

Ładowanie i sterowanie szybkich generatorów Marksa

Streszczenie

Rozprawa dotyczy opracowywania zasilaczy wysokiego napięcia do generatorów Marksa przeznaczonych do generowania udarów napięciowych o dużej repetycji.

Na początku pracy krótko omówiono budowę i działanie generatorów Marksa wraz z ich zastosowaniem. Dalej dokonano przeglądu rozwiązań jakie mogą być stosowane do budowy zasilaczy tego typu wraz ze wskazaniem ich podstawowych wad. Przedmiotem dyskusji są pierwotne problemy konstrukcyjne związane z transformatorami WN mające wpływ na pracę tego typu urządzeń: pojemności pasożytnicze w uzwojeniu wtórnym oraz współczynnik sprzężenia magnetycznego między uzwojeniami.

Dalej zaprezentowano opracowany model symulacyjny zasilacza i zaproponowano unikalną metodę sterowania tranzystorami w niskonapięciowej części zasilacza. Algorytm sterowania, jaki opracowany został na podstawie przeprowadzonych badań symulacyjnych, rozwiązuje lub znacznie zmniejsza wcześniej wspomniane problemy z działaniem transformatora.

Symulacje komputerowe pozwoliły autorowi porównać wpływ różnych metod sterowania tranzystorami oraz zbadać różne topologie układów powielacza napięcia, które mogą być wykorzystane w części wysokonapięciowej na działanie zasilacza. Na podstawie tak przeprowadzonych symulacji opracowano metodologię projektowania zasilaczy wysokiego napięcia, którą wykorzystano do zaprojektowania i budowy zasilacza. Testy prototypu z generatorem Marksa zweryfikowały proponowaną metodę.

Pracę zakończono podsumowaniem osiągnięć autora oraz sformułowano wnioski.

Rozprawa zawiera dwa załączniki:

Załącznik A - Zawiera opis budowy zasilacza wysokiego napięcia z projektami obwodów drukowanych oraz opisem obudowy i rozmieszczenia w niej poszczególnych podzespołów.

Załącznik B – Zawiera opis programów sterujących, jakie realizują opracowany algorytm sterowania, zabezpieczenia i komunikację z urządzeniem nadrzędnym (oprogramowanie mikrokontrolera i projekt układu CPLD) oraz opis protokołu komunikacyjnego z urządzeniem nadrzędnym.

Słowa kluczowe: generatory Marksa, zasilacze wysokiego napięcia, transformatory wysokiego napięcia wysokiej częstotliwości, pojemności pasożytnicze, sprzężenie magnetyczne.