

Słowo wstępne

W Zeszycie zawarto wybrane wyniki badań prowadzonych w roku 2000/2001 w Politechnice Śląskiej (w Instytucie Elektrotechniki Teoretycznej i Przemysłowej, w Zakładzie Napędu Elektrycznego i Energoelektroniki). Badania prowadzone w Zakładzie związane są z energoelektroniką i skoncentrowane na elementach przekształtników energoelektronicznych, przekształtnikach oraz technologiach realizowanych za pomocą energoelektroniki. Artykuł M. Stępnia należy do grupy pierwszej. Ujmuje badania w zakresie energoelektroniki związanej z polem elektromagnetycznym, która jest analizowana za pomocą oprogramowania ANSYS®. Prezentowana jest całkowicie nowa konstrukcja transformator współosiowy modułarny o korzystniejszych charakterystykach w stosunku do charakterystyk znanych transformatorów. Druga grupa reprezentowana jest przez nowe rozwiązania związane z napędem elektrycznym. Artykuł T. Biskupa jest analizą porównawczą zaproponowanych strategii modulacji stochastycznej MSI o zmiennym położeniu czoła impulsu ze względu na widmo hałasu i widmo napięcia fazowego. Następne dwa artykuły poświęcone są sterowaniu napędu z bezszczotkowymi silnikami prądu stałego (z magnesami trwałymi). Pierwszy z nich (A. Domorackiego i innych) zawiera wyniki badań teoretycznych i eksperymentalnych prototypowego napędu z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego przeznaczonym do mechanizmu podnoszenia wózka widłowego (3.6 kW, 2860 obr/min, 20 kHz), drugi poświęcony jest analogowemu rozwiązaniu układu zadawania siły napędowej i kierunku jazdy pojazdu za pomocą napędu dwusilnikowego z silnikami bezszczotkowymi prądu stałego. Artykuł czwarty tej grupy (M. Jelenia, J. Michalaka) ujmuje analizę porównawczą czterech struktur bezpośredniego sterowania momentu (DSP), w tym dwóch znanych i dwóch będących modyfikacjami dwóch pierwszych. Nowum stanowią strategie sterowania wektorem napięcia falownika, poprawiające właściwości napędu (m. in. startową generację strumienia przy pracy hamulcowej przy niskich prędkościach obrotowych, obniżają THD prądów silnika, zmniejszają średnią częstotliwość łączy itd.). Technologii związanej z nagrzewaniem indukcyjnym poświęcony został artykuł (A. Marka, T. Rodackiego). Artykuł jest omówieniem jakościowym podstawowych właściwości trzech falowników: szeregowego, równoległego oraz LLC. Problematykę słonecznych źródeł energii zawarto w kolejnych dwóch artykułach przeglądowych. W pierwszym (T. Rodackiego, A. Kandyby) ujęto przeglądowo zagadnienia związane ze słonecznymi źródłami energii elektrycznej, a druga praca (T. Rodackiego, A. Kandyby) jest omówieniem problematyki słonecznych źródeł energii cieplej. W obydwu tych pracach zwrócono uwagę na aspekty ekonomiczne dyskusowanych systemów.

Kierownik
Zakładu Napędu Elektrycznego i Energoelektroniki
Dr hab. inż. Bogusław Grzesik, Profesor Politechniki Śląskiej

Foreword

The current issue of our Scientific Bulletin contains selected results of research works that were carried out by the academic staff of the Silesian University of Technology (the Institute of Theoretical and Industrial Electrotechnics, the Division of Power Electronics and Electrical Drive) in academic year 2000/2001. The research work of the Division is connected with power electronics and is focussed on converter components, converters (construction) and industrial technologies realized by means of power electronics. The research in the component field is represented by the paper written by Stepień M. It presents investigations in power electronics associated with electromagnetic field analysis, related to thermal and mechanical analysis that is performed by means of the finite element method and ANSYS® software. The paper reports a novel modular coaxial transformer that exhibits much better features than those of transformers known until now. The second field of research is power electronic drives. The first paper of this group (Biskup T.) presents the results of comparison analysis of the proposed stochastic PWM strategies where the front edge of pulses is stochastically modulated. The spectra of the inverter output voltage and the acoustic noise are used as comparison criteria. The next two papers are devoted to control of the drive with a permanent magnet brushless DC motor. The first of them (Domoracki A., ...) describes the results of theoretical and experimental investigations of a brushless DC drive dedicated to the hoisting mechanism of a forklift track (3.6 kW, 2860 obr/min, 20 kHz). The second paper (Hetmańczyk J., ...) describes analog control of driving force and motion direction of a two motor drive for a wheelchair. The drive is based on brushless DC motors. Besides, the analog solution is compared with the digital one in the paper. The next paper (Jeleń M. and Michalak J.) reports the comparative analysis of four selected strategies of direct torque control (DTC), where two of them are commonly known and two others are modification proposed by the authors. The better operation within the range of low speed for motoring and braking modes, and especially generation of the flux during first start of the drive, is the novum of the proposed control. Additional enhancement is exhibited in lower THD of the motor current and in reduction of the average switching frequency. The paper written by Marek A. and Rodacki T. is connected with induction heating technology. It is a short overview of some introductory problems of the three basic resonant topologies of inverters, namely, series, parallel and LLC ones. The remaining two papers provide an overview of problems concerning solar energy conversion. The first of them (Rodacki T., Kandyba A. (6)) discusses the systems of solar energy conversion into heat. The second paper (Rodacki T., Kandyba A.) written by the same authors covers the problems concerning solar-electrical energy conversion systems. The both papers discuss economical aspects of the presented solar systems.

The Head
Of the Division of Power Electronics
And Electrical Drives
Bogusław Grzesik, PhD., MSc.
Professor of the Silesian University of Technology