

## **Streszczenie**

### *Projekt i wykonanie falownika impulsowego o sterowaniu nadążnym do celów dydaktycznych*

Przedmiotem niniejszej pracy jest projekt oraz konstrukcja jednofazowego falownika impulsowego o sterowaniu nadążnym, skutecznym napięciu wyjściowym 24 V, mocy czynnej wyjściowej 100 W i częstotliwości wyjściowej 50 Hz, przystosowanego do pracy z obciążeniem rezystancyjnym. Urządzenie ma być przeznaczone do zastosowań dydaktycznych jako obiekt badań w laboratorium Przyrządów Półprzewodnikowych Mocy w Katedrze Mikroelektroniki i Technik Informatycznych.

Pierwsza część pracy polegała na przeprowadzeniu badań symulacyjnych układu. Do jej realizacji posłużyło oprogramowanie MicroSim PSpice. Po zweryfikowaniu poprawności schematu symulacyjnego oraz otrzymanych wyników, wykonane zostały niezbędne obliczenia i dobór elementów. Następnie wykonany został podstawowy prototyp układu, który po uruchomieniu posłużył do kontroli poprawności projektu. Testowa wersja była stopniowo rozbudowywana o bloki usprawniające pracę falownika. Po zakończeniu testów prototypu, urządzenie zostało wykonane w estetycznej formie docelowej.

Z uwagi na przeznaczenie zaprojektowanego i wykonanego urządzenia zastosowane zostały specjalne rozwiązania, które normalnie nie są stosowane w układach mocy. Dla umożliwienia obserwacji przebiegów i zasady działania falownika ze sterowaniem nadążnym celowo został obniżony zakres częstotliwości przełączania kluczy tranzystorowych. Spowodowało to niekorzystne zwiększenie rozmiarów filtra wyjściowego, jak i generację zaburzeń w zakresie akustycznym. Dla umożliwienia badania falownika, w układzie docelowym dodane zostały wyprowadzenia sygnałów sterujących i wyjściowych. Dzięki konstrukcji wewnętrznego źródła przebiegu wzorcowego zwiększyła się niezależność i łatwość obsługi układu.

Przeprowadzone pomiary, opisane w ostatnim rozdziale pracy, potwierdzają poprawność funkcjonowania urządzenia. Przy maksymalnej mocy zniekształcenia przebiegu wyjściowego są na poziomie 3 %. Wartość skuteczna napięcia wyjściowego utrzymywana jest na poziomie 24 V w szerokim zakresie mocy wyjściowej (do 75 W, co odpowiada obciążeniu 3 A) oraz napięcia wejściowego (35 V – 50 V).

## **Abstract**

*Design and realisation of switched mode inverter with follow-up control  
for didactic purposes*

The subject of this study is design and realisation of a single-phase switched mode inverter with follow-up control, output root-mean-square voltage 24 V, average output power 100 W and frequency 50 Hz, adapted for use with resistive load. The device is intended for didactic purposes as an object for investigation in the Power Semiconductor Devices laboratory in the Department of Microelectronics and Computer Science.

The first part consisted in testing the circuit in a simulation software. MicroSim PSpice software has been used for this purpose. After verifying the correctness of the simulation scheme and the results obtained, necessary calculations and selection of components have been made. Next, a basic prototype has been realised, which has been launched and used for checking the correctness of the design. The prototype has been gradually extended with additional blocks which improved operation of the inverter. After the tests of the first version of the system had been finished, the device has been prepared in an aesthetic final form.

Due to the purpose of the constructed device, special solutions have been applied, which are not normally used in power electronic circuits. To allow observation of waveforms and operating principles of the inverter with follow-up control, transistors switching frequency has been deliberately reduced. This resulted in a unfavourable increase of the output filter size, and generation of acoustic disturbances. To allow investigation of the inverter, in the final circuit test points have been added for control and output signals. An internal source of the reference waveform increased independence and easiness of use of the system.

Conducted measurements, described in the last chapter of the thesis, confirm correct operation of the device. Distortion at maximum power output is at a level of 3 %. Root-mean-square output voltage is held at 24 V over a wide output power range (up to 75 W, which corresponds to a 3 A load) and input voltage range (35 V - 50 V).