

Propozycja pracy dyplomowej

Temat

EiT/1 2014 127

Regulowany akumulatorowy zasilacz niskiego napięcia dla sprzętu pomiarowego

Regulated battery-based low-voltage power supply for measuring equipment

Opiekun, opiekun dodatkowy

dr inż. Łukasz Starzak

Cel, geneza i zakres pracy

Celem pracy jest projekt i konstrukcja urządzenia umożliwiającego zasilanie sprzętu pomiarowego z bezobsługowego akumulatora kwasowo-ołowiowego (VRLA).

Układy pomiarowe wymagają niekiedy zasilania z izolowanego źródła napięcia stałego. Laboratoryjne zasilacze izolowane nie mogą być one przyłączane do dowolnie wysokiego potencjału względem ziemi, a ze względu na sprzężenia pojemnościowe, także do potencjałów zmiennych z wysoką częstotliwością. Tymczasem takie konfiguracje są niekiedy konieczne do kompleksowych pomiarów impulsowych układów mocy. Rozwiązaniem problemu może być zasilanie bateryjne lub akumulatorowe. Baterie (ogniwa pierwotne) i ich zamienniki akumulatorowe (np. typu 6R22) posiadają do tego celu zbyt niską pojemność. Konieczne jest więc zastosowanie akumulatora o pojemności rzędu 1 Ah, co jednak wymaga odpowiedniego układu ładowania i rozładowania.

Zasilacz powinien składać się z 3 bloków funkcjonalnych: sterowania wraz z interfejsem użytkownika, ładowania i stabilizacji (rozładowania). Wykorzystany zostanie akumulator VRLA o napięciu znamionowym 12 V i pojemności 1,3 Ah. Blok stabilizacji powinien zapewnić stałe, stabilizowane napięcie na nastawianym przez użytkownika poziomie z zakresu min. 5...9 V (pożądane 3...12 V). Ze względu na konieczność zasilania urządzeń wrażliwych na zaburzenia elektromagnetyczne, konieczna jest jego realizacja w postaci układu o działaniu ciągłym (nie impulsowego). Obciążalność prądową wyjścia należy dostosować do przewidywanych odbiorników. Blok ładowania powinien zapewniać odpowiedni, wielostopniowy profil ładowania (prądowo-napięciowy) oraz kończyć proces w chwili pełnego naładowania. Należy umożliwić jego zasilanie z sieci napięcia przemienne 230 V 50 Hz, z izolacją galwaniczną. Możliwe jest samodzielne wykonanie impulsowego przekształtnika AC/DC lub użycie niewielkiego zasilacza zewnętrznego pod warunkiem opłacalności kosztowej. Wyjście powinno być odłączane po stwierdzeniu nadmiernego rozładowania akumulatora oraz gdy napięcie na akumulatorze nie pozwala na uzyskanie nastawionego napięcia wyjściowego. Wyjście powinno posiadać zabezpieczenie nadprądowe i nadnapięciowe. Należy uniemożliwić jednoczesne ładowanie akumulatora i zasilanie urządzenia odbiorczego.

Układ sterowania powinien nadzorować pracę obu bloków mocy, umożliwiać nastawę napięcia i załączanie / wyłączanie wyjścia oraz sygnalizować stan pracy urządzenia (ładowanie, zasilanie, odłączenie wyjścia z określonego powodu). Zaleca się jego oparcie o prosty mikrokontroler i zaopatrzenie w wyświetlacz.

Możliwość poszerzenia lub modyfikacji zakresu

Nie planuje się.

Pożądane umiejętności na poziomie programu studiów

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

Podstawowa literatura

Lipczyński R.: *Regulowany zasilacz niskiego napięcia z akumulatorem żelowym*. Praca dyplomowa. PŁ, 2012.

Starzak Ł.: *Przetwarzanie energii elektrycznej w fotowoltaice*. Wykład. PŁ, 2014.

Noty aplikacyjne i projekty wzorcowe udostępniane przez producentów akumulatorów, scalonych sterowników ładowania, stabilizatorów napięcia i mikrokontrolerów. Opisy układów dostępne w prasie technicznej i sieci Internet.

Zasady finansowania

Wykonanie płytek drukowanych w Katedrze, wykorzystanie dostępnych elementów. Finansowanie brakujących elementów pod warunkiem zgłoszenia zapotrzebowania z odpowiednim wyprzedzeniem i w odpowiedniej formie, oraz braku zastrzeżeń do efektu końcowego. Układ pozostanie własnością Katedry.