

STRESZCZENIA

Tomasz DŁUGOSZ¹

DOKŁADNOŚĆ BADAŃ BIOELEKTROMAGNETYCZNYCH – ROLA INŻYNIERA W MEDYCYNIE

Artykuł poświęcony jest zagadnieniu dokładności badań biomedycznych wykorzystujących pole elektromagnetyczne. Przedstawiono w nim wybrane źródła niepewności, które mogą prowadzić do całkowitego zafałszowania otrzymywanych rezultatów. Jednym z nich jest wzajemne oddziaływanie pomiędzy badanymi obiektami umieszczonymi w polu elektromagnetycznym układu ekspozycyjnego. W pracy zaproponowano rozwiązanie eliminujące to zjawisko. Jest nim urządzenie do ekspozycji obiektów biologicznych w postaci klatki dielektrycznej. Innym źródłem niepewności, które omówiono w pracy jest stosowanie tylko pola elektromagnetycznego o polaryzacji liniowej. W badaniach biomedycznych *in vivo* z wykorzystaniem pola elektromagnetycznego bardzo często wykorzystywana jest polaryzacja liniowa. W związku z tym, żeby zapewnić jednakową dawkę pola wszystkim badanym obiektom należy je unieruchomić, co powoduje wywołanie stresu u badanych zwierząt, a to z kolei może mieć wpływ na wyniki eksperymentu. W przypadku, gdy badane zwierzęta poruszają się swobodnie ilość zabsorbowanej mocy jest funkcją ich położenia w stosunku do wektorów pola, a to z kolei powoduje obciążenie uzyskanych wyników znaczącym błędem. Żeby temu zapobiec zaproponowano rozwiązanie w postaci układu ekspozycyjnego generującego pole elektromagnetyczne o polaryzacji quasi-sferycznej, co umożliwi zapewnienie jednakowych warunków wszystkim badanym obiektom, niezależnie od ich położenia. W badaniach wykorzystano metody numeryczne, które umożliwiły sprawne przeprowadzenie symulacji komputerowych. Analizowane zagadnienia, jak i wnioski odniesione zostały do aktualnie prowadzonych badań.

Słowa kluczowe: badania bioelektromagnetyczne, pole elektromagnetyczne, oddziaływania wzajemne, układy ekspozycyjne, polaryzacja quasi-sferyczna

ACCURACY OF BIOELECTROMAGNETICS STUDIES – ROLE OF ENGINEER IN MEDICINE

Summary

The paper is devoted to the issue of the accuracy of biomedical experiments where electromagnetic fields are used. Selected sources of uncertainty were presented. One of them is mutual interactions between tested objects placed in exposure system. The paper proposes a solution to eliminate this phenomenon. It is the device for exposure of biological objects in the form of dielectric cage. Another source of uncertainty that is discussed in this work is the use of electromagnetic field with linear polarization only. In laboratory studies of bioeffects caused by an exposure to electromagnetic field performed *in vivo* usually linear polarized fields are in use. In order to have a possibility to quite accurate estimate the absorbed energy usually an animal under test is kept non-moving, that may lead to a stress that may cause effects exceeding that of the resulted by the exposure. In the case of the animal free behavior in the exposure system the quantity of absorbed energy is a function of animal position in relation to the field vectors and, as a result, in the case calculations of the absorbed energy quantity is loaded with remarkable error. To prevent this a new solution was proposed. It is an exposure system that would allow to expose animals that may move freely during the exposure. A quasispherical exposure system for this purpose is proposed.

The study used numerical methods that enabled the efficient computer simulations. Analyzed issues are referred to the current research.

Keywords: bioelectromagnetics studies, electromagnetic field, mutual interactions, exposure systems, quasi-spherical polarization

DOI: 10.7862/re.2015.1

Tekst złożono w redakcji: luty 2015

Przyjęto do druku: marzec 2015

¹ Tomasz Długosz, Katedra Telekomunikacji i Teleinformatyki, Wydział Elektroniki, Politechnika Wroclawska, ul. Janiszewskiego 11/17, 50-372 Wrocław, Tomasz.Dlugosz@pwr.edu.pl

Andrzej DUDZIAK²
Tomasz BINKOWSKI²

BADANIE PODSTAWOWYCH CHARAKTERYSTYK MODELU TURBINY WIAТРOWEJ WINDPITCH™

W artykule przedstawiono przebieg i wyniki badań, których celem było wykreślenie najważniejszych charakterystyk modelu turbiny wiatrowej WindPitch™. Konstrukcja modelu firmy Horizon Fuel Cell pozwala na kompleksowe badanie zjawisk fizycznych związanych z pracą turbiny oraz umożliwia pomiar i obliczenie parametrów technicznych i określenie charakterystyk pracy dla różnych konfiguracji modelu. Zmienność najistotniejszego parametru badanego modelu, czyli generowanej mocy wyjściowej w funkcji prędkości wiatru, zmierzono dla różnych konfiguracji łopatek zamontowanych w wirniku. Analizie poddano zarówno wpływ kształtu profilu łopatek, zmiany kąta ich natarcia oraz różną ich liczbę zamontowaną w rotorze. Przebadano moc generowaną przez model z zainstalowanym wirnikiem trójłopatowym, dla kątów 10, 30 i 60 stopni, dla każdego z badanych profili, BP-28, BP-44 i BP-63. Przeanalizowano ponadto cztery warianty rozbudowy wirnika turbiny. Moc generowaną w funkcji prędkości wiatru określano dla wirników o dwóch, trzech, czterech i sześciu łopatach, przy stałym kącie ich nachylenia - 10 stopni. Dla każdej z konfiguracji określono również prędkość startową, a jej zmienność w zależności od konfiguracji przedstawiono na stosownych wykresach. Pomiar przeprowadzano w zakresie zmian prędkości wiatru, dla których parametry znamionowe pracy danego modelu nie były przekraczane. Pomiaru mocy P_E generowanej przez turbinę dokonywano metodą techniczną pośrednią, prędkość obrotową natomiast określano metodą bezpośrednią, za pomocą tachometru. Zmian prędkości wiatru dokonywano z użyciem układu wentylatora i falownika, a za pomiar jego prędkości odpowiadały dwa anemometry czasowe.

Słowa kluczowe: wiatr, energia wiatru, turbina wiatrowa, charakterystyka mocy, WindPitch

TESTING BASIC CHARACTERISTICS OF WIND TURBINE MODEL

Summary

The article presents the process and research results, whose purpose was performance of the main characteristics of the wind turbine model WindPitch™. Construction of model from Horizon Fuel Cell company allows a comprehensive study of physical phenomena associated with the turbine and enables the measurement and calculation of technical parameters as well as determines the operating characteristic for different model configurations. Volatility of the most significant parameter of tested model, meaning generated output power as a function of wind speed, has been measured for different configurations of blades mounted in the rotor. Research analysis refers both to the shape of blades' profile, change of their angle of inclination and their variable number mounted in the rotor. Power generated by the model with installed triple vaned rotor has been studied for angles of 10, 30 and 60 degrees for each of researched profiles, BP-28, BP-44 and BP-63. Moreover, four variants of turbine rotor expansion as been analyzed. The power generated as a function of wind speed is determined for rotors having two, three, four and six blades and the fixed angle of inclination equal to 10 degrees. For each configuration also was defined the starting speed, and its variation depending on the configuration is shown in the relevant diagrams. Measurements were carried out in the range of wind speed changes, for which the rating parameters of the model operation were not exceeded. Measurement of PE power generated by the turbine was made by indirect technical method, while the speed was determined by the direct method, using a tachometer. Speed of wind has been changed by set of fan and inverter and measured by cup manometers.

Keywords: wind, wind energy, wind turbine, power characteristics, WindPitch

DOI: 10.7862/re.2015.2

Tekst złożono w redakcji: luty 2015

Przyjęto do druku: marzec 2015

² Andrzej Dudziak, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów, andrzej.dudziak1@gmail.com

² Autor do korespondencji: Tomasz Binkowski, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów, tel.: 17 865 1974, tbinkow@prz.edu.pl.

Wiesława MALSKA³

KARTY KONTROLNE SHEWHARTA PRZY OCENIE LICZBOWEJ W PROGRAMIE STATISTICA

Programy statystyczne umożliwiają statystyczną analizę danych, a także stwarzają możliwości zastosowania zaawansowanych procedur, w tym możliwość zastosowania kart kontrolnych Shewharta w SPC (Statistical Process Control). Karty kontrolne są stosowane od lat trzydziestych XX wieku jako narzędzia statystycznego sterowania procesami. W artykule zaprezentowano zastosowanie karty kontrolnej Shewharta przy ocenie liczbowej. Zaprezentowano kartę kontrolną typu X – średnie (średnia arytmetyczna) i R (rozstęp). Jest to karta umożliwiająca kontrolę cechy mierzalnej produktu lub wyrobu. Na kartę nanoszone są wartości średnie wyników pomiaru elementów próbek, pobieranych w regularnych odstępach czasu z procesu poddawane go kontroli (kiedy jest to możliwe z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia). Analiza kart kontrolnych sprowadza się do tego, aby na podstawie otrzymanych wyników stwierdzić czy proces, który jest monitorowany przebiega prawidłowo, czy jest już rozregulowany. Karty kontrolne przy ocenie liczbowej można stosować wówczas, gdy dane pomiarowe mają rozkład normalny. W najbardziej standardowym ujęciu mamy do czynienia z dwiema kartami i dwoma histogramami. Jedna z kart nazywana jest kartą X - średnie, a druga nazywana jest kartą R. Na obu wykresach oś pozioma (odciętych) przedstawia kolejne próbki. W przypadku karty X-średnie, oś pionowa (rzędnych) przedstawia wartość średnią badanej zmiennej (badanej cechy), natomiast w przypadku karty R na tej osi wykreśla się rozstęp badanej zmiennej. Karta X - średnie i R jest najczęściej stosowaną kartą kontrolną przy ocenie liczbowej. Celem statystycznego sterowania procesem jest doprowadzenie go do stabilnego i akceptowalnego poziomu, utrzymania go na tym poziomie, oraz zapewnienie spełniania wyspecyfikowanych wymagań przez produkty (wyroby) lub usługi. Głównym narzędziem statystycznym używanym w tym celu jest karta kontrolna.

Słowa kluczowe: karty kontrolne, średnia arytmetyczna, rozstęp, histogram, statystyczne sterowanie procesem.

THE SHEWHART CONTROL CARDS IN THE ASSESSMENT IN STATISTICA

Summary

Available statistical programs allow statistical analysis of the data, and enables the use of advanced procedures, including the possibility of using Shewhart control charts in the SPC (Statistical Process Control). Control charts are basic and applied since the thirties of the twentieth century statistical process control tools. The article presents the use of Shewhart control chart when evaluating a number. Presents the X-type control card - the average (arithmetic mean) and R (dehiscence). It is a card that allows control of measurable characteristics of the product or article. Are applied to the card mean values of elements of the measurement results of samples taken at regular intervals from undergoing the process control (where possible from a technical and economic point of view). Analysis of control cards comes down to it, on the basis of the results determine whether the process that is monitored is going well, if it is already the correct time. Control cards with the numerical ratings can be used when the measurement data are normally distributed. In most standard approach we have to deal with two cards and two histograms. One of the cards is called a card X - average, and the second is called the card R. In both graphs the horizontal axis (abscissa) represents the next sample. If the card is X-bar, the vertical axis (ordinate) represents the average value of the test variable (test characteristics), while in the case of R on the card is deleted axis of the variable test interval. X card - minicomputers and R is the most common control card with a numerical evaluation. The purpose of statistical process control is to bring it to a stable and acceptable level, maintaining it at that level, and to ensure compliance with specified requirements for products (goods) or services. The main statistical tool used for this purpose is the control card.

Keywords: control charts, the arithmetic mean, range, histogram, statistical process

DOI: 10.7862/re.2015.3

Tekst złożono w redakcji: luty 2015

Przyjęto do druku: marzec 2015

³ Wiesława Malska, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów, 17 865 1974, wmalaska@prz.edu.pl

Wiesława MALSKA⁴
Henryk WACHTA⁵

ZASTOSOWANIE DEKOMPOZYCJI SEZONOWEJ (CENSUS 1) W ANALIZIE SZEREGÓW CZASOWYCH I PROGNOZOWANIA W ENERGETYCE

W artykule zaprezentowano zastosowanie jednej z metod służących do analizy szeregów czasowych z trendem i sezonowością. Szereg czasowy jest jednym z rodzajów szeregów statystycznych, który można zdefiniować jako ciąg obserwacji pewnego zjawiska w kolejnych jednostkach czasu (latach, miesiącach, dobach, itp.). Rozważane zjawisko może podlegać pewnym prawidłowościom, których wykrycie i opis jest głównym celem analizy szeregów czasowych. W wielu przypadkach modele szeregów czasowych wykorzystywane są w celu wnioskowania o przyszłości badanego zjawiska (do prognozowania). W artykule przedstawiono zastosowanie metody wskaźników do analizy szeregów czasowych i prognozowania w odniesieniu do zagadnień energetyki. Otrzymane wyniki obliczeń mogą być przydatne w podejmowaniu decyzji i monitorowaniu funkcjonowania systemu elektroenergetycznego Polski pod kątem relacji mocy dyspozycyjnej elektrowni krajowych w odniesieniu do maksymalnego zapotrzebowania na moc w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym Polski. Wyniki obliczeń zaprezentowano z wykorzystaniem pakietu STATISTICA v. 10.0, wspomagającego analizę i obliczenia.

Słowa kluczowe: szereg czasowy, metoda wskaźników, dekompozycja sezonowa, prognozowanie, model Census 1.

APPLICATION THE FACTORS METHOD (CENSUS 1) IN TIME SERIES ANALYSIS AND FORECASTING IN THE POWER INDUSTRY

Summary

The article presents the use of a method for the analysis of time series with trend and seasonality. Time series is one of the types of statistical series, which can be defined as a series of observations of a phenomenon in the following units of time (years, months, days of, etc.). Considered phenomenon may be subject to certain regularities, which detect and description is the main objective of the analysis of time series. In many cases, time series models are used to apply for the future of the studied phenomenon (to predict). This paper presents an application of the method of indicators to time series analysis and forecasting in relation to the energy sector. The results of calculations can be useful in making decisions and monitoring the functioning of the Polish power system in terms of the relationship of the national power available capacity for the maximum power demand in the Polish National Power System. The calculation results are presented using STATISTICA v. 10.0, supporting the analysis and calculation.

Keywords: time series, the method of indicators Seasonal Decomposition, forecasting, model Census 1

DOI: 10.7862/re.2015.4

Tekst złożono w redakcji: luty 2015

Przyjęto do druku: marzec 2015

⁴ Autor do korespondencji: Wiesława Malska, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów, 17 865 1974, wmalska@prz.edu.pl

⁵ Henryk Wachta, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów, 17 865 1977, hwachta@prz.edu.pl

Karolina MICAŁ⁶
 Lúbomir BEŇA⁷
 Henryk WACHTA⁸

WPLÝW METOD OŚWIETLANIA WNĘTRZ NA POZIOM RÓWNOMIERNOŚCI OŚWIETLENIA PŁASZCZYZNY PRACY WZROKOWEJ

W artykule przedstawiono wyniki badań symulacyjnych przeprowadzonych w programie DIALux evo dotyczących wpływu metod oświetlenia wnętrza na poziom równomierności oświetlenia zdefiniowanej płaszczyzny pracy wzrokowej. Zrealizowano koncepcje oświetlenia bezpośredniego, pośredniego i mieszanego zamodelowanego w programie komputerowym pomieszczenia. W ramach każdej metody przeanalizowano dwa warianty oświetlenia, rozmieszczając oprawy równomiernie i nierównomiernie względem konturu pomieszczenia. W tabelach wynikowych przedstawiono uzyskane wartości równomierności oświetlenia na zdefiniowanych we wnętrzu płaszczyznach pracy wzrokowej i porównano je z wartościami zalecanymi przez normę oświetleniową. W przypadku każdej metody oświetlenia przeanalizowano skalę wpływu na rozkład natężenia na płaszczyźnie krzywych rozsyłu zastosowanych opraw, rozmieszczenia opraw oświetleniowych względem zdefiniowanego pola zadania wzrokowego oraz przeszkód występujących w pomieszczeniu. W wyniku przeprowadzonych badań ustalono iż w przypadku niewielkich pomieszczeń i zdefiniowanych w nich małych powierzchni obliczeniowych wybór metody oświetlenia nie ma istotnego wpływu na poziom równomierności. Każda z metod umożliwia uzyskiwanie zalecanych przez normę oświetleniową wartości równomierności niezależnie od sposobu rozmieszczenia opraw względem obrysu wnętrza. W przypadku małych gabarytowo pomieszczeń składowa odbiciowa ma istotne znaczenie w kształtowaniu rozkładu natężenia na zdefiniowanej powierzchni. Znaczący wpływ na otrzymywane wartości równomierności ma wielkość płaszczyzny pracy wzrokowej oraz jej kształt.

Słowa kluczowe: badania symulacyjne, projektowanie oświetlenia, oprawy oświetleniowe, rozsył strumienia świetlnego

THE INFLUENCE OF THE INTERIOR LIGHTING METHODS ON THE UNIFORMITY RATIO OF ILLUMINANCE ON THE WORK PLANE

Summary

The article presents the results of simulation studies carried out in DIALux evo software related to the effects of interior lighting methods on the level of uniformity ratio of illuminance on the defined work plane. Concepts of direct, indirect and mixed lighting of a room designed in a computer program were realized. Within each method two variants of lighting were analyzed, arranging them evenly and unequally with respect to the contour of the room. The tables show the results obtained for the uniformity ratio of illuminance values defined in the interior surfaces of work plane and compared with the values recommended by the standards of lighting. For each method of lighting the scale of the impact of the intensity distribution at the level of distribution curves of used fixtures, luminaire location of a defined work plane and barriers located in the room were analyzed. As a result of the study it has been determined that in case of small room and defined in them small calculation fields the choice of the lighting method has no significant effect on the level of uniformity ratio. Each of these methods makes it possible to obtain the lighting standard recommended value, regardless of the luminaires location relative to the outline of the room. In the case of small dimensions of the room reflection component is important in shaping the intensity distribution of a defined area. A significant impact on the value of uniformity ratio also has the size of the work plane and its shape.

Keywords: simulation studies, lighting design, luminaires, light distribution

DOI: 10.7862/re.2015.5

Tekst złożono w redakcji: luty 2015

Przyjęto do druku: marzec 2015

⁶ Karolina Micał, Politechnika Rzeszowska, absolwentka studiów I stopnia WEiI PRz, karolinamical@onet.eu.

⁷ Lúbomir Beňa, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów, 17 865 1977, lbena@prz.edu.pl.

⁸ Autor do korespondencji: Henryk Wachta, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów, 17 865 1977, hwachta@prz.edu.pl.

Paulina RYDZ⁹
 Ľubomír BEŇA¹⁰
 Henryk WACHT¹¹A

WSPOMAGANE KOMPUTEROWO PROJEKTOWANIE OŚWIETLENIA DROGOWEGO

W artykule przedstawiono projekt oświatlenia przykładowego odcinka drogi. Oświatlenie zrealizowano dla drogi o długości 1 kilometra znajdującej się w obszarze wiejskim. Rozpatrzono trzy warianty oświatlenia: pierwszy – z metalohalogenkami, drugi – z lampami sodowymi wysokopiężnymi, trzeci – z lampami LED. Dodatkowo dla wariantu oświatlenia drogowego z wykorzystaniem lamp LED zaproponowano zastosowanie systemu sterującego MINOS. Do obliczeń oświatleniowych wykorzystano programy komputerowe DIALux i Excel. Dzięki zgodności algorytmu obliczeniowego programu DIALux i wymagań stawianych przez normę oświatleniową PN-EN 12 301: 2007 wyniki przeprowadzonych obliczeń można wykorzystać w praktyce. Celem projektu był wybór najkorzystniejszego spośród zaproponowanych rozwiązań oświatlenia ze względu na zużycie energii elektrycznej i kosztów. Szacując zużycie energii elektrycznej uwzględniono czas pracy instalacji, ilość lamp oraz ich moc. Natomiast przeprowadzając analizę finansową uwzględniono koszty inwestycyjne instalacji, koszty energii elektrycznej oraz koszty eksploatacyjne. Po wykonaniu odpowiednich obliczeń stwierdzono, że instalacja oświatlenia drogowego z wykorzystaniem źródeł LED jest najkorzystniejsza zarówno pod względem energetycznym i finansowym. Dodatkowo dla wariantu z wykorzystaniem źródeł LED zaproponowano zastosowanie systemu sterującego, dzięki któremu zmniejszono zużycie energii elektrycznej przez instalację. Jednak dla badanego odcinka drogi zastosowanie systemu sterującego jest nieopłacalne pod kątem finansowym. Wyniki analiz w głównej mierze zależą od rodzaju oświatlanej drogi, sytuacji oświatleniowej oraz zastosowanych opraw.

Słowa kluczowe: lampy metalohalogenkowe, wysokopiężne lampy sodowe, lampy LED, system sterujący oświatleniem, DIALux

COMPUTER DESIGN OF STREET LIGHTING

Summary

The article presents the project of street lighting with the example of a section of road. Lighting was created for the road with length of 1 kilometer located in a rural area. Three versions of the lighting are considered: the first – with metal-halide lamps, the second – with high-pressure sodium lamps, the third – with LED lamps. In case of the LED lamps, the control system MINOS was introduced. For calculation of lighting the software DIALux and Excel were used. Compliance DIALux calculation algorithm with requirements of the lighting norm PN-EN 12 301: 2007 results of the calculations can be used in practice. The object of the project was to choose the best of the proposed variants of street lighting due to consumption of electricity and costs. Estimating the energy consumption considered the time of the installation, the number of lamps and their power. In contrast, conducting financial analysis considered: investment costs of the lighting installation, energy costs and operating costs. After making calculations in Excel it has been found that the installation of street lighting in case of the LED lamps is the most advantageous in terms of energy and economic. In case of the LED lamps, the control system MINOS was introduced by which energy consumption is reduced by the lighting installation. It is worth to mention that the example of the section which uses the control system is financially unprofitable. The investment is a long-term investment and will give profits after 50 years. The results of analyzes mainly depend on the type of road, lighting situation and lamps used.

Keywords: metal-halide lamps, high-pressure lamps, LED lamps, control system of lighting, DIALux

DOI: 10.7862/re.2015.6

Tekst złożono w redakcji: luty 2015

Przyjęto do druku: marzec 2015

⁹ Paulina Rydz, Politechnika Rzeszowska, absolwentka WEiI, paulinarydz28@gmail.com

¹⁰ Ľubomír Beňa, prof. PRZ, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2,35-959 Rzeszów, 17 865 1977, lbena@prz.edu.pl

¹¹ Autor do korespondencji: Henryk Wachta, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki, ul. W. Pola 2,35-959 Rzeszów, 17 865 1977, hwachta@prz.edu.pl