

## Streszczenie

Żywiolowy rozwój techniki oraz zapotrzebowanie na niezależne źródła energii elektrycznej spowodowały rozwój odwracalnych elektrochemicznych źródeł prądu, nazywanych akumulatorami. Znajdują one zastosowanie przy zasilaniu baterijnym. Jest ono stosowane między innymi dla układów pomiarowych wymagających zasilania z izolowanego źródła napięcia stałego. W tym celu należało zaprojektować regulowany zasilacz niskiego napięcia, którego głównym elementem będzie kwasowo-ołowiowy akumulator bezobsługowy. Skonstruowane urządzenie będzie używane w Katedrze Mikroelektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Łódzkiej.

Do konstrukcji urządzenia zaprojektowano kilka bloków składowych zapewniających wymaganą funkcjonalność projektu. Blok wejściowy służy do ładowania akumulatora. Jego głównym elementem jest scalony sterownik ładowania. Blok znajdujący się za akumulatorem służy do zasilania odbiornika; zapewnia on odpowiedni poziom napięcia wyjściowego. Jego głównym elementem jest stabilizator napięcia o niskim spadku napięcia. Zostały zastosowane zabezpieczenia napięciowe i prądowe. W urządzeniu zastosowano mikrokontroler, który służy do pomiaru napięcia akumulatora i wyjściowego oraz prądu wyjściowego. Zapewnia on także komunikację z użytkownikiem poprzez wyświetlanie wyników pomiarów na wyświetlaczu oraz sygnalizację zbytniego rozładowania akumulatora i niemożności utrzymania napięcia na nastawionym poziomie, a także stanu ładowania. W urządzeniu zastosowano przełącznik, który zapewnia możliwość przełączania trybu pracy między ładowaniem a rozładowaniem, a jednocześnie odpowiednio przełącza zasilanie mikrokontrolera. Dodatkowy przełącznik uniemożliwia zbytnie rozładowywanie akumulatora wskutek poboru prądu przez bloki sterujące.

Uzyskana konstrukcja zapewniła odpowiedni profil czasowy napięcia akumulatora i prądu w czasie ładowania oraz zakładany poziom napięcia wyjściowego dla zasilanych układów pomiarowych. Dokładność regulacji wyjścia urządzenia względem zasilania jest rzędu 0,025 %/V, a względem obciążenia wynosi 50 mV. Użytkownik będzie na bieżąco informowany o wynikach wykonywanych pomiarów oraz stanie pracy urządzenia. Dokładność pomiaru napięć i prądu jest zadowalająca.

W części teoretycznej omówione zostały podstawowe wiadomości dotyczące akumulatorów. Kolejne rozdziały zawierają dokładny opis każdego bloku składowego urządzenia oraz wyniki pomiarów, jakie zostały wykonane po jego uruchomieniu.

## **Abstract**

The fast development of technology and the demand for independent energy sources have caused the development of reversible electrochemical sources of electric power called rechargeable batteries. They are used in battery-powered equipment. This kind of supply is used among others for measurement systems that require an isolated voltage source. For this purpose, a regulated low-voltage power supply with a valve-regulated lead-acid battery have been designed. The device will be used in the Department of Microelectronics and Computer Science at the Technical University of Lodz.

To assemble the unit, several component blocks that provide the required functionalities have been designed. The input block is used to charge the battery. An integrated charge controller is its main component. The output block is used to supply the receiver and ensures an adequate level of output voltage. An adjustable low-dropout voltage regulator is its main component. Voltage and current protection have been applied. A microcontroller is used to measure battery voltage, output voltage and output current. It also provides user interface by displaying measurement results and informing about excessive battery discharge and inability to maintain the set level of the output voltage, as well as about charging state. A switch provides the possibility to switch the operating mode between charging and discharging; it also switches the microcontroller supply adequately. An additional switch prevents excessive discharge of the battery because of the current drawn by control blocks.

The realised device has provided the appropriate time profile of the battery voltage and current during charging as well as the required level of output voltage for the supplied measurement units. The precision of output regulation versus supply voltage is 0.025 %/V and it is 50 mV versus the load. The user will be continuously informed about measurement results and about operating state of the device. The accuracy of voltage and current measurements is satisfactory.

Basic information about rechargeable batteries have been provided in the theoretical part of this thesis. Exact descriptions of each component block of the device as well as measurement results of the prototype after its start-up have been included in the following chapters.