

Nr.09 pp. 1-7

1. Marcin BASZYŃSKI¹, 2. Kacper SOWA², 3. Stanisław PIRÓG¹

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Katedra Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii (1),
ABB Technology Center – Power Conversion (2)
ORCID: 1. 0000-0001-8145-1337, 2. 0000-0001-8246-2337, 3. 0000-0003-1638-2093

doi:10.15199/48.2021.09.01

Filtr aktywny z dodatkowym zasobnikiem energii do kompensacji wahań moc czynnej – bilans energetyczny oraz praktyczna implementacja – część 1

Streszczenie. W artykule przedstawiono jednofazowy filtr aktywny z zasobnikiem energii dwukierunkowym przekształtnikiem DC/DC, dedykowanym do kompensacji udarów mocy czynnej generowanych przez nieliniowe obciążenia o pracy przerywanej. Jako obiekt kompensacji użyto jednofazową zgrzewarkę punktową. Praca zawiera kompleksową analizę pracy urządzenia, która umożliwiła opracowanie aparatu matematycznego wykorzystanego do wymiarowania zasobnika. Wysoką skuteczność rozwiązania potwierdzono w wyniku badań symulacyjnych oraz eksperymentalnych na zrealizowanym modelu laboratoryjnym urządzenia. W części 1 artykułu przedstawiono zasadę działania, wyniki analiz teoretycznych oraz dobór podstawowych parametrów w układzie.

Abstract. This paper presents a single-phase power filter with an energy storage bidirectional DC/DC converter. The device is dedicated to the compensation of active power surges generated by nonlinear loads characterized by intermittent operation. As a compensated and filtered object, the single-phase spot welding machine was assumed. The work contains a comprehensive analysis of the device's operation, which enabled the development of storage sizing methodology. The high efficiency of the solution was confirmed during simulation and experimental approach, on especially developed laboratory model. Part 1 of the article presents the principle of operation, results of theoretical analyzes and the selection of basic parameters in the system. (**An active power filter with energy storage for power surge compensation- energy balance and practical implementation – Part 1**).

motors installed in the plant.

Nr.09 pp. 8-14

1. Marcin BASZYŃSKI¹, 2. Kacper SOWA², 3. Stanisław PIRÓG¹

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Katedra Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii (1),
ABB Technology Center – Power Conversion (2)
ORCID: 1. 0000-0001-8145-1337, 2. 0000-0001-8246-2337, 3. 0000-0003-1638-2093

doi:10.15199/48.2021.09.02

Filtr aktywny z dodatkowym zasobnikiem energii do kompensacji wahań moc czynnej – bilans energetyczny oraz praktyczna implementacja – część 2

Streszczenie. W artykule przedstawiono jednofazowy filtr aktywny z zasobnikiem energii dwukierunkowym przekształtnikiem DC/DC, dedykowanym do kompensacji udarów mocy czynnej generowanych przez nieliniowe obciążenia o pracy przerywanej. Jako obiekt kompensacji użyto jednofazową zgrzewarkę punktową. Praca zawiera kompleksową analizę pracy urządzenia, która umożliwiła opracowanie aparatu matematycznego wykorzystanego do wymiarowania zasobnika. Wysoką skuteczność rozwiązania potwierdzono w wyniku badań symulacyjnych oraz eksperymentalnych na zrealizowanym modelu laboratoryjnym urządzenia. W części 2 artykułu przedstawiono wyniki badań symulacyjnych, oraz rezultaty eksperymentu.

Abstract. This paper presents a single-phase power filter with an energy storage bidirectional DC/DC converter. The device is dedicated to the compensation of active power surges generated by nonlinear loads characterized by intermittent operation. As a compensated and filtered object, the single-phase spot welding machine was assumed. The work contains a comprehensive analysis of the device's operation, which enabled the development of storage sizing methodology. The high efficiency of the solution was confirmed during simulation and experimental approach, on especially developed laboratory model. Part 2 of the article presents the results of simulation studies and the results of the experiment. (**An active power filter with energy storage for power surge compensation- energy balance and practical implementation – Part 2**).

Wieże hybrydowe turbin wiatrowych – alternatywną koncepcją magazynowania energii

Streszczenie. W pracy przedstawiono innowacyjny system energetyczny wiatrowo-wodny. Należą do niego 4 turbiny wiatrowe, aktualnie najwyższe na świecie oraz zintegrowany układ magazynowania energii – zrealizowany na dwóch poziomach. Magazyny górne zrealizowano w zbiornikach wodnych umieszczonych w fundamentach wież hybrydowych turbin wiatrowych, jako magazyn dolny wykorzystano zbiornik wodny w dolinie, odległy o 3,2 km, zlokalizowany o 200 m niżej. Komponenty układu działają w sposób zintegrowany i niezawodnie.

Abstract. The paper presents an innovative wind-water energy system. It includes 4 wind turbines, currently the highest in the world and an integrated energy storage system – implemented on two levels. The upper warehouses were built in water reservoirs placed in the foundations of the hybrid turbine towers, while the bottom storehouse was a water reservoir in the Valley, 3,2 km away, located 200 m below. The system components operate in an integrated and reliable way. *Hybrid towers of wind turbines - alternative energy storage concept.*

Wpływ różnych strumieni świetlnych pochodzących z lamp halogenowych i ledowych na intensywność fotosyntezy w obecności kwasu askorbinowego

Streszczenie. Celem pracy było zbadanie wpływu światła dziennego i różnych strumieni świetlnych pochodzących ze światła halogenowego i ledowego na intensywność fotosyntezy moczarki kanadyjskiej w obecności kwasu askorbinowego. W badaniach użyto kwasu askorbinowego w ilości 50 mg/l wody oraz zastosowano doświetlanie światłem halogenowym o strumieniu świetlnym wynoszącym 405 lm i 1320 lm oraz światłem ledowym o strumieniu świetlnym wynoszącym 470 lm i 1521 lm. Zaobserwowano wzrost intensywności fotosyntezy przy wyższym strumieniu świetlnym w porównaniu do intensywności fotosyntezy pod wpływem niższego strumienia świetlnego każdego z poszczególnych wybranych sztucznych źródeł światła zarówno w próbach z dodatkiem, jak i bez kwasu askorbinowego. Obecność kwasu askorbinowego w ilości 50 mg/l wody powodowała gwałtowny i silny spadek intensywności fotosyntezy moczarki kanadyjskiej, zarówno z zastosowaniem doświetlania z użyciem światła halogenowego jak i ledowego.

Abstract. The aim of the study was to investigate the effect of daylight and various luminous fluxes from halogen and LED light on the intensity of *Elodea canadensis* photosynthesis in the presence of ascorbic acid. In the research, ascorbic acid was used in the amount of 50 mg / l of water and illumination with halogen light with a luminous flux of 405 lm and 1320 lm and LED light with a luminous flux of 470 lm and 1521 lm were used. An increase in the intensity of photosynthesis was observed with a higher luminous flux compared to the intensity of photosynthesis under the influence of a lower luminous flux of each of the individual selected artificial light sources, both in the tests with and without the addition of ascorbic acid. The presence of ascorbic acid in the amount of 50 mg / l of water caused a rapid and strong decrease in the intensity of photosynthesis in *Elodeacanadensis*, both with the use of halogen and LED lighting. *(The influence of different luminous fluxes from halogen and LED lamps on the intensity of photosynthesis in the presence of ascorbic acid)*

Transient analysis in 1st order electrical circuits in violation of commutation laws

Abstract. The paper considers the usage of non-standard analysis mathematical apparatus to solve some non-trivial problems of electrical engineering theory. The axiomatics of non-standard analysis makes it possible to simplify the transient analysis in the 1st order electrical circuits in violation of the commutation laws. Examples of solving such problems are given.

Streszczenie. W artykule rozważono zastosowanie aparatu matematycznego analizy niestandardowej do rozwiązywania niektórych nietrywialnych zadań z teorii elektrotechniki. Aksjomatyka analizy niestandardowej pozwala na uproszczenie analizy stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych I rzędu z naruszeniem praw komutacji. Podane są przykłady rozwiązywania takich przypadków. (Analiza stanów przejściowych w obwodach elektrycznych I rzędu z naruszeniem praw komutacji).

nadzoru wideo w zastosowaniach alarmowych)

Nr.09 pp. 30-33

1. Karina G. SELIVANOVA¹, 2. Oleg G. AVRUNIN¹, 3. Maksym Y. TYMKOVYCH¹, 4. Tamila V. MANHORA², 5. Oleh S. BEZVERKHYI³, 6. Zbigniew OMIOTEK⁴, 7. Aliya KALIZHANOVA^{5,6}, 8. Ainur KOZBAKOVA^{5,7}

Kharkiv National University of Radio Electronics (1), Vinnytsia National Agricultural University (2), Vinnitsa State Pedagogical University named after M. Kotsiubynskyi (3), Lublin University of Technology, Poland (4), Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK (5), University of Power Engineering and Telecommunications (6), University of Power Engineering and Telecommunications (7)
ORCID: 1. 0000-0003-1002-0761; 2. 0000-0002-6312-687X; 3. 0000-0001-5613-1104; 4. 0000-0002-7010-8768; 5. 0000-0001-9322-2646; 6. 0000-0002-6614-7799; 7. 0000-0002-5979-9756; 8. 0000-0002-5213-4882

doi:10.15199/48.2021.09.06

3D visualization of human body internal structures surface during stereo-endoscopic operations using computer vision techniques

Abstract. The paper describes visualization steps of the surface of internal structures of the human body during stereo-endoscopic and laparoscopic operations using modern computer vision techniques. The presented stages make it possible to obtain three-dimensional representation (more useful for representation and analysis), which is especially important for assessing the state of the examined area and for training health care specialists. The direction of further research is the development of training tools using the proposed approaches.

Streszczenie. W pracy opisano etapy wizualizacji powierzchni struktur wewnętrznych ciała ludzkiego podczas operacji stereo-endoskopowych i laparoskopowych z wykorzystaniem nowoczesnych technik widzenia komputerowego. Przedstawione etapy pozwalają na uzyskanie trójwymiarowej reprezentacji (bardziej przydatnej do reprezentacji i analizy), co jest szczególnie istotne dla oceny stanu badanego obszaru oraz dla szkolenia specjalistów ochrony zdrowia. Kierunkiem dalszych badań jest opracowanie narzędzi szkoleniowych wykorzystujących proponowane podejście. (Etapy wizualizacji powierzchni struktur wewnętrznych ciała ludzkiego podczas operacji stereo

Nr.09 pp. 34-37

1. Sergey VYATKIN¹, 2. Tetiana KOROBEINIKOVA², 3. Pavlo MYKHAYLOV³, 4. Roman CHEKHMESTRUK⁴, 5. Oksana VODZINSKA⁵, 6. Vasyl OVCHARUK⁶, 7. Andrzej KOTYRA⁷, 8. Gulzhan KASHAGANOVA^{8,9}, 9. Zhazira JULAYEVA¹⁰

Institute of Automation and Electrometry(1), Lviv Polytechnic National University Ukraine (2), 3D GNERATION GmbH, Germany (3), 3D GENERATION UA, Vinnitsa, Ukraine (4), Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine (5), Vinnytsia National Technical University (6), Lublin University of Technology (7), Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK (8), Kazakh-American University (9), Academy of Logistics and Transport (10)

ORCID: 1. 0000-0002-1591-3588; 2. 0000-0003-2487-8742; 3. 0000-0001-5861-5970; 4. 0000-0002-5362-8796, 5. 0000-0002-1246-7156; 6. 0000-0002-8443-5460; 7. 0000-0002-9442-6090; 8. 0000-0001-8150-1621

doi:10.15199/48.2021.09.07

A method for calculating trajectories independent of the explicit determination of an object's equation of motion

Abstract. A method for calculating the trajectory of a physical object that does not rely on explicitly setting the equation of motion is proposed. We analyze the problems and formulate requirements for the developed model. The choice of the motion algorithm is justified. The paper describes the technical part of the developed model and the logical structure of the program. The application contains the results of testing the system

Streszczenie. Zaproponowano metodę obliczania trajektorii obiektu fizycznego, która nie polega na jawnym wyznaczeniu równania ruchu. Przeanalizowano problemy i sformułowano wymagania dla opracowanego modelu. Uzasadniony jest wybór algorytmu ruchu. W pracy opisano część

techniczną opracowanego modelu oraz strukturę logiczną programu. Aplikacja zawiera wyniki testowania systemu. (Metoda obliczania trajektorii niezależnie od jednoznaczności wyznaczenia równania ruchu obiektu).

Nr.09 pp. 38-41

1. Volodymyr DUBOVOI¹, 2. Maria S. YUKHIMCHUK¹, 3. Nelya M. KYRYLENKO², 4. Andrii H. BUKHUN³,
5. Olena M. HOMONYUK⁴, 6. Maksat KALIMOLDAYEV⁵, 7. Konrad GROMASZEK⁶, 8. Saule SMAILOVA⁷

Vinnitsia National Technical University (1), Vinnitsia Humanities and Pedagogical College (2), National academy of the National Guard of Ukraine (3), Khmelnytsky National University (4), Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK (5), Lublin University of Technology (6), East Kazakhstan State Technical University named after D.Serikbayev (7)

ORCID: 1. 0000-0003-0440-3643; 2. 0000-0002-8131-9739; 3. 0000-0001-9039-6616; 4. 0000-0002-9665-1427; 5. 0000-0002-3849-788X; 6. 0000-0003-0025-8880; 7. 0000-0002-3265-3714; 8. 0000-0002-8411-3584

doi:10.15199/48.2021.09.08

Functional safety assessment of one-level coordination of distributed cyber-physical objects

Abstract. An approach to solving the problem of analysis and improving the functional safety of cyber-physical control systems for distributed continuous objects is proposed. The model of a one-level cyber-physical system of coordination control was developed, the sources of dangers are analyzed and the probability of a dangerous operating mode is estimated.

Streszczenie. Zaproponowano podejście do rozwiązania problemu analizy i poprawy bezpieczeństwa funkcjonalnego cyberfizycznych systemów sterowania rozproszonymi obiektami ciągłymi. Opracowano model jednopoziomowego cyberfizycznego systemu sterowania koordynacyjnego, przeanalizowano źródła zagrożeń i oszacowano prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznego trybu funkcjonowania. (Ocena bezpieczeństwa funkcjonalnego jednopoziomowej koordynacji rozproszonych obiektów cyber-fizycznych).

Nr.09 pp. 42-45

1. Andriy P. OLIYNYK¹, 2. Lidia I. FESHANYCH¹, 3. Irina M. USHKALENKO², 4. Andrzej SMOLARZ³,
5. Galim KALIMBETOV⁴, 6. Marzhan SPABEKOVA⁴

Ivano -Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine (1), Vinnitsia National Agrarian University, Ukraine (2), Lublin University of Technology, Poland (3), Kazakh Academy of Transport & Communication, Kazakhstan (4)

ORCID: 1. 0000-0002-8603-1726; 2. ORCID: 0000-0002-5156-2199; 3. 0000-0001-9135-1727; 4. 0000-0002-6473-9627; 5. 0000-0001-9397-0978; 6. 0000-0002-3789-2327

doi:10.15199/48.2021.09.09

Optimal anti-surge control of gas pumping unit with gas turbine drive

Abstract. The article is devoted to the determination of the optimal transient process in the real system of anti-surge control of a gas pumping unit with a gas turbine drive. The literature review on this topic was carried out. The problem of optimal control of the controlled object was set on the basis of the Mayer problem for the corresponding higher-order function, the optimal transition process was constructed and the optimal trajectory of the transition process was determined taking into account the obstacles. The conclusions based on the results of the research were formulated.

Streszczenie. Artykuł poświęcony jest wyznaczeniu optymalnego procesu przejściowego w rzeczywistym układzie regulacji przeciwwzakońceniowej gazowego zespołu pompowego z napędem turbiną gazową. Dokonano przeglądu literatury na ten temat. Postawiono problem optymalnego sterowania obiektem sterowanym na podstawie problemu Mayera dla odpowiedniej funkcji wyższego rzędu, skonstruowano optymalny proces przejściowy oraz wyznaczono optymalną trajektorię procesu przejściowego z uwzględnieniem przeszkód. Sformułowano wnioski oparte na wynikach badań. (Optymalne sterowanie przeciwpompażowe gazowym zespołem pompowym z napędem turbinowym).

Nr.09 pp. 46-49

1. Volodymyr Ya. HALCHENKO¹, 2. Ruslana TREMBOVETSKA¹, 3. Volodymyr TYCHKOV¹,
4. Mykyta SAPOGOV², 5. Konrad GROMASZEK³, 6. Saule SMAILOVA⁴, 7. Saule LUGANSKAYA³

Cherkasy State Technological University, Ukraine (1), Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University (2), Lublin University of Technology, Poland (3), East Kazakhstan State Technical University named after D.Serikbayev (4)

ORCID: 1. 0000-0003-0304-372X; 2. 0000-0002-2308-6690; 3. 0000-0001-9997-307X; 4. 0000-0001-6376-3484; 5. 0000-0002-3265-3714; 6. 0000-0002-8411-3584; 7. 0000-0003-0776-4161

doi:10.15199/48.2021.09.10

Additive neural network approximation of multidimensional response surfaces for synthesis of eddy-current probes

Abstract. A universal method for constructing multidimensional approximation models of surface eddy current probes with various structures of excitation systems is proposed. This method presupposes, firstly, the description of the eddy-current probe interaction with a testing object. Secondly, a computer design of the computational experiment based on quasi-random sequences with a minimum discrepancy is constructed. Thirdly, an approximation model is created using additive neural network regression and the assessment of the adequacy and information content of the obtained multivariate approximation model. The examples of approximation dependences of the eddy current density distribution are considered. Currents are generated by the uniform surface eddy current probes in the testing object. The results of reproduction of multidimensional response surfaces in the form of level lines are given. The lines were obtained on the basis of approximation models with an assessment of their quality using scatter diagrams. The value of the relative model error in the form of distribution histograms is presented.

Streszczenie. Zaproponowano uniwersalną metodę konstruowania wielowymiarowych modeli aproksymacyjnych powierzchniowych sond wiroprądowych o różnych strukturach układów wzbudzących. Metoda ta zakłada, po pierwsze, opis interakcji sondy wiroprądowej z obiektem badanym. Po drugie, konstruuje się komputerowy projekt eksperymentu obliczeniowego oparty na sekwencjach quasi-losowych o minimalnej rozbieżności. Po trzecie, tworzony jest model aproksymacyjny z wykorzystaniem addytywnej regresji sieci neuronowych oraz ocena adekwatności i zawartości informacyjnej otrzymanego wielowymiarowego modelu aproksymacyjnego. Rozważane są przykładowe zależności aproksymacyjne rozkładu gęstości prądów wirowych. Prądy generowane są przez jednolite powierzchniowe sondy wiroprądowe w badanym obiekcie. Podano wyniki odwzorowania wielowymiarowych powierzchni odpowiedzi w postaci linii poziomicowych. Linie te otrzymano na podstawie modeli aproksymacyjnych z oceną ich jakości za pomocą wykresów rozrzutu. Przedstawiono wartość błędów względnego modelu w postaci histogramów rozkładu. (Aproksymacja wielowymiarowych powierzchni odpowiedzi za pomocą addytywnych sieci neuronowych do syntezy sond wiroprądowych).

Nr.09 pp. 50-53

1. Vladislav KUCHANSKY¹, 2. Denys MALAKHATKA¹, 3. Viktoria DUMENKO²,
4. Piotr KISAŁA³, 5. Nataliya DENISSOVA⁴, 6. Bakhyt YERALIYEVA⁵

Institute of Electrodynamics of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine (1), Vinnitsa State Pedagogical University named after M. Kotsyubynsky (2)
Lublin University of Technology, Poland (3), East Kazakhstan State Technical University named after D.Serikbayev, Kazakhstan (4),
M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan(5)

ORCID: 1. 0000-0002-8648-7942; 2. 0000-0003-0515-5450; 3. 0000-0002-1569-3677; 4. 0000-0002-9985-5898;
5. 0000-0003-0525-730X; 6. 0000-0002-8680-7694

doi:10.15199/48.2021.09.11

Assessment of the phase-by-phase transmission line effect asymmetry on power transfer capability in open phase mode

Abstract. During the operation of EHV lines, the overwhelming proportions of single-phase short circuits can be eliminated in the cycle of a short-term no-current pause, followed by the restoration of the normal circuit. Thus, SPAR refers to the most important measure that increases the reliability of EHV power transmission. The success of elimination of arc short circuits in the SPAR cycle on the one hand, are determined by the characteristics of the secondary arc arising in long air gaps, and on the other hand - the effectiveness of used on lines of methods for reducing secondary arc currents and recovering stresses in the place of arc burning after its extinction. Implementation of SPAR is difficult the presence of recharge of the short circuit from the side of the non-disconnected phases. The paper shows how by proper adjustment of the operating parameters that determine the conditions for extinguishing the secondary arc we get an additional reduction in losses in the transmission line due to more accurate compensation of charging power.

Streszczenie. Podczas eksploatacji linii najwyższych napięć, przeważająca część zwarć jednofazowych może być wyeliminowana w cyklu krótkotrwałej przerwy bezprądowej, po której następuje przywrócenie normalnej pracy. JSPZ jest więc najważniejszym środkiem zwiększającym niezawodność przesyłu energii elektrycznej w sieci najwyższych napięć. O powodzeniu likwidacji zwarć łukowych w cyklu JSPZ z jednej strony decydują charakterystyki łuku wtórnego powstającego w długich przerwach powietrznych, a z drugiej strony skuteczność stosowanych na liniach metod ograniczania prądów łuku wtórnego i odtwarzania napięć w miejscu wystąpienia łuku po jego zgaśnięciu. Realizację JSPZ utrudnia obecność wylądowań zwarciovych od strony faz nie rozłączonych. W artykule pokazano jak poprzez odpowiednie dobranie parametrów pracy określających warunki gaszenia łuku wtórnego uzyskujemy dodatkowe zmniejszenie strat w linii przesyłowej dzięki dokładniejszej kompensacji mocy obciążającej. (Ocena wpływu asymetrii międzyfazowej linii przesyłowej na zdolność przesyłu mocy przy braku jednej fazy).

Nr.09 pp. 54-57

1. Waldemar WOJCIK¹, 2. Zinovii NYTREBYCH², 3. Oksana MALANCHUK³, 4. Maria VISTAK³,
5. Liubov KRAVCHENKO⁴, 6. Bogdan PINAEV⁵, 7. Saule RAKHMETULLINA⁶, 8. Ainur TOIGOZHINOVA⁷

Lublin University of Technology, Poland (1), Lviv Polytechnic National University, Ukraine (2), Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine (3), Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine (4), Vinnytsia National Technical University, Ukraine (5), East Kazakhstan State Technical University named after D.Serikbayev, Kazakhstan (6) Academy of Logistics and Transport, Kazakhstan (7)

ORCID: 1. 0000-0002-0843-8053; 2. 0000-0002-9599-8517; 3. 0000-0001-7518-7824; 4. 0000-0001-5192-4017; 5. 0000-0001-9065-8524;
6. 0000-0001-9592-0640; 7. 0000-0002-3142-0249; 8. 0000-0002-0305-2776

doi:10.15199/48.2021.09.12

Modelling of the processes in electrical systems by two-point problem for nonhomogeneous telegraph equation

Abstract. The two-point problem for the nonhomogeneous telegraph equation is a mathematical model to describe propagation of electromagnetic waves under the action of external force at given behavior of the process at two time moments. The differential-symbol method of constructing an exact analytical solution of the problem is proposed. The class of quasipolynomials as a class of existence and uniqueness of the solution of the problem is indicated. The examples to research propagation of waves with two given states are proposed. The presented results can be effectively used in the design and studying of parameters of the electrical engineering systems.

Streszczenie. Problem dwupunktowy dla niejednorodnego równania telegraficznego jest matematycznym modelem opisu propagacji fal elektromagnetycznych pod działaniem siły zewnętrznej przy danym zachowaniu się procesu w dwóch momentach czasowych. Zaproponowano metodę różniczkowo-symboliczną konstruowania dokładnego analitycznego rozwiązania tego problemu. Wskazano klasę quasi-wielomianów jako klasę istnienia i jednoznaczności rozwiązania problemu. Zaproponowano przykłady do badania propagacji fal o dwóch zadanych stanach. Przedstawione wyniki mogą być efektywnie wykorzystane w projektowaniu i badaniu parametrów systemów elektrotechnicznych. (**Modelowanie procesów w systemach elektrycznych za pomocą problemu dwupunktowego dla niejednorodnego równania**).

Nr.09 pp. 58-62

Piotr KUBISZYN

Politechnika Rzeszowska, Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych
ORCID. 0000-0002-7428-4427

doi:10.15199/48.2021.09.13

Metody pasma ochronnego stosowane do oceny wyników wzorcowania multimetrów cyfrowych na przykładzie oprogramowania FLUKE MET/CAL

Streszczenie. Artykuł opisuje podstawowe zagadnienia związane z wzorcowaniem multimetrów cyfrowych i ich walidacją. Opisano metody pasma ochronnego stosowanego do walidacji multimetrów jakie są zaimplementowane w oprogramowaniu do automatyzacji procesów wzorcowania FLUKE MET/CAL. Przedstawiono również stanowisko do wzorcowania multimetrów i oprogramowanie. W tekście zamieszczono zestawienie wyników wzorcowania dla różnych metod.

Abstract. The article describes the basic issues related to the calibration of digital multimeters and their validation. The methods of the protective band used for the validation of multimeters, which are implemented in the FLUKE MET / CAL calibration process automation software, are described. Also presented is a multimeter calibration station and software. The text contains a summary of the results of calibration for various methods. (**Guardband methods used to evaluate the results of digital multimeters calibration on the example of FLUKE MET/CAL software**)

Nr.09 pp. 63-66

Magdalena NIZIOŁ

Politechnika Rzeszowska, Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych
ORCID: 0000-0001-8341-2577

doi:10.15199/48.2021.09.14

Badania symulacyjne fazowej metody pomiaru opóźnienia sygnałów losowych

Streszczenie. W artykule przedstawiono badania symulacyjne metody pomiaru czasu opóźnienia sygnałów losowych wykorzystującą fazę wzajemnej gęstości widmowej. Analizę oparto na modelach sygnałów stochastycznych, symulujących sygnały pochodzące z detektorów scyntylacyjnych wykorzystywanych w pomiarach przepływów dwufazowych w rurociągu poziomym.

Abstract. In this paper simulation studies of the method of time delay measurement of random signals based on the phase of cross-spectral density function is presented. The analysis is based on models of stochastic signals from scintillation detectors used in the measurements of two-phase flows in a horizontal pipeline. (**Simulation tests of the phase method for measurements of the time delay of random signals**).

Nr.09 pp. 67-71

Rafał CHORZĘPA

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych
ORCID: 0000-0002-7239-5617

doi:10.15199/48.2021.09.15

Zastosowanie warunkowego uśredniania do oceny niepewności średniej arytmetycznej sygnałów losowych

Streszczenie. Brak uwzględnienia występującego powiązania statystycznego danych pomiarowych wpływa na заниzenie lub zawyżenie wartości obliczanych parametrów statystycznych stosowanych do oceny dokładności pomiaru. W artykule podjęto próbę zastosowania warunkowego uśredniania do oceny niepewności średniej arytmetycznej z uwzględnieniem wpływu powiązania statystycznego danych. Zaletą warunkowej wartości średniej (WWS) jest prosty opis matematyczny oraz łatwość obliczania w praktyce. Warunkowa wartość średnia może mieć zastosowanie w analizie danych pomiarowych oraz w rozpoznawaniu i ocenie powiązania statystycznego próbek sygnału.

Abstract. Failure to take into account the existing statistical relationship of measurement data results in the underestimation or overestimation of the calculated statistical parameters used to assess the accuracy of the measurement. The article attempts to use conditional averaging to assess the uncertainty of the arithmetic mean, taking into account the influence of the statistical relationship of the data. The advantage of the conditional mean value (WWS) is a simple mathematical description and the ease of calculation in practice. The conditional mean value may be used in analyzing measurement data and in recognizing and evaluating the statistical relationship of signal samples. **(Application of conditional averaging to assess the uncertainty of the arithmetic mean of random signals).**

Nr.09 pp. 72-77

1. Rafael GIVANILDO, 2. Denis LIMA, 3. Paulo PARIS, 4. Emerson PEDRINO

Department of Computer Science, Federal University of Sao Carlos, Sao Carlos, Brazil
ORCID: 1. 0000-0003-1372-6049, 2. 0000-0002-0457-2562, 3. 0000-0001-8915-8215, 4. 0000-0003-3734-3202

doi:10.15199/48.2021.09.16

Low-Cost and Accuracy Smart Meter Prototype for Smart Grids

Abstract. This article aims to carry out a brief bibliographical review on the main concepts related to Smart Grid, in addition to the development of a low-cost and open-source smart meter prototype. This research was carried out based on concepts involved and used in developing the CS5463 chip, an embedded Linux system, and several software libraries, which helped with the implementation of the reference algorithm and charging simplification. Furthermore, the prototype had positive results, as it was possible to implement the proposed algorithms with a cost below US \$ 50.00 and achieved an accuracy above 90%. Finally, it is concluded that the concept of Smart Grid and everything that permeates it is fundamental, especially given the context of digital transformation in this area. Such a prototype is an initial entry alternative for developing technologies that are trending in this area.

Streszczenie. Celem tego artykułu jest przeprowadzenie krótkiego przeglądu bibliograficznego głównych pojęć związanych ze Smart Grid, a także opracowanie taniego prototypu inteligentnego licznika o otwartym kodzie źródłowym. Badania te zostały przeprowadzone w oparciu o koncepcję wykorzystaną w opracowaniu układu CS5463, wbudowanego systemu Linux oraz kilku bibliotek oprogramowania, które pomogły we wdrożeniu algorytmu referencyjnego i uproszczeniu ładowania. Co więcej, prototyp uzyskał pozytywne wyniki, ponieważ możliwe było wdrożenie proponowanych algorytmów kosztem poniżej 50 USD i osiągniął dokładność powyżej 90%. Na koniec stwierdza się, że koncepcja Smart Grid i wszystko, co się przez nią przenika, ma fundamentalne znaczenie, zwłaszcza w kontekście cyfrowej transformacji w tym obszarze. Taki prototyp jest wstępną alternatywą dla rozwoju technologii, które są trendy w tej dziedzinie. **(Tani i dokładny prototyp inteligentnego licznika dla inteligentnych sieci)**

Nr.09 pp. 78-84

1. Mahmood T. Alkhayat¹, 2. Mohammed Y. Suliman², 3. Faisal Falah Aiwa³

Northern Technical University (1), (2), (3) Iraq
ORCID: 1. 0000-0001-6119-7845, 2. 0000-0002-1250-6362, 3. 0000-0003-1974-6614

doi:10.15199/48.2021.09.17

PQ & DQ Based Shunt Active Power Filter with PWM & Hysteresis Techniques

Abstract. Power quality is mainly affected by any deviation in voltage, current, or frequency that results in damage, upset, or failure of end-use equipment. Non-linear loads like power electronics devices are the main causes of power quality problems. In this paper, we performed a comparison between DQ and PQ theory to control the shunt active power filter by using hysteresis and PWM techniques at different non-linear loads (controlled and uncontrolled rectifiers) in terms of the amount of improvement in the THD, power quality, and switching losses. The MATLAB / Simulink was used as a simulation tool to obtain a result for this paper.

Streszczenie. Na jakość energii wpływają głównie wszelkie odchylenia napięcia, prądu lub częstotliwości, które powodują uszkodzenie, niesprawność lub awarię sprzętu końcowego. Obciążenia nieliniowe, takie jak urządzenia energoelektroniczne, są głównymi przyczynami problemów z jakością energii. W artykule porównaliśmy teorię DQ i PQ w celu sterowania bocznikowym filtrem mocy czynnej za pomocą technik histerezy i PWM przy różnych obciążeniach nieliniowych (prostowniki sterowane i niesterowane) pod względem stopnia poprawy THD, jakości napięcia i strat przełączania. MATLAB / Simulink został wykorzystany jako narzędzie symulacyjne do uzyskania wyniku dla tego artykułu. **(Bocznikowy aktywny filtr mocy oparty na PQ i DQ z technikami PWM i histerezy)**

The Automatic Detection of Underage Troopers from Live-Videos Based on Deep Learning

Abstract. Military service is undoubtedly among the most profound forms of service to the nation. With military service young people can develop qualities of discipline within them, but nobody should be forced to serve, and especially young children. A real-time Child Troopers detection surveillance system is built to overcome these bad acts, based on Convolutional Neural Networks (CNNs). This method is focused on the automatic face, age, and weapon detection. The proposed detection and identification system consist of many steps of process: starting with, a pre-trained deep learning model based on SSD-ResNet network to perform face detection operation. Then, an age estimation using VGG-Face model is performed, finally, a weapon detection based on MobileNetV2-SSD pretrained model. The results of these steps are combined to look for children under 18 years old with guns in the images. These models have been selected because of there fast and accurate in inferring to integrate network for detecting and identifying children with weapons in images. The experimental result using global datasets of various images for faces and weapons showed that the use of this method enhances the accuracy level of detection.

Streszczenie. Dzięki służbie wojskowej młodzi ludzie mogą rozwinąć w sobie cechy dyscypliny, ale nikt nie powinien być zmuszany do służby, a zwłaszcza małe dzieci. Zaproponowano jest system nadzoru wykrywający w czasie rzeczywistym Child Troopers, oparty na Convolutional Neural Networks (CNN). Ta metoda skupia się na automatycznym wykrywaniu twarzy, wieku i broni. Proponowany system detekcji i identyfikacji składa się z wielu etapów procesu: zaczynając od wstępnie wytrenowanego modelu głębokiego uczenia opartego na sieci SSD-ResNet do wykonywania operacji wykrywania twarzy. Następnie przeprowadzana jest estymacja wieku za pomocą modelu VGG-Face, a na koniec detekcja broni w oparciu o wstępnie wytrenowany model MobileNetV2-SSD. Wyniki tych kroków są łączone w celu wyszukania na zdjęciach dzieci poniżej 18 roku życia z bronią. Modele te zostały wybrane ze względu na szybkie i dokładne wnioskowanie do integracji sieci do wykrywania i identyfikacji dzieci z bronią na obrazach. Wyniki eksperymentalne wykorzystujące globalne zbiory danych różnych obrazów twarzy i broni wykazały, że zastosowanie tej metody zwiększa poziom dokładności wykrywania. (Automatyczne wykrywanie nieletnich żołnierzy z wideo na żywo w oparciu o metodę Deep Learning)

Arduino based Appliance Monitoring System using SCT-013 Current and ZMPT101B Voltage Sensors

Abstract. This paper presents the design and development of a device for use as an energy monitoring system of home electrical appliances. The device can measure and log the details of appliance consumption directly from a 13 amps power plug outlet where the appliance is connected. Construction of the system is based on Arduino as main controller, SCT-013-000 current sensor, ZMPT101B voltage sensor, real-time clock, SD card and other passive electronic components. Performance and efficiency of the proposed system have been evaluated through an experiment employing several commonly used appliances such as electric iron, electric kettle, refrigerator and washing machine. From the comparison of logged appliance data consumption with the reading of a commercial energy meter, the overall results show a good agreement of voltage, current and power values with accuracy of up to 95%. The proposed device can be used in home energy management system for monitoring closely the appliance activities.

Streszczenie. W artykule przedstawiono projekt urządzenia do zastosowania jako system monitoringu energii domowych urządzeń elektrycznych. Urządzenie może mierzyć i rejestrować szczegóły zużycia przez urządzenie bezpośrednio z 13-amperowego gniazdka elektrycznego, do którego urządzenie jest podłączone. Konstrukcja systemu oparta jest na Arduino jako kontrolerze głównym, czujniku prądu SCT-013-000, czujniku napięcia ZMPT101B, zegarze czasu rzeczywistego, karcie SD oraz innych pasywnych elementach elektronicznych. Wydajność proponowanego systemu oceniono w eksperymencie z użyciem kilku powszechnie używanych urządzeń, takich jak żelazko elektryczne, czajnik elektryczny, lodówka i pralka. Z porównania zużycia danych zarejestrowanych przez urządzenie z odczytem komercyjnego licznika energii, ogólne wyniki wykazują dobrą zgodność wartości napięcia, prądu i mocy z dokładnością do 95%. Proponowane urządzenie może być wykorzystane w domowym systemie zarządzania energią do ścisłego monitorowania pracy urządzenia. (System monitorowania poboru mocy oparty na Arduino za pomocą czujników prądu SCT-013 i napięcia ZMPT101B)

Internal Model Control for Underactuated Systems based on Novel Virtual Inputs Method

Abstract. An internal model control strategy is proposed in this paper for underactuated linear systems. Their associated models are non-square. When applying internal model control strategy, a specific inversion of a square model is needed to design the controller. For that reason, squaring the model of underactuated system by adding virtual control inputs is proposed in this paper. The obtained internal model structure is then modified in order to eliminate the excess inputs. Simulation results on a three inputs/four outputs system is considered to prove the effectiveness and reliability of the proposed method.

Streszczenie. W artykule zaproponowano strategię kontroli modelu wewnętrznego dla niedostatecznie dostosowanych systemów liniowych. Powiązane z nimi modele nie są kwadratowe. Przy stosowaniu strategii kontroli modelu wewnętrznego do zaprojektowania regulatora potrzebna jest specyficzna inwersja modelu kwadratowego. Z tego powodu w niniejszym artykule zaproponowano podniesienie do kwadratu modelu niedostatecznie uruchomionego systemu poprzez dodanie wirtualnych wejść sterujących. Uzyskana struktura modelu wewnętrznego jest następnie modyfikowana w celu wyeliminowania nadmiernych nakładów. Uważa się, że wyniki symulacji w systemie trzech wejść / czterech wyjść potwierdzają skuteczność i niezawodność proponowanej metody. (Kontrola modelu wewnętrznego dla systemów niedostatecznie aktywowanych w oparciu o nową metodę wirtualnych wejść) *użyciu filtrów Kalmana*)

An Optimal Design of Non-Causal Recursive Digital Filters with Zero Phase Shift using Chebyshev approximation and Linear Programming

Abstract. This paper presents an optimal design for the special class of Non-Causal Recursive (NR) digital filters with zero phase shift. The design is based on the Chebyshev approximation problem. It can be transformed to an equivalent linear program under linear constraints of the zero phase. The given design yields more interesting pole-zero patterns that are not necessarily restricted to the classical design of Kormylo and Jain. The proposed optimal design allows an accurate zero phase shift and better magnitude characteristics in passband and stopband.

Streszczenie. W artykule przedstawiono optymalną procedurę projektowania dla specjalnej klasy nieprzyczynowych filtrów rekurencyjnych (NR) z zerowym przesunięciem fazowym. Projekt opiera się na problemie aproksymacji Czebyszewa. Można go przekształcić do równoważnego programu liniowego przy ograniczeniach liniowych fazy zerowej. Projekt daje bardziej interesujące wzory biegunów zerowego, które niekoniecznie ograniczają się do klasycznego projektu Kormylo i Jaina. Zaproponowana optymalna procedura umożliwia dokładne zerowe przesunięcie fazowe i lepszą charakterystykę amplitudy w paśmie przepuszczenia i zatrzymywania. (Optymalna procedura projektowania nieprzyczynowych rekurencyjnych filtrów cyfrowych z zerowym przesunięciem fazowym przy użyciu przybliżenia Czebyszewa i programowania liniowego)

The use of electrotechnical equipment for food production wastewater treatment

Abstract. The wastewater ecological danger has been established on the example of a meat processing enterprise, systematic exceedances of normative maximum permissible concentrations of contaminants and unpredictable fluctuations of their values have been registered. The design of thesewage treatment electroflotocoagulation module is developed. Wastewaters from a dairy plant, a bakery, a distillery and a sugar plant were treated at the electrotechnical complex. Analytical dependencies are established to determine the energy consumption for counteraction of potential emergencies.

Streszczenie. Zagrożenie ekologiczne ścieków określono na przykładzie zakładu przetwórstwa mięsnego, zarejestrowano systematyczne przekraczanie normatywnych maksymalnych dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń oraz nieprzewidywalne wahania ich wartości. Opracowuje się projekt modułu elektroflotokoagulacji do oczyszczania ścieków. W kompleksie elektrotechnicznym oczyszczano ścieki z mleczarni, piekarni, gorzelnii i cukrowni. Ustalono zależności analityczne w celu określenia zużycia energii na przeciwdziałanie potencjalnym awariom. (Wykorzystanie urządzeń elektrycznych do oczyszczania ścieków z produkcji spożywczej)

Nr.09 pp. 110-114

1. Stanilav S. Girshin¹, 2. Aleksandr AY. Bigun¹, 3. Nikolay A. Mel'nikov¹, 4. Elena V. Petrova¹,
5. Vladislav M. Trotsenko¹, 6. Dmitry S. Osipov², 7. Vladimir N. Goryunov¹

Omsk State Technical University (1), Yugra State University (2) Russian Federation
ORCID:

doi:10.15199/48.2021.09.23

Loss of energy in electrical networks with capacitor banks under optimal reactive power control

Abstract. One of the key indicators of the energy efficiency of electrical power systems should include the level of electric power losses. In a market economy, the significance of losses increases, since the cost of losses is an essential component of the tariff. One of the effective measures to reduce power network losses is reactive power compensation. However, the cost of compensating devices used for this purpose disagree with the task of reducing electric energy losses. The paper describes the effect of changing the capacity of static capacitor banks on the value of losses in the network with variation in the number of sections and the type of annual reactive load curves. The effect of the number of capacitor bank sections on the maximum reduction of annual reactive power losses in the network is analyzed. For the linearized load graphs, the relations for the values of natural losses in the capacitor banks are obtained, as well as expressions applicable to estimate the reduction of losses in the network. The conclusion is drawn that full reactive power compensation is impractical in most cases. The dependence of loss reduction on the power of capacitor banks reaches the maximum at the point where the battery power is less than the load power. It is proved that significant reduction of the loss in reactive power transmission in the electrical network requires no more than 3-4 sections (the reduction is close to 100 percent), and a 90 percent reduction in a wide range of load curves can be achieved with two sections..

Streszczenie. Do najważniejszych wskaźników efektywności energetycznej systemów elektroenergetycznych należy zaliczyć poziom strat energii elektrycznej. W warunkach gospodarki rynkowej wzrasta znaczenie strat, ponieważ koszt strat jest istotnym składnikiem taryfy na energię elektryczną. Jednym ze skutecznych działań mających na celu zmniejszenie strat w sieciach elektrycznych jest kompensacja mocy biernej. Jednak koszt wykorzystywanych do tego celu urządzeń kompensacyjnych stoi w pewnych sprzeczności z zadaniem zmniejszenia strat energii elektrycznej. W pracy przedstawiono wyniki wpływu zmiany mocy akumulatorów kondensatorów statycznych na wielkość strat w sieci przy zmienności liczby sekcji i rodzaju rocznych Wykresów obciążenia biernego. Przeprowadzono analizę wpływu liczby sekcji akumulatorów kondensatorów na maksymalne zmniejszenie rocznych strat w sieci na transmisję mocy biernej. Dla zlinearyzowanych Wykresów obciążenia uzyskuje się relacje opisujące wartości strat własnych w akumulatorach kondensatorów, a także wyrażenia mające zastosowanie do oceny redukcji strat w sieci. Stwierdzono, że pełna kompensacja mocy biernej jest w większości przypadków niepraktyczna. Wynik opiera się na tym, że maksymalna zależność redukcji strat od mocy akumulatorów kondensatorów jest osiągnięta w punkcie, w którym moc akumulatora jest mniejsza niż moc obciążenia. Uzasadnione jest twierdzenie, że nie więcej niż 3-4 sekcje są wymagane do znacznego zmniejszenia strat mocy biernej w sieci elektrycznej (zmniejszenie zbliża się do 100 procent), a zmniejszenie o 90 procent w szerokim zakresie Wykresów obciążenia można osiągnąć, gdy istnieją dwie sekcje.. (Straty energii w sieciach elektrycznych z bateriami kondensatorów przy optymalnej kontroli mocy biernej)

Nr.09 pp. 115-122

1. Chiraphon TAKEANG, 2. Apinan AURASOPON

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang, Thailand.
Faculty of Engineering, Mahasarakham University, Mahasarakham 44150, Thailand.
ORCID: 1. 0000-0001-6700-9454, 2. 0000-0002-4898-303X

doi:10.15199/48.2021.09.24

A New Hybrid Algorithm combining Ant Lion Optimization and Particle Swarm Optimization to Solve an Economic Dispatch Problem with non-smooth cost function

Abstract. This paper presents a new hybrid algorithm which is a combination of ant lion optimization (ALO) and particle swarm optimization (PSO) to solve an economic dispatch (ED) problem with non-smooth cost function characteristic. In the proposed algorithm, HALO-PSO, ALO method is used to find the initial value and PSO is used to find the best solutions causing it provides faster and more accurate results compared to conventional methods. To show its effectiveness, the HALO-PSO was applied to test two systems consisting of either 6 or 13 power generating units. Results confirm that the proposed HALO-PSO algorithm is capable of obtaining rapid convergence and a high quality solution efficiently.

Streszczenie. W artykule przedstawiono nowy algorytm hybrydowy, który jest kombinacją optymalizacji Ant Lion (ALO) i optymalizacji roju cząstek (PSO) w celu rozwiązania problemu ekonomicznej dystrybucji (ED) z nieładką charakterystyką funkcji kosztu. W proponowanym algorytmie HALO-PSO, metoda ALO służy do znalezienia wartości początkowej, a PSO służy do znalezienia najlepszych rozwiązań, dzięki czemu zapewnia szybsze i dokładniejsze wyniki w porównaniu do metod konwencjonalnych. Aby wykazać jego skuteczność, HALO-PSO został zastosowany do przetestowania dwóch systemów składających się z 6 lub 13 jednostek wytwórczych. Wyniki potwierdzają, że proponowany algorytm HALO-PSO jest w stanie skutecznie uzyskać szybką konwergencję i wysokiej jakości rozwiązanie. (Nowy algorytm hybrydowy łączący optymalizację Ant Lion i optymalizację roju cząstek w celu rozwiązania ekonomicznego problemu dystrybucji z funkcją kosztów nierównomiernych)

Nr.09 pp. 123-1129

Mohammad Abu Sarhan¹, Andrzej Bień¹, Szymon Barcentewicz¹, Rana Hassan¹
AGH University of Science and Technology (1)

doi:10.15199/48.2021.09.25

A Review of Electricity and Renewable Energy Sectors Status and Prospect in Jordan

Abstract. In Jordan, there are many extensive challenges that the country faces against the national economy growth. This is mainly because Jordan has limited primary energy resources and imports more than 90% of natural gas and crude oil from neighboring countries which negatively affect its economy. However, the geographical location of Jordan is one of the benefits that make the country rich in renewable energy resources particularly solar and wind energy resources. Therefore, to fulfill the high growth of electricity demand in the coming years; Jordan is working on increasing the contribution percentage of renewable energy resources in the total energy mix. In this paper, the status of the electricity supply system and renewable energy resources in Jordan are discussed. Furthermore, the investigation of implementing the prospect scenario of increasing the share of electric generation from renewable energy resources shows that the generated power from solar and wind are significantly enhancing the national economy growth.

Streszczenie. W Jordanii istnieje wyzwan'ie wpływajacych na rozwój gospodarczy tego kraju. Jednym z takich wyzwan'ie jest brak pierwotnych źródeł energii, co zmusza kraj do importu 90% energii, tj. ropy i gazu, od krajow ościennych. Geografia Jordanii pozwala jednak na duży rozwój energetyki odnawialnej, w szczególności energetyki opartej na energii słon'ca i wiatru. Waznym elementem zapewnienia podazy na rosnaacy popyt na energie, jest wiec rozwój energetyki odnawialnej. W artykule omawiany jest obecny stan energetyki Jordanii oraz omawiany jest rozwój energetyki

Nr.09 pp. 130-134

1. Sudhakiran Ponnuru¹, 2. Ashok Kumar R¹, 3. Jothi Swaroopan NM²

Annamalai University (1), RMK Engineering College (2), India
ORCID: 1. 0000-0002-5345-5709, 2. 0000-0001-6994-7591, 3. 0000-0001-7671-5190

doi:10.15199/48.2021.09.26

Switching Strategies of Single Stage Battery based Microgrid

Abstract. Renewable sources creates new opportunity when it is integrated with the microgrid increasing the energy efficiency of the system. This paper focuses on the adaptive control strategies which utilizes different energy management system for single stage PV based battery management system connected with the microgrid which operates on maximum power. The proposed system is carried in MATLAB/Simulink 2017B and its performance measures is demonstrated for different scenarios.

Streszczenie. Źródła odnawialne stwarzają nowe możliwości, gdy są zintegrowane z mikro siecią zwiększając efektywność energetyczną systemu. Niniejszy artykuł koncentruje się na adaptacyjnych strategiach sterowania, które wykorzystują różne systemy zarządzania energią dla jednostopniowego systemu zarządzania baterią PV, połączonych z mikro siecią, która działa z maksymalną mocą. Proponowany system jest realizowany w MATLAB/Simulink 2017B, a jego mierniki wydajności są demonstrowane dla różnych scenariuszy. (Strategie przełączania mikro sieci opartej na baterii jednoetapowej)

Nr.09 pp. 135-138

1. Mr. Tiabur Rahman Tamim¹ Sk. 2. Shariful Alam², 3. Mr. Amanullah Asraf¹

Khulna University of Engineering & Technology, Khulna, Bangladesh (1)
Astrocent@Nicolaus Copernicus Astronomical Center (CAMK-PAN), Warsaw, Poland (2)
ORCID: 2. 0000-0003-0098-0507

doi:10.15199/48.2021.09.27

An Enhancement in Accuracy of Vehicle Detection in Parking Areas Employing Haar-Like Features and AdaBoost Algorithm

Abstract. With the increasing number of vehicles on the road, often it is difficult to find suitable parking spaces in metropolitan cities. It may cause wastage of time as well as traffic congestion if proper parking spaces haven't been preserved. An autonomous parking system can detect empty parking spaces and allow drivers to effectively park in empty parking spaces which require less time and less fuel. This paper has presented an intelligent vision-based approach that discovers vehicles and empty spaces autonomously. We have introduced Haar-like feature cascade classifier trained by a machine learning technique for the vehicle detection process. The proposed system has delivered promising results to the detection accuracy of the vehicles to allow parking places. The vehicle detection accuracy of the proposed system has been validated through simulation. Besides, the proposed approach has made available the optimum threshold value to acquire the best possible detection accuracy. The advantages of the proposed scheme are a) it saves time to get the vehicles parked; b) it provides to get rid of traffic congestion; c) as the driver gets the space immediately, so less energy is required with the proposed approach. Later, a brief comparison of performance metrics among various classifiers is provided.

Streszczenie. Przy rosnącej liczbie pojazdów poruszających się po drogach często trudno jest znaleźć odpowiednie miejsca parkingowe w metropoliach. Może to spowodować stratę czasu, a także zatory drogowe, jeśli nie zostaną zachowane odpowiednie miejsca parkingowe. Autonomiczny system parkowania może wykrywać puste miejsca parkingowe i umożliwić kierowcom efektywne parkowanie na pustych miejscach, które wymagają mniej czasu i mniej paliwa. W artykule przedstawiono inteligentne podejście oparte na wizji, które autonomicznie wykrywa pojazdy i puste przestrzenie. Wprowadziliśmy kaskadowy klasyfikator cech podobny do Haara, wyszkolony techniką uczenia maszynowego dla procesu wykrywania pojazdów. Zaproponowany system przyniósł obiecujące wyniki w zakresie dokładności wykrywania pojazdów w celu umożliwienia parkowania. Dokładność wykrywania pojazdów proponowanego systemu została zweryfikowana poprzez symulację. Ponadto zaproponowane podejście umożliwiło uzyskanie optymalnej wartości progowej w celu uzyskania najlepszej możliwej dokładności wykrywania. Zaletami proponowanego schematu są: a) oszczędność czasu na zaparkowanie pojazdów; b) zapewnia pozbycie się zatorów komunikacyjnych; c) ponieważ kierowca natychmiast otrzymuje miejsce, więc przy proponowanym podejściu potrzeba mniej energii. Później przedstawiono krótkie porównanie metryk wydajności między różnymi klasyfikatorami. (Zwiększenie dokładności wykrywania pojazdów na parkingach dzięki funkcjom podobnym do algorytmu Haar i AdaBoost)

Nr.09 pp. 139-143

1. Mustafa Hussein Ibrahim¹, 2. Muhammed A Ibrahim²

University of Mosul (1), Ninevah University(2) Iraq
ORCID: 1. 0000-0002-9950-6524, 2. 0000-0003-4818-1245

doi:10.15199/48.2021.09.28

Solar-Wind Hybrid Power System Analysis Using Homer for Duhok, Iraq

Abstract. The government of Iraq recently joined the Paris Climate Agreement, it has now begun to encourage the participation of small and large consumers to generate electricity from renewable energy resources. This article analyses a hybrid solar-wind electrical system for Duhok city northern part of Iraq to know the feasibility of this system compared to the local electrical network. Firstly, an access to solar and wind resources have been ensured for Duhok. For evaluation and optimization study, both stand-alone (off-grid) and grid connecting (on-grid) systems taken into consideration to be optimized. HOMER is a software application employed to perform the power and cost analysis based on wind speed, solar irradiance and load profile. According to the numerous configurations. Simulation outcomes have been shown that the on-grid hybrid solar-wind energy system at Duhok site is most cost-effective than off-grid design for the same load, also it is better cost efficient than Duhok residential power grid, as our system cost unit COE is (0.0109 \$/kWh) while Duhok residential electricity COE is 0.1\$/kWh.

Streszczenie. Niedawno rząd Iraku dołączył do paryskiego porozumienia klimatycznego, teraz zaczął zachęcać małych i dużych odbiorców do udziału w wytwarzaniu energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii. Ten artykuł analizuje hybrydowy system energii słonecznej i wiatrowej dla północnej części Iraku w mieście Duhok, aby poznać wykonalność tego systemu w porównaniu z lokalną siecią elektryczną. Po pierwsze zapewniono Duhok dostęp do zasobów energii słonecznej i wiatrowej. Do oceny i badania optymalizacyjnego brane są pod uwagę zarówno systemy autonomiczne (poza siecią), jak i systemy przyłączania do sieci (w sieci). HOMER to aplikacja służąca do przeprowadzania analizy mocy i kosztów w oparciu o prędkość wiatru, nasłonecznienie i profil obciążenia. Według licznych konfiguracji. Wyniki symulacji wykazały, że hybrydowy system energii słonecznej i wiatrowej w sieci w Duhok jest najbardziej opłacalny niż projekt poza siecią dla tego samego obciążenia, a także jest bardziej opłacalny niż mieszkaniowa sieć energetyczna w Duhok, ponieważ koszt naszego systemu jednostka COE wynosi (0,0109 \$/kWh), podczas gdy wskaźnik COE energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych Duhok wynosi 0,1 \$/kWh. (Analiza hybrydowego systemu zasilania energią słoneczno-wiatrową przy użyciu Homera dla Duhok, Irak)

Nr.09 pp. 144-147

1. Sławomir BARAŃSKI¹, 2. Piotr BŁASZCZYK¹

Politechnika Łódzka, Instytut Elektroenergetyki (1)
ORCID: 1. 0000-0002-6620-0465, 2. 0000-0002-0397-3313

doi:10.15199/48.2021.09.29

Automatyczne ograniczanie prędkości pociągu – system AOP

Streszczenie. W artykule przedstawiono ogólne zasady bezpiecznego prowadzenia ruchu pociągów, zarówno w zakresie działania urządzeń srk jak i zadań realizowanych przez maszynistę lub urządzenia automatycznego prowadzenia pociągu. Opisane zostały niezbędne informacje, które muszą być przesłane do pociągu oraz kanały transmisyjne zapewniające przekazanie tych informacji.

Abstract. The article presents the general principles of safe train traffic management, both in terms of the operation of railway traffic control devices and tasks performed by the driver or automatic train guidance devices. Necessary information, that has to be sent to the train and the transmission channels ensuring this information, have been described. (**Automatic train protection – ATP system**).

Nr.09 pp. 148-155

doi: **1. Jerzy HICKIEWICZ¹ 2. Piotr RATAJ² 3. Przemysław SADŁOWSKI²**

Pracownia Historyczna SEP w Opolu, Politechnika Opolska (1), Pracownia Historyczna SEP w Opolu (2)
ORCID: 1. 0000-0002-9194-4984 2. 0000-0002-6211-0550, 3. 0000-0002-8203-7995

doi:10.15199/48.2021.09.30

I Zjazd Elektrotechników Polskich 7-9 czerwca 1919 roku w Warszawie. Utworzenie Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich

Streszczenie. Artykuł prezentuje historię a także okoliczności zwołania, przebieg i sformułowane wnioski na I Zjeździe Elektrotechników Polskich, odbytym w dniach 7-9 czerwca 1919 roku w Warszawie. Przedstawiono próby utworzenia organizacji łączącej wszystkich polskich elektrotechników i proces powołania Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich na tym zjeździe.

Abstract. The article presents the history as well as the circumstances of the convening, the course and conclusions drawn at the 1st Congress of Polish Electrical Engineers, held on 7-9 June 1919 in Warsaw. Attempts to create an organization uniting all Polish electrical engineers and the process of establishing the Association of Polish Electrical Engineers at this congress were presented. (**The 1st Congress of Polish Electrical Engineers 7-9 June 1919 in Warsaw. Establishment of the Association of Polish Electrical Engineers**).

Nr.10 pp. -7

1. THABET Mohammed¹, 2. YSSAAD Benyssaad¹, 3. LITIME EL Mostafa²

Ahmed Zabana University of Relizane Faculty of Science and Technology Department of Electrical Engineering and Automation
Laboratory: Industrial Engineering and Sustainable Development GIDD (1), Algeria
LAAS-National polytechnic school of Oran-Maurice Audin ENPO(2)
ORCID. 1. 0000-0001-7026-2119, 2. 0000-0002-4261-3070, 3. 0000-0002-4886-9800

doi:10.15199/48.2021.10.01

A comparative study between PID and PD-SMC and PD-ASMC control applied on a delta robot

Abstract. This paper presents the modelling and control of a delta robot. The software SOLIDWORKS is used in this work to get a performing model that is very close to real system. The proportional integrator derivative (PID) control is used in this proposal. The results are compared with PD-Sliding mode (PD-SMC) and PD a robust SMC (PD-ASMC). This is an important comparative study where the advantages of each controller are presented: the PD-SMC improve the performance of the trajectory tracking, where the control signal performances and the robustness was improved by the PD-ASMC. Results presented are done with matlab-simulink and with Solidworks.

Streszczenie. Atykuł przedstawia modelowanie i sterowanie robotem delta. Oprogramowanie SOLIDWORKS jest używane w tej pracy do uzyskania wydajnego modelu, który jest bardzo bliski rzeczywistemu systemowi. tak jak będziemy wyniki porównywane pomiędzy kontrolerami PID i (PD-SMC) i (PD-ASMC). Jest to ważne badanie porównawcze, w którym przedstawione są zalety każdego sterownika: PD-SMC poprawia wydajność śledzenia trajektorii, gdzie wydajność sygnału sterującego i odporność zostały ulepszone przez PD-ASMC. Przedstawione wyniki zostały wykonane za pomocą matlab-simulink oraz Solidworks. (**Badanie porównawcze sterowania PID i PD-SMC oraz PD-ASMC w robocie delta**)

Design of a high directive sensor for microwave imaging application

Abstract. This paper presents a compact uniplanar Vivaldi antenna sensor for microwave imaging. It is ideal for microwave imaging systems with its large bandwidth and end-fire radiation performance. The Vivaldi patches integrate a coplanar waveguide (CPW) feed line, ensuring the entire structure is compact and simple. Reflection coefficient, radiation pattern, gain, efficiency, and directivity were the antenna parameters analyzed to determine the Vivaldi antenna's performance. The bandwidth of the antenna sensor is wider, approximately 5 GHz (3-8 GHz). The gain of the antenna is 6.72 dBi, and the directivity is 9.59 dBi.

Streszczenie. W artykule przedstawiono kompaktowy jednopłaszczyznowy czujnik antenowy Vivaldiego do obrazowania mikrofalowego. Jest idealny do systemów obrazowania mikrofalowego dzięki dużej szerokości pasma i wydajności promieniowania końcowego. Łaty Vivaldi integrują współpłaszczyznową linię zasilającą falowodu (CPW), zapewniając, że cała konstrukcja jest zwarta i prosta. Współczynnik odbicia, charakterystyka promieniowania, wzmocnienie, wydajność i kierunkowość były parametrami anteny analizowanymi w celu określenia wydajności anteny Vivaldi. Szerokość pasma czujnika anteny jest szersza, około 5 GHz (3-8 GHz). Zysk anteny wynosi 6,72 dBi, a kierunkowość 9,59 dBi. (**Projekt czujnika o wysokiej kierunkowości do aplikacji obrazowania mikrofalowego**)

1.Nur Syamimi NOORASID¹, 2. Faiz ARITH^{1*}, 3. Ahmad Nizamuddin MUSTAFA¹, 4. Mohd Asyadi AZAM¹,
5. Syazwan Hanani Meriam SUHAIMY², 6. Oras A AL-ANI³

Universiti Teknikal Malaysia Melaka, Malaysia (1), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (2) Malaysia
Middle Technical University, Baghdad, Iraq (3)

ORCID: 1.0000-0001-8957-3320; 2.0000-0002-6459-8369; 3.0000-0002-7797-4968; 4.0000-0001-8551-7559; 5.0000-0001-8879-0200;
6.0000-0002-3907-0829

Effect of Low Temperature Annealing on Anatase TiO₂ Layer as Photoanode for Dye-Sensitized Solar Cell

Abstract. Dye-Sensitized Solar Cells (DSSCs) have been successfully fabricated with a low annealing temperature (100 °C to 500 °C) approach to the anatase TiO₂ photoanode deposited by a screen-printing method. In this paper, the surface morphology and structure of the TiO₂ thin films were studied using Scanning Electron Microscope (SEM), X-Ray Diffraction (XRD) and Raman Spectroscopy while I-V characteristic was used for the electrical properties. Sample with an annealing temperature of 300 °C displays a good feature in terms of porosity and enhanced agglomerated surface.

Streszczenie. Ogniwa słoneczne uczulone barwnikiem (DSSC) zostały z powodzeniem wyprodukowane przy niskiej temperaturze wyżarzania (100 °C do 500 °C) z fotokomórką anatazu TiO₂ osadzaną metodą sitodruku. W artykule zbadano morfologię powierzchni i strukturę cienkich warstw TiO₂ przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (XRD) i spektroskopu Ramana, natomiast dla właściwości elektrycznych wykorzystano charakterystykę I-V. Próbkę o temperaturze wyżarzania 300 °C wykazuje dobrą cechę pod względem porowatości i zwiększonej powierzchni zaglomerowanej. (**Wpływ wyżarzania niskotemperaturowego na warstwę TiO₂ jako fotoanodę w ogniwach słonecznych uczulonych na barwnik**)

1. Mohammed A. IBRAHIM¹, 2. Bashar M. SALIH², 3. Mahmoud N. Abd³

Power Technical Engineering Department, Northern Technical University (1,2)
Ninawah Electricity Distribution, Directorate General Directorate of North Distribution Electricity, Ministry of Electricity, Iraq (3)
ORCID: 1. /0000-0003-3182-2771, 2. 0000-0002-2437-0765, 3. https://orcid.org/0000-0002-8018-0093

Protection Transformer and Transmission Line in Power System Based on MATLAB Simulink

Abstract. The main objective of this research work is to build a simulation model of a power system based on MATLAB to detect the faults (symmetric and asymmetric). We also know that the electric power system is made up of important and costly components, so these parts must be protected. The major purpose of this article is to studies and analysis the different faults and declares the impact on power system. Two types of

protection are used, differential protection and overcurrent protection. This work is approach to MATLAB/SIMULINK package. In this work, a laboratory board was designed to represent an electrical power system consist of three stages: generation units, transmission lines and distribution systems.

Streszczenie. Głównym celem niniejszej pracy badawczej jest zbudowanie modelu symulacyjnego systemu elektroenergetycznego w oparciu o MATLAB do wykrywania zwarć (symetrycznych i asymetrycznych). Wiemy, że system zasilania elektrycznego składa się z ważnych i kosztownych komponentów, dlatego te części muszą być chronione. Głównym celem tego artykułu jest badanie i analiza różnych usterek oraz deklaracja wpływu na system elektroenergetyczny. Stosowane są dwa rodzaje ochrony: zabezpieczenie różnicowe i zabezpieczenie nadprądowe. Praca ta jest podejściem do pakietu MATLAB/SIMULINK. W pracy zaprojektowano tablicę laboratoryjną do reprezentowania systemu elektroenergetycznego składającego się z trzech etapów: jednostek wytwórczych, linii przesyłowych i systemów dystrybucyjnych (**Zabezpieczenie transformatora i linii przesyłowej w systemie elektroenergetycznym w oparciu o MATLAB Simulink**)

Nr.10 pp. 22-27

1. Petro LEZHNIUK, 2. Yulia MALOGULKO, 3. Ihor PROKOPENKO

Vinnitsa National Technical University, Ukraine

ORCID. 1. 0000-0003-0338-2131, 2. 0000-0002-6637-7391, 3. 0000-0001-6050-9413

doi:10.15199/48.2021.10.05

Mathematical modelling of battery energy storage systems in the additional service market of the United Electric Power System of Ukraine

Abstract. The paper considers the possibility of providing services from the automatic reserve of frequency recovery and the provision of balancing services. Determined the relationship between the price indices of additional service market and technical and economic characteristics of the battery energy storage system. The target function is offered in the mathematical model of operation of the battery energy storage systems, which takes into account the reduced costs for the accumulation of a unit of electricity, maintenance and income from the provision of services on market.

Streszczenie. W artykule rozważono możliwość świadczenia usług z automatycznej rezerwy odzyskiwania częstotliwości oraz świadczenie usług bilansujących. Określono zależność między wskaźnikami cen rynku usług dodatkowych a charakterystyką techniczno-ekonomiczną baterii akumulatorów. Funkcja celu jest oferowana w matematycznym modelu pracy akumulatorowych systemów magazynowania energii, który uwzględnia zmniejszone koszty akumulacji jednostki energii elektrycznej, usługa i dochodów ze świadczenia usług na rynku. (**Modelowanie matematyczne baterii akumulatorów na rynku usług dodatkowych Zjednoczonego Systemu Elektroenergetycznego Ukrainy**)

Nr.10 pp. 28-32

1. F.Ezzahra KASSID¹, 2. Essaâdia AZELMAD², 3. Lahbib BOUSSHINE³, 4. Abdelmajid BERDAI⁴

National Higher School of Electricity and Mechanics of Casablanca (ENSEM), Hassan II University, Casablanca, (1,2,3 and 4) Morocco

ORCID. 1. 0000-0002-3686-106X, 2. 0000-0002-0027-5755, 3. 0000-0003-1019-215X, 4. 0000-0003-3960-885X

doi:10.15199/48.2021.10.06

Magnetic Force computation for a magnetic separator based on permanent magnet

Abstract. Suspended permanent magnet separator is widely used in many industrial fields. Magnetic force generated by the magnet should be higher than total value of all other competitor forces to attract the particle towards the magnet. In this paper, Approaching the value of magnetic force generated by the magnet and that required to pull the particle is of a great importance for optimum design of separator. a program simulating numerically nodal magnetic force generated by the magnet was proposed and compared with required magnetic force.

Streszczenie. Separator z magnesami trwałymi jest szeroko stosowany w wielu dziedzinach przemysłu. Siła magnetyczna generowana przez magnes powinna być wyższa niż całkowita wartość wszystkich innych sił konkurencji, aby przyciągnąć cząstkę do magnesu. W niniejszej pracy duże znaczenie dla optymalnego zaprojektowania separatora ma przybliżenie wartości siły magnetycznej generowanej przez magnes i potrzebnej do odciążenia cząstki. Zaproponowano program symulujący numerycznie węzłową siłę magnetyczną generowaną przez magnes i porównano go z wymaganą siłą magnetyczną. (**Obliczanie siły magnetycznej dla separatora magnetycznego wykorzystującego magnesy trwałe**)

Nr.10 pp. 33-37

Rana Muneeb Hassan¹, Andrzej Bieńki¹, Szymon Barczentewicz¹, Mohammad Abu Sarhan¹

AGH University of Science and Technology (1)

doi:10.15199/48.2021.10.07

Energy Sector of Pakistan – A Review

Abstract. Any country's socio-economic growth is interlinked with number of factors, some of more significance with devastating impact whereas the others with very less impact. Amongst all such factors, energy is one of the major player in economic growth of a country, now a days as the energy sector drives the engine of progress, growth, and development in industrial, agricultural, and defense sectors, adding the impact to domestic consumers. The purpose of the study is to discuss the Pakistan's current energy crisis which is getting worse and worse by everyday passing. Mainly the official data, along with the research work of scholars, international data and some raw data, all are collectively used to understand and convey a clear picture. This study would lay a basis for future studies which will uncover the solution to take the energy sector of Pakistan out of energy crisis.

Streszczenie. Na rozwój socjoekonomiczny kraju wpływa, w różnym stopniu, wiele czynników. Pośród nich jednym z najważniejszych jest energia. Dostępność energii wpływa na przemysł, rolnictwo, sektor obronny oraz życie codzienne mieszkańców kraju. W niniejszym artykule opisano kryzys energetyczny w Pakistanie. Na podstawie danych oficjalnych i przeglądu literaturowego oceniono stan energetyki w Pakistanie. W pracy zaproponowano też możliwe drogi rozwoju sektora energetycznego Pakistanu. (**Przegląd Systemu Energetycznego w Pakistanie**)

Nr.106 pp. 38-43

Jacek Maciej STANKIEWICZ

Białystok University of Technology, Faculty of Electrical Engineering
ORCID.

doi:10.15199/48.2021.10.08

Comparison of the efficiency of the WPT system using circular or square planar coils

Abstract. The article presents results for numerical analysis of Wireless Power Transfer (WPT) system consisting of transmitting and receiving plane coils. Two types of coils (circular and square) were included in the analysis. The influence of the type of coils, the number of turns and the distance between the coils on the efficiency of the WPT system was compared. The analysis covered a wide range of frequencies from 100 kHz to 1000 kHz. The Finite Element Method (FEM) with the using antiperiodic boundary conditions for the analysis was used. In the low frequency range (within the analysed range) the higher efficiency is for the WPT system composed of square coils. On the other hand, at higher frequency values, higher efficiency values were obtained for the WPT model containing circular coils. Proposed WPT system could be used to charge electric devices as the wireless power transfer system. The results indicate at which system parameters wireless energy transfer is possible.

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki analizy numerycznej systemu Wireless Power Transfer (WPT) składającego się z cewek płaskich nadawczo-odbiorczych. W analizie uwzględniono dwa rodzaje cewek (okrągła i kwadratowa). Porównano wpływ rodzaju cewek, liczby zwojów oraz odległości między cewkami na sprawność układu WPT. Analiza obejmowała szeroki zakres częstotliwości od 100 kHz do 1000 kHz. Do analizy wykorzystano Metodę Elementów Skończonych (MES) z wykorzystaniem antyperiodycznych warunków brzegowych. W zakresie niskich częstotliwości (w analizowanym zakresie) wyższa sprawność występuje dla układu WPT złożonego z cewek kwadratowych. Natomiast przy wyższych wartościach częstotliwości wyższe wartości sprawności uzyskano dla modelu WPT zawierającego cewki okrągłe. Proponowany system WPT mógłby służyć do ładowania urządzeń elektrycznych jako bezprzewodowy system przesyłania energii. Wyniki wskazują, przy jakich parametrach układu możliwy jest bezprzewodowy transfer energii. (**Porównanie sprawności układu WPT z wykorzystaniem okrągłych lub kwadratowych cewek płaskich**).