strojenia regulatorów z pomocą omówionych metod są porównywalne z wynikami osiągniętymi przez wbudowany system strojenia opracowany przez producenta techniki napędowej, wykorzystanej w projekcie.

## VI. XI KRAJOWA KONFERENCJA ELEKTRONIKI

Jedenasta Krajowa Konferencja Elektroniki organizowana jest przez Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej Oddział Gdańsk Sekcja Koszalin i Wydział Elektroniki i Informatyki Politechniki Koszalińskiej odbędzie się w dniach 11 – 14 w DarłóWKu Wschodnim (województwo zachodnio pomorskie).

Celem konferencji jest zaprezentowanie wyników prac naukowych licznych środowisk z dziedziny elektroniki, oraz integracja środowisk elektroników działających w obszarze nauki, przemysłu i wdrożeń. Wymianę doświadczeń zapewnia dyskusja w trakcie prezentacji referatów plenarnych oraz sesji specjalnych o tematyce:

- Materiały i technologie elektroniczne;
- Układy analogowe;
- Układy cyfrowe;
- Elementy elektroniczne;
- Energoelektronika;
- Optoelektronika;
- Szumy, zakłócenia, ograniczenia cieplne i niezawodność;
- Zastosowanie układów elektronicznych;
- Zagadnienia ogólne;
- Systemy elektroniczne w mechatronice.

Przewidziane są również następujące sesje specjalne:

- InTechFun – Innowacyjne technologie wielofunkcyjnych materiałów i struktur dla nanoelektroniki, fotoniki, spintroniki i technik sensorowych  
Organizator: prof. dr hab. inż. Anna Piotrowska – Instytut Technologii Elektronowej – Warszawa
- Sensory zakresu optycznego – od materiałów do systemów  
Organizatorzy : prof. dr hab. inż. Antoni Rogalski, prof. dr hab. inż. Zbigniew Bielecki - Wojskowa Akademia Techniczna

Referaty przygotowane przez uznanych specjalistów prezentowane będą w sesjach plenarnych. Pozostałe referaty prezentowane są w równoległe prowadzonych 2 sesjach. Większość referatów prezentowana będzie w sesjach plakatowych, gdzie autorzy w ciągu 2-3 minut prezentują przed audytorium tezy swojej pracy a następnie trwa dyskusja przy plakatach.

Sesjom naukowym przewodniczą profesorowie Komitetu Naukowego Konferencji w skład którego wchodzi 67 profesorów reprezentujących ośrodki naukowe w całej Polsce.

Materiały konferencyjne zostaną wydane w postaci zeszytu zawierającego streszczenia wszystkich referatów oraz płyty CD zawierające pełny tekst referatów.

Komitet naukowy zaleca najlepsze referaty do druku w renomowanych czasopiśmie krajowych,

Blizsze informacje o XI Krajowej Konferencji Elektroniki są podane na stronie internetowej:  
[www.kke.man.koszalin.pl](http://www.kke.man.koszalin.pl)

## VI. WYNIKI KONKURSU „NAJLEPSZY REFERAT W CYKLU SEMINARIJNYM „ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW W NAUCE I TECHNICE” 2011”

Nagrody za najlepsze referaty w cyklu seminaryjnym „Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice” w roku 2011 otrzymali:

- Sylwia Babicz, Artur Zieliński za referat: *Simulation and measurements for the substance identification by AFM.*
- Andrzej Wilk za referat: *Representation of magnetic hysteresis in tape wound core using Preisach's theory.*

Ponadto dyplom wyróżnienia otrzymali:

- Lech Hasse, Janusz Smulko, Marek Olesz, Vlasta Sedláková, Josef Šikula, Petr Sedlák za referat: *Diagnostic of ZnO varistors by means of nondestructive testing.*
- Jakub Furgał, Piotr Pająk, Łukasz Fuśnik, Maciej Kuniewski, Piotr Tokarz za referaty: *1. Symulacje komputerowe i badania napięć i prądów podczas załączania transformatorów energetycznych, 2. Analiza rozkładów napięć przejściowych w uzwojeniach generowanych podczas łączenia transformatorów energetycznych, 3. Wpływ synchronizacji łączy na przepięcia łączeniowe w układach elektroenergetycznych.*

## VII. WYDAWNICTWA ODDZIAŁU GDAŃSKIEGO W ROKU 2011

1. Biuletyn Informacyjny Oddziału: Nr 25- marzec 2011 nakład 150 egz.
2. X Krajowa Konferencja Elektroniki, Materiały Konferencyjne, Darłowo, czerwiec 2011, stron 268 + płyta CD, ISBN 978-83-918622-9-2 nakład 300 egz.
3. Gdańskie Dni Elektryki' 2011, Zeszyt Naukowy WEA PG nr 29, ISSN 1425-5766, stron 58, nakład 150 egz.
4. Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice, XXI cykl seminariów zorganizowanych przez PTETiS Oddział w Gdańsku, Zeszyt Naukowy WEA PG nr 30, ISSN 1425-5766, stron 150, nakład 170 egz.

## VIII. ZESZYTY NAUKOWE WEiA PG W INTERNECIE

Pełne teksty referatów wygłoszonych w ramach cykli seminarijnych „ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW W NAUCE I TECHNICIE” w latach 2003 - 2011 i opublikowane w Zeszytach Naukowych Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej (nr: 19/2003, 20/2004, 21/2005, 22/2006, 23/2007, 25/2008, 26/2009, 28/2010, 30/2011) oraz w ramach Seminarium *POSTĘPY W TECHNICIE WYSOKICH NAPIĘĆ 100. ROCZNICA URODZIN PROFESORA STANISŁAWA SZPORA* (nr 24/2008) i Seminarium *GDAŃSKIE DNI ELEKTRYKI' 2010 i 2011* (nr 27/2010 i 29/2011) są dostępne na stronie [www.ely.pg.gda.pl](http://www.ely.pg.gda.pl) ≥ Badania naukowe>Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej.

Wyszukiwanie materiałów jest możliwe według kilku kryteriów: nazwisko autora, słowa kluczowe, tytuł referatu, nr zeszytu

## **IX. ZAPROSZENIE DO UDZIAŁU W XXIII CYKLU SEMINARYJNYM**

### **ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW W NAUCE I TECHNICIE 2013**

Oddział Gdański Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej zaprasza do udziału w kolejnym XXIII cyklu seminaryjnym

### **ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW W NAUCE I TECHNICIE '2013**

Celem seminarium jest wymiana doświadczeń i sposobów wykorzystania komputerów w nauce, technice i dydaktyce. Seminarium różni się od typowych konferencji, ponieważ przy jednym spotkaniu wygłaszane są najwyżej trzy referaty. Dzięki temu słuchacze przychodzący na dany odczyt są zainteresowani tematyką prezentowaną w referatach, a czasu na spokojną dyskusję jest znacznie więcej.

#### **Komitet naukowy**

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Jakubiuk – przewodniczący  
dr inż. Lech Hasse, dr hab. inż. Bogdan Kosmowski prof. PG,  
dr hab. inż. Janusz Smulko, dr inż. Ludwik Referowski,  
dr hab. inż. Dariusz Świsulski, prof. PG

Komitet Naukowy będzie rozszerzony o recenzentów referatów dobranych do tematyki zgłoszonych referatów.

#### **Termin i lokalizacja seminarium**

Seminarium będzie się odbywać we wtorki w okresie od marca do czerwca i od października do grudnia 2013 roku, dzięki czemu autorzy referatów mogą zaproponować najbardziej dogodny termin.

Referaty będą wygłaszane na terenie Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej w budynku imienia Profesora Kazimierza Kopeckiego, w sali Nr 27.

Dokładny harmonogram odczytów będzie ogłoszony w marcu 2013 roku.

#### **Publikacje materiałów seminaryjnych**

Wygłoszone referaty po uzyskaniu pozytywnej opinii recenzentów i akceptacji Komitetu Naukowego zostaną wydane w grudniu 2013 roku w nr 31 Zeszytów Naukowych Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej (ISSN 1425-5766).

#### **Konkurs na najlepszy referat w ramach cyklu seminaryjnego "Zastosowanie Komputerów Nauce i Technice 2013"**

W oparciu o opinię Komitetu Naukowego seminarium autorom dwóch najlepszych, opublikowanych referatów zostanie przyznany dyplom i nagroda pieniężna. Wyniki konkursu zostaną ogłoszone na początku roku 2014.

#### **Zgłoszenie udziału w seminarium**

Streszczenie referatu o objętości pół strony formatu A4 napisane czcionką Times New Roman 10 pkt z pojedynczym odstępem między wierszami (około 450 słów) przy zachowaniu 2,5 centymetrowego górnego, dolnego, lewego i prawego marginesu winno być przesłane e-mailem do organizatorów do dnia 15 lutego 2013 na następujące dwa adresy:

ptetis@ely.pg.gda.pl oraz lmreferowski@wp.pl

Streszczenie powinno zawierać:

TYTUŁ REFERATU, Imię i NAZWISKO autora (autorów)  
Miejsce pracy, e-mail, Propozycję terminu wygłoszenia referatu.

### **Koszty udziału w seminarium**

Ewentualne koszty przejazdów do Gdańska, noclegu i wyżywienia uczestnicy seminariów pokrywają we własnym zakresie.

Autorzy referatów pokrywają koszty związane z wydaniem materiałów seminaryjnych, które wynoszą za każdy referat:

dla członków PTETiS - 150 PLN (opłata ulgowa)

dla pozostałych osób - 250 PLN

W przypadku, gdy objętość referatu przekracza 4 strony, autorzy referatu pokrywają także koszty wydania dodatkowych stron w wysokości 100 PLN za każdą dodatkową stronę nieparzystą. Istnieje również możliwość zamieszczenia kolorowych rysunków w tekście po wniesieniu dodatkowej opłaty 120 PLN za stronę z rysunkami. Przy większej liczbie autorów jednego referatu można zamówić dodatkowe egzemplarze Zeszytów Naukowych zwiększając opłatę konferencyjną o 40 zł za każdy dodatkowy egzemplarz.

Opłaty za udział w seminarium należy wpłacać na konto:

***Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej - Oddział Gdańsk***

***Konto Nr 71 1020 1811 0000 0502 0078 5816***

### **Terminarz**

do 15.02.2013 - nadsyłanie kart zgłoszeniowych oraz streszczeń referatów

do 15.03.2013 - informacje o akceptacji, wraz programem seminarium oraz wzorcem tekstu

do 30.09.2013 - nadsyłanie pełnego wydruku tekstu referatu pocztą oraz pliku (doc lub zip) za pośrednictwem mailu

Wszystkie referaty opublikowane w Zeszytach Naukowych Wydziału Elektrotechniki i Automatyki biorą udział w konkursie z nagrodami na najlepszy referat w XXIII Seminarium „Zastosowanie Komputerów w Nauce i Technice” 2013”.

### **Informacja w Internecie**

Informacje o działalności Oddziału Gdańskiego Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej można znaleźć na stronie internetowej:

<http://eia.pg.gda.pl/ptetis>

Informacje o seminarium są dostępne również za pośrednictwem telefonu komórkowego:

**501-678-006**

lub za pośrednictwem poczty elektronicznej:

Imreferowski@wp.pl lub ptetis@ely.pg.gda.pl

**X. INFORMATION FOR THE 23<sup>rd</sup> SEMINAR  
APPLICATION OF COMPUTERS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY'2013**

The Gdańsk Section of Polish Society Theoretical and Applied Electrical Engineering (PTETiS) invites you to participate in the 23<sup>rd</sup> Seminar

**Application of Computers in Science and Technology 2013**

The aim of this Seminar is to bring together researchers, engineers and users in order to exchange experiences in using computers in the fields of Science and Technology.

In this particular Seminar at every working meeting, only two papers will be presented, this will provide greater time for discussion at the end of the presentations.

**Scientific Committee**

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Jakubiuk – president  
dr inż. Lech Hasse, prof. dr hab. inż. Bogdan Kosmowski,  
dr inż. Ludwik Referowski, dr hab. inż. Janusz Smulko,  
prof. dr hab. inż. Dariusz Świsulski,

The Scientific Committee will be extended to include a number of additional delegates, expert in the field of the submitted paper.

**Dates and place of Seminar**

The seminar meeting is to be held between March & June and between October & December 2013 on a Tuesday.

For this reason the authors can set the most convenient date of their presentation. The oral presentation of the paper will take place at the Electrical and Control Engineering Faculty, Building - of Prof. Kazimierz Kopecki at 14:15, room nr 27, the detailed of which will be announced in March 2013 .

**Conference Proceedings**

The submitted and evaluated papers, by independent reviewers, will be published in the periodical journal „The Scientific Papers of Faculty of Electrical and Control Engineering, Gdańsk University of Technology” at the end of December 2013, ISSN 1425-5766

**Award for the Best Paper presented in the cycle of Seminars  
”Application of Computers in Science and Technology 2013”**

Based on the judgement of the advisors and members of the Scientific Committee, the author(s) of the ‘Best Paper presented in Seminar 2013’ will be awarded a ‘Certificate of Competition’ and given a financial award for their efforts.

The results of competition will be announced by jury panel at the beginning of 2014.

**Additional Information on the format of the submitted papers**

The paper is to be written in 10-point Times New Roman Regular, single-spaced type, and may be up to 500-1000 words in length in A4 format with 2,5 cm top, bottom left and right margins.

The paper should be mailed to organiser as doc. or zip and PDF file.

**ptetis@ely.pg.gda.pl and lmreferowski@wp.pl**

Closing date of submittal: 14<sup>th</sup> February 2013

The summary should contain the following:

**TITLE OF PAPER, Name and SURNAME of author(s)**

Organisation, e-mail, Approximate date of presentation

Paper: 500-1000 words

**Costs of participation in the Seminar**

The participation in the Seminar is free of charge. The only expense to the author(s) will be the cost of publication in the periodical journal „The Scientific Papers of Faculty of Electrical and Control Engineering, Gdansk University of Technology” Nr 27/2010 ISSN 1425-5766. For the 4 pages of A4 format paper:

40 € - for the Members of PTETiS (Polish Society of Theoretical and Applied Electrical Engineering)

65 € - for other participants

If the paper exceeds 4 pages additional cost of 10 € per odd page will be included. It is possible to print color figures, additional cost is 30 € per page. The costs of travel to Gdańsk and the cost of lodgings will be covered by the participant(s).

The payment of fees will be via international bank transfer to:

**PKOBP S.A. O/2 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 59, PL 80-557 Gdansk, Poland, Swift:  
BPKOPLPW**

**Bank Account: PL 71 1020 1811 0000 0502 0078 5816**

Please ensure that the name of the participant(s) is included.

**Important dates**

- February 14<sup>th</sup>, 2013 - participant(s) application with summary of paper
- March 14<sup>th</sup>, 2013 - notification of acceptance with programme of seminar and template of paper for publication
- September 30<sup>th</sup>, 2013 - submission of full papers (2 printed copies of paper and electronic copy as doc. or zip and PDF file)

**Information on the website**

Further information on the Polish Society of Theoretical and Applied Electrical Engineering can be found on the website:

<http://eia.pg.gda.pl/ptetis>

Further information regarding the Seminar is also available via the mobile number:

**+48 501-678-006**

or by e-mail: [lmreferowski@wp.pl](mailto:lmreferowski@wp.pl) and [ptetis@ely.pg.gda.pl](mailto:ptetis@ely.pg.gda.pl)

## XI. LISTA CZŁONKÓW ODDZIAŁU GDAŃSKIEGO PTETiS

1. Arendt Ryszard dr hab. inż., adiunkt a.arendt@ely.pg.gda.pl
2. Arsoba Robert, dr inż., adiunkt Robert.Arsoba@ie.tu.koszalin.pl
3. Berezowski Robert, dr inż., adiunkt Rober.Berezowski@ie.tu.koszalin.pl
4. Białko Michał, prof. zw. dr hab. inż., profesor michal.bialko@ie.tu.koszalin.pl
5. Biedrycki Andrzej, dr inż. andrzej.biedrycki@ie.tu.koszalin.pl
6. Bogalecka Elżbieta, dr hab. inż., adiunkt e.bogalecka@ely.pg.gda.pl
7. Chmara Krzysztof, dr inż., adiunkt krystof@mail.atr.bydgoszcz.pl
8. Chomiakow Marek, dr inż., st. wykładowca marchom@ely.pg.gda.pl
9. Chrzan Piotr, dr hab. inż., adiunkt p.chrzan@ely.pg.gda.pl
10. Cichosz Jacek, dr inż., adiunkt jcichosz@pg.gda.pl
11. Cieślak Sławomir, dr inż., adiunkt slavcies@mail.atr.bydgoszcz.pl
12. Czapp Stanisław, dr hab. inż., adiunkt s.czapp@ely.pg.gda.pl
13. Czucha Józef, dr inż. (emeryt) jczucha@ely.pg.gda.pl
14. Dors Mirosław, dr hab. inż., profesor IMP PAN mors@imp.gda.pl
15. Drabarek Józef, dr inż., adiunkt jozef.drabarek@ie.tu.koszalin.pl
16. Drzycimski Zdzisław, dr hab. inż., profesor UTP zdrzyc@atr.bydgoszcz.pl
17. Dzwonkowski Ariel, dr inż., asystent a.dzwonkowski@ely.pg.gda.pl
18. Figwer Jan, dr inż., (emeryt) janek.f@wp.pl
19. Forkiewicz Marcin, dr inż., adiunkt Marcin.Forkiewicz@zie.pg.gda.pl
20. Galla Stanisław, dr inż., adiunkt galla@eti.pg.gda.pl
21. Gientkowski Zdzisław, prof. dr hab. inż. profesor gient@mail.atr.bydgoszcz.pl
22. Goczyła Krzysztof dr hab. inż., profesor PG kris@eti.pg.gda.pl
23. Grono Andrzej, prof. dr hab. inż., profesor agrono@ely.pg.gda.pl
24. Gruszczyński Walerian, doc. dr inż., (emeryt), członek honorowy grusz@pg.gda.pl
25. Hapka Aneta, dr inż., adiunkt hapka@ie.tu.koszalin.pl
26. Hasse Lech, dr inż., st.wykładowca lhasse@pg.gda.pl
27. Jakubiuk Kazimierz, prof. dr hab. inż., profesor kjakub@ely.pg.gda.pl
28. Janke Włodzimierz, prof. dr hab. inż., profesor wjanke@ie.tu.koszalin.pl
29. Jankowski Piotr, dr inż. keopiotr@am.gdynia.pl
30. Jaworski Igor, prof. dr hab. inż. profesor igoroz@atr.bydgoszcz.pl
31. Kaczmarek Jerzy, dr hab. inż., profesor PG jkacz@eti.pg.gda.pl
32. Kalicka Renata, dr hab. inż., profesor PG renatak@pg.gda.pl
33. Kamrat Waldemar, prof. dr hab. inż., profesor w.kamrat@ely.pg.gda.pl
34. Karkosiński Dariusz, dr hab. inż., adiunkt darkar@ely.pg.gda.pl
35. Karwowski Krzysztof, dr hab. inż., profesor PG kkarwow@ely.pg.gda.pl
36. Karwowski Marek, dr inż. (emeryt) jawkar@mlyniec.gda.pl
37. Kocik Marek, dr inż., adiunkt kocik@imp.gda.pl
38. Konczakowska Alicja, prof. dr hab. inż., profesor alkon@sunrise.pg.gda.pl
39. Kosmowski Bogdan, dr hab. inż., profesor PG kosmos@pg.gda.pl
40. Kosmowski Kazimierz. dr hab. inż., profesor PG k.kosmowski@ely.pg.gda

41. Kostek Bożena prof. dr hab. inż., profesor bozenka@sound.eti.pg.gda.pl
42. Kostro Grzegorz, dr inż., adiunkt gkostro@ely.pg.gda.pl
43. Kraśniewski Jarosław, dr inż., adiunkt jaroslaw.krasniewski@ie.tu.koszalin.pl
44. Lisowski Józef, prof. dr hab. inż., profesor jlis@vega.wsm.gdynia.pl
45. Łuczak Stefan, mgr inż., st. wykładowca sluczak@ie.tu.koszalin.pl
46. Łuszcz Jarosław, dr inż. adiunkt jluszcz@ely.pg.gda.pl
47. Madej Wiesław, dr inż., adiunkt Madej@ie.tu.koszalin.pl
48. Marecki Jacek, prof. zw. dr hab. inż., (emeryt) jmarecki@ely.pg.gda.pl
49. Matulewicz Waclaw, dr hab. inż., adiunkt w.matulewicz@ely.pg.gda
50. Mazurek Andrzej, dr. inż., adiunkt and-maz@o2.pl
51. Milkiewicz Franciszek, prof. dr hab. inż., (emeryt) fmilk@ely.pg.gda.pl
52. Mindykowski Janusz, prof. dr hab. inż., profesor janmind@am.gdynia.pl
53. Mizan Mirosław, dr inż. docent mizan@ely.pg.gda.pl
54. Mizeraczek Jerzy, prof. dr hab. inż., profesor jmiz@imp.gda.pl
55. Mosoń Ireneusz, dr inż., docent irmos@ely.pg.gda.pl
56. Mućko Jan, dr inż., adiunkt mucko@mail.atr.bydgoszcz.pl
57. Niklas Piotr, dr inż., adiunkt p.niklas@ely.pg.gda.pl
58. Nowakowski Antoni, prof. dr hab. inż., profesor antowak@pg.gda.pl
59. Ociepa Zenon, doc. dr inż., docent zenon.ociepa@ie.tu.koszalin.pl
60. Ody Piotr, dr inż., adiunkt piotr.odya@eti.pg.gda.pl
61. Olesz Marek, dr inż., adiunkt m.olesz@ely.pg.gda.pl
62. Opaliński Artur dr inż., adiunkt Artur.Opalinski@pg.gda.pl
63. Partyka Roman, dr hab. inż., adiunkt r.partyka@ely.pg.gda.pl
64. Pawłowski Piotr, dr inż., adiunkt piotr.pawlowski@ie.tu.koszalin.pl
65. Pazdro Przemysław, prof. dr hab. inż., (emeryt) pazdro@ely.pg.gda.pl
66. Piotrowski Janusz, dr inż. brak
67. Pluciński Jerzy, dr hab. inż., adiunkt pluc@eti.pg.gda.pl
68. Płachtyna Omelian, prof. dr hab. inż. profesor plakht@atr.bydgoszcz.pl
69. Raczyński Paweł, dr inż., docent wpr@eti.pg.gda.pl
70. Redlarski Grzegorz, dr hab. inż., adiunkt g.redlarski@ely.pg.gda.pl
71. Referowski Ludwik, dr inż. (emeryt), członek honorowy ptetis@ely.pg.gda.pl
72. Reński Andrzej, dr hab. inż., profesor PG a.renski@ely.pg.gda.pl
73. Ronkowski Mieczysław, dr hab. inż., profesor PG mronk@ely.pg.gda.pl
74. Roskosz Ryszard, dr hab. inż., profesor PG (emeryt) rroskosz@ely.pg.gda.pl
75. Rozhankivskij Ihor, prof. dr hab. inż., profesor igoroz@utp.edu.pl
76. Rutkowski Dominik, prof. dr hab. inż., profesor nick@sunrise.pg.gda.pl
77. Sawicki Jerzy, prof. dr hab. inż., (emeryt), członek honorowy brak
78. Skiba Andrzej, dr inż., st. wykładowca askiba@ely.pg.gda.pl
79. Słowik Adam, dr inż., adiunkt aslowik@ie.tu.koszalin.pl
80. Smulko Janusz, dr hab. inż., adiunkt jsmulko@pg.gda.pl
81. Solecki Mariusz, dr inż. m.solecki@alpha-microelectronics.de
82. Spiralski Ludwik, prof. dr hab. inż., (emeryt) kapsz@sunrise.pg.gda.pl

83. Stolec Longin, dr inż.	brak
84. Strzelecki Ryszard, prof. dr hab. inż., profesor	rstrzele@am.gdynia.pl
85. Suchomski Piotr, dr inż. adiunkt	pietka@sound.eti.pg.gda.pl
86. Swędrowski Leon, dr hab. inż., profesor PG	lswed@ely.pg.gda.pl
87. Szatkowski Andrzej, dr inż.	brak
88. Szerba Zbigniew, prof. dr hab. inż., (emeryt)	zsz@ely.pg.gda.pl
89. Szcześniak Władysław, dr inż.	brak
90. Szewczyk Arkadiusz dr inż., adiunkt	szewczyk@eti.pg.gda.pl
91. Śmierzchalski Roman, dr hab. inż., profesor PG	romsmier@ely.pg.gda.pl
92. Świdorski Jacek, dr inż.	jswiderski@ien.gda.pl
93. Świsulski Dariusz, dr hab. inż., profesor PG	dswis@ely.pg.gda.pl
94. Walkowiak Maciej, prof. dr hab. inż.	m.walkowiak@ieee.org
95. Wirski Robert, dr inż., adiunkt	wirski@op.pl
96. Wolny Andrzej, prof. dr hab. inż., (emeryt)	a.wolny@ely.pg.gda.pl
97. Wołoszyk Marek, dr inż., st. wykładowca	mawo@ely.pg.gda.pl
98. Wołoszyn Mirosław, dr inż., adiunkt	mwołosz@ely.pg.gda.pl
99. Wroczyński Piotr, dr inż. adiunkt	wrocki@eti.pg.gda.pl
100. Wtorek Jerzy, dr hab. inż., profesor PG	jaolel@biomed.eti.pg.gda.pl
101. Wyszkowski Jacek, dr inż., st. wykładowca	Jacek@am.gdynia.pl
102. Zajczyk Ryszard, prof. dr hab. inż., profesor	r.zajczyk@ely.pg.gda.pl
103. Zawalich Jacek, dr inż., docent	j.zawalich@ely.pg.gda.pl
104. Zimny Paweł, prof. dr hab. inż., profesor	p.zimny@ely.pg.gda.pl

ISSN 2080-167X

**BIULETYN  
INFORMACYJNY**

**26**

**Polskiego Towarzystwa  
Elektrotechniki Teoretycznej  
i Stosowanej**

**Oddział Gdańsk**



**Gdańsk 2012**