

Propozycja pracy dyplomowej

Temat

2008 50

Konstrukcja i modelowanie jednostopniowych korektorów współczynnika mocy dla elektronicznych stateczników lamp fluorescencyjnych

Prototyping and modelling of single-stage power factor correctors for fluorescent lamp electronic ballasts

Opiekun, opiekun dodatkowy

dr inż. Sławomir Bek, mgr inż. Łukasz Starzak

Cel, geneza i zakres pracy

Celem pracy jest przeprowadzenie symulacyjnych i doświadczalnych badań wybranych jednostopniowych, biernych i aktywnych korektorów współczynnika mocy zintegrowanych z elektronicznymi statecznikami lamp fluorescencyjnych (świelówek kompaktowych).

Świelówki kompaktowe, tj. lampy fluorescencyjne zasilane poprzez zintegrowany z nimi wysokoczęstotliwościowy przekształtnik elektroniczny, zdobywają coraz większą popularność. Jest ona związana z dużą oszczędnością energii przy jednoczesnych korzystnych właściwościach optycznych. W Unii Europejskiej dodatkowym powodem są decyzje Komisji Europejskiej ukierunkowane na ograniczenie użycia lamp żarowych oraz coraz ostrzejsze wymagania norm. Wzrost liczby użytkowanych lamp powoduje jednak zwielokrotnienie niekorzystnej ich właściwości polegającej na silnym odkształceniu prądu zasilania. Oznacza ono niską wartość współczynnika mocy, co jest niekorzystne dla sieci zasilającej i zwykle prowadzi do naruszenia obowiązujących norm. Z tego względu w ośrodkach badawczych prowadzone są prace nad układami kompensacji współczynnika mocy. Istotne jest, aby korektory nie wprowadzały znaczących dodatkowych strat mocy. Z tego punktu widzenia interesujące są układy jednostopniowe, w których korektor nie stanowi odrębnego bloku, ale jest połączony z falownikiem.

W ramach pracy należy skonstruować kilka jednostopniowych korektorów połączonych ze statecznikami lamp fluorescencyjnych o mocy rzędu 10...30 W oraz opracować komputerowe modele symulacyjne tych układów. Wybór konkretnych rozwiązań zostanie dokonany na podstawie wcześniejszej analizy aktualnej literatury. Zarówno układy, jak i ich modele powinny być zrealizowane w sposób umożliwiający ich łatwe wykorzystanie do celów badawczych i szkoleniowych. Modele będą implementowane w symulatorze PSpice. Powinny one poprawnie odzwierciedlać wpływ głównych elementów (z wyjątkiem lampy) na pracę układu tak, aby mogły stanowić pomoc w pracach projektowych. Skonstruowane układy należy przebadać pod względem skuteczności działania i podjąć próbę określenia zalet i wad poszczególnych rozwiązań.

Możliwość poszerzenia lub modyfikacji zakresu

Opracowanie ulepszeń układów na podstawie badań doświadczalnych i symulacyjnych.

Pożądane umiejętności na poziomie programu studiów

Obsługa aparatury pomiarowej. Projektowanie i konstrukcja układów elektronicznych. Obsługa symulatorów z rodziny Spice.

Podstawowa literatura

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

Basso C. P.: *Switch-Mode Power Supply SPICE Cookbook*. New York: McGraw-Hill, 2001.

Zieliński P.: *Elektroniczne układy zasilania lamp fluorescencyjnych z kompensacją współczynnika mocy*. Łódź: Politechnika Łódzka, 2007. Praca dyplomowa magisterska.

Doniesienia z prasy technicznej i publikacje naukowe wybrane przez dyplomanta; proponuje się rozpocząć poszukiwania od:

Morais A.S. et al.: A high power factor ballast using a single switch with both power stages integrated. *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 21, no. 2, 2006. I inne tych autorów.

Chien-Ming Wang, Chien-Yeh Ho: A Novel Single-Stage High-Power-Factor Electronic Ballast with Symmetrical Half-Bridge Topology. In: *CES/IEEE 5th International Power Electronics and Motion Control Conference (IPEMC '06)*. Vol. 3. 2006.

Spangler J., Behera A.K.: Power factor correction techniques used for fluorescent lamp ballasts. In: *Conference Record of the 1991 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting*. 1991.