

Propozycja pracy dyplomowej

Temat

2008 57

Projekt i wykonanie wzmacniacza średniej mocy, małej częstotliwości do zastosowań pomiarowych
Design and prototyping of a middle power, low frequency amplifier for measurement applications

Opiekun, opiekun dodatkowy

dr inż. Sławomir Bek, mgr inż. Łukasz Starzak

Cel, geneza i zakres pracy

Celem pracy jest wykonanie wzmacniacza przebiegu sinusoidalnego 50 Hz o skutecznym napięciu wyjściowym 230 V i mocy wyjściowej rzędu 10 W.

Istotny aspekt kompatybilności elektromagnetycznej przekształtników elektronicznych (np. prostowników wchodzących w skład wielu urządzeń) stanowią zaburzenia przewodzone w formie harmonicznych prądu pobieranego z sieci. Zwykła instalacja niskiego napięcia nie umożliwia wiarygodnego pomiaru harmonicznych wprowadzanych przez przekształtnik, gdyż jej napięcie jest zbyt odkształcone, wpływając tym samym na wyniki. Z tego powodu korzysta się z autonomicznych źródeł napięcia sinusoidalnego o parametrach pozwalających uznać je za odpowiedniki idealnej sieci zasilającej. Komercyjnie dostępne źródła mocy tego typu charakteryzują się bardzo wysokim kosztem. Z tego powodu planuje się wykonanie własnego źródła o mniejszej mocy, wystarczającej do badań elektronicznych stateczników lamp fluorescencyjnych (światłówek kompaktowych).

Wzmacniacz powinien umożliwić zasilenie typowej świetlówki kompaktowej przeznaczonej do zasilania z sieci 230 V, 50 Hz, o typowej mocy 10...40 W. Konstrukcja układu powinna zapewniać zawartość harmonicznych w napięciu wyjściowym w granicach określonych w normach dotyczących pomiarów kompatybilności elektromagnetycznej. Należy uwzględnić, że wzmacniacz będzie współpracować z odbiornikami o wejściu prostownikowym – pobierającymi energię w sposób impulsowy, co pociąga za sobą skokową zmianę obciążenia od zera do wartości maksymalnej. Należy wziąć pod uwagę również prostowniki z aktywną kompensacją współczynnika mocy, pobierające prąd w postaci impulsów o częstotliwości rzędu 10 kHz. Projekt powinien zostać zweryfikowany w drodze symulacji (PSpice, Matlab/Simulink).

Generacja sygnału niskiego napięcia może być realizowana wewnątrz, analogowo lub cyfrowo, lub też przez zewnętrzny generator. Wybór konkretnego rozwiązania wzmacniacza zostanie dokonany na podstawie wstępnej analizy osiągalnych parametrów, łatwości wykonania i kosztów.

Możliwość poszerzenia lub modyfikacji zakresu

—

Pożądane umiejętności na poziomie programu studiów

Obsługa aparatury pomiarowej. Projektowanie i konstrukcja układów elektronicznych.

Podstawowa literatura

Mohan N., Undeland T., Robbins W.: *Power Electronics: Converters, Applications and Design*. Chichester: Wiley, 2003.

Erickson R. W., Maksimović D.: *Fundamentals of Power Electronics*. Norwell: Kluwer, 2001.

Buso S., Mattavelli P.: *Digital Control in Power Electronics*. Morgan & Claypool, 2006.

Pawłowski Ł.: *Projekt i wykonanie zasilacza AC średniej mocy małej częstotliwości do celów pomiarowych*. Łódź: Politechnika Łódzka, 2006. Praca dyplomowa magisterska.

Noty aplikacyjne i przykładowe projekty udostępniane przez producentów przyrządów półprzewodnikowych mocy i układów sterowania. Inne projekty dostępne w prasie technicznej i sieci Internet. Publikacje naukowe wybrane przez dyplomanta; proponuje się rozpocząć poszukiwania od:

Kay Soon Low: A DSP-based single-phase AC power source. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 46, no. 5, 1999.

Ying-Yu Tzou et al.: High-performance programmable AC power source with low harmonic distortion using DSP-based repetitive control technique. *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 12, no. 4, 1997.

Carati E.G. et al.: Adaptive robust DSP-based single phase AC power source. In: *Proceedings of the 2001 IEEE International Conference on Control Applications (CCA '01)*. 2001.

Shih-Liang Jung et al.: DSP-based multiple-loop control strategy for single-phase inverters used in AC power sources. In: *28th Annual IEEE Power Electronics Specialists Conference (PESC '97) Record*. Vol. 1. 1997.