

Propozycja pracy dyplomowej

EiT/1 2012 100

Temat

Ładowarka akumulatorów z parametryzowanymi algorytmami ładowania

Battery charger with parametrisable charging algorithms

Opiekun

dr inż. Łukasz Starzak

Cel, geneza i zakres pracy

Celem pracy jest zaprojektowanie i skonstruowanie urządzenia do optymalnego i bezpiecznego ładowania akumulatorów różnego typu w kilku niezależnych kanałach.

Większość standardowych ładowarek dostępnych na rynku pozwala wyłącznie na ładowanie akumulatorów NiMH rozmiaru AA i AAA łączonych parami. Tymczasem w laboratorium elektroniki mocy Katedry Mikroelektroniki i Technik Informatycznych wykorzystywane są intensywnie akumulatory NiMH rozmiaru 6F22 („9V”), bezobsługowe akumulatory kwasowo-ołowiowe, a także baterie AA lub AAA w liczbie nieparzystej. Typowe ładowarki nie zapewniają również przebiegu ładowania optymalnego ani dla użytkownika, ani dla akumulatorów (taki sam algorytm ładowania niezależnie od technologii elektrochemicznej, brak funkcji wyłączenia po naładowaniu – konieczność pamiętania o wyjęciu akumulatorów po odpowiednim czasie, groźba przeładowania, mały prąd, więc długi czas ładowania rzędu kilkunastu godzin itd.) Korzystne byłoby więc dysponowanie ładowarką pozbawioną tych wad, a dostosowaną do specyfiki wymagań laboratorium.

Urządzenie powinno zapewniać jednoczesne ładowanie baterii w co najmniej 2 (optymalnie 4) niezależnych kanałach. W przypadku akumulatorów typu AA/AAA możliwe musi być ładowanie zarówno 1 akumulatora, jak i dwóch połączonych szeregowo. Dla każdego z tych kanałów układ powinien umożliwiać wybór typu akumulatora, co spowoduje realizację odpowiedniego algorytmu (np. odmiennego dla akumulatorów NiMH/NiCd/Lead-acid oraz dla Li-ion) o odpowiednio dobranych parametrach (w zależności od technologii, np. NiMH czy NiCd, oraz napięcia znamionowego, np. 1,2 V czy 9 V). W sumie urządzenie powinno obsługiwać co najmniej akumulatory: NiMH AA, AAA i 9V, kwasowo-ołowiowe AGM 12V oraz dowolnie wybrane NiCd i Li-ion. Ładowarka powinna być zasilana z sieci 230 V, 50 Hz; do tego celu można wykorzystać standardowy gotowy zasilacz.

Ze względu na konieczność obsługi akumulatorów o różnych technologiach, również samo ładowanie na niskim poziomie musi być realizowane przez mikrokontroler. Dlatego algorytmy zapisane będą na stałe w mikrokontrolerze w postaci kodu. Należy jednak zapewnić możliwość ich modyfikacji, dodawania i usuwania w przyszłości – a więc bezproblemowego przeprogramowania mikrokontrolera w laboratorium. Poszczególne typy akumulatorów wraz z odpowiadającymi im zestawami parametrów powinny być natomiast modyfikowalne przez użytkownika za pośrednictwem odpowiedniego interfejsu. Proponuje się ekran LED z przyciskami (klawiatura nie jest potrzebna, gdyż parametry będą zmieniane rzadko). Ten sam interfejs służyć będzie do określenia typu zainstalowanej baterii, ręcznego uruchomienia i zatrzymania ładowania, jak również sygnalizacji fazy ładowania, zakończenia ładowania i stanów awaryjnych (np. zbyt niskie napięcie niepozwalające na rozpoczęcie ładowania). Przechowywanie ustawień (dla min. 10 typów akumulatorów) wymagać będzie pamięci nieulotnej o odpowiedniej pojemności.

Pożądane umiejętności na poziomie programu studiów

Programowanie mikrokontrolerów. Projektowanie i konstrukcja układów elektronicznych. Obsługa aparatury laboratoryjnej.

Podstawowa literatura

Simpson C.: Characteristics of rechargeable batteries. National Semiconductor. Nota aplikacyjna.

Simpson C.: Battery charging. National Semiconductor. Nota aplikacyjna.

Cleveland T. et al.: New Components and Design Methods Bring Intelligence to Battery Charger Applications. Microchip, 2004. Nota aplikacyjna AN960.

MCP1631 Multi-Chemistry Battery Charger Reference Design. Microchip, 2007. Projekt wzorcowy.

Dokumentacja techniczna i noty aplikacyjne akumulatorów. Noty aplikacyjne i projekty wzorcowe udostępniane przez producentów sterowników i mikrokontrolerów. Projekty upublicznione w sieci Internet i prasie technicznej.

Zasady finansowania

Wykonanie płytek drukowanych w Katedrze, wykorzystanie dostępnych elementów. Finansowanie brakujących elementów pod warunkiem zgłoszenia w odpowiednim czasie i formie. Układ pozostanie własnością Katedry.