



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19.07.77 (P. 199736)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 12.02.79

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1981

Int. Cl.⁸

G05F 1/46

H02M 3/315

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego

Pol. Rzeczpospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Wiesław Martynow, Andrzej Kościuk, Marek Lewandowski

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Technik Komputerowych i Pomiarów, Warszawa (Polska)

**Stabilizowany zasilacz impulsowy napięcia stałego
z układem konwersji prądu zmiennego na sygnał napięciowy
stałoprądowy**

1

Przedmiotem wynalazku jest stabilizowany zasilacz impulsowy napięcia stałego z układem konwersji prądu zmiennego na sygnał napięciowy stałoprądowy przeznaczony zwłaszcza jako zasilacz o dużej wydajności prądowej.

Znane są stabilizowane zasilacze impulsowe napięcia stałego, w których elementem przenoszącym moc oraz zapewniającym izolację galwaniczną pomiędzy wyjściem zasilacza a siecią jest transformator pracujący na częstotliwości od kilku do kilkudziesięciu kHz.

Regulację napięcia wyjściowego uzyskuje się przez zmianę wypełnienia impulsów zasilających transformator, przy czym w zakresie prądów obciążenia od zera do znamionowego realizowana jest stabilizacja napięcia wyjściowego zasilacza, a przy próbie przekroczenia prądu znamionowego odpowiedni układ zabezpiecza zasilacz przed uszkodzeniem. Taki układ zabezpieczający realizuje prądowe sprzężenie zwrotne z wyjścia zasilacza do układu komutacji napięcia wejściowego zasilającego impulsowo transformator. Zbudowany jest z jednego lub kilku rezystorów włączonych szeregowo w obwód pierwotny albo wtórny zasilacza. Sygnały prądowe wytwarzane jako spadki napięć na tych rezystorach są dostarczane do układu sterowania układem komutacji. W układzie tym sygnały prądowe wykorzystane są tylko jako sygnały zabezpieczające, to znaczy że nie wpływają na pracę układu poniżej prądów znamionowych.

2

i przez to nie można ich użyć do poprawy dynamiki zasilacza.

Spadki napięć na wspomnianych rezystorach nie mogą być zbyt małe z uwagi na wymaganą stabilność układu oraz występujące wewnątrz stabilizatora zakłócenia impulsowe oraz zbyt duże, gdyż przy dużych prądach wyjściowych na rezystorach wydzielą się znaczna moc co niekorzystnie wpływa na sprawność i wymiary gabarytowe zasilacza.

Celem wynalazku jest zbudowanie stabilizowanego zasilacza impulsowego o takim układzie konwersji prądu zmiennego na sygnał napięciowy stałoprądowy, który pozwalałby uzyskać dużą wartość napięcia proporcjonalnego do prądu wyjściowego przy niewielkich stratach mocy oraz polepszał parametry dynamiczne zasilacza.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie w obwodzie pierwotnym albo wtórnym zasilacza przekładnika prądowego włączonego szeregowo z transformatorem. Wyjście przekładnika prądowego połączone jest poprzez prostownik szczytowy, pomocnicze uzwojenie dławika filtra wyjściowego i jednociercyjny filtr dolnoprzepustowy z układem sterowania układu komutacji.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, który jest schematem ideowym zasilacza impulsowego zawierającego układ konwersji prądu zmiennego na sygnał napięciowy stałoprądowy.

Zasilacz impulsowy zbudowany jest z tranfor-

matora T1 zasilanego poprzez układ komutacji UK stałym napięciem wejściowym U_{WE} otrzymanym z prostownika zasilanego napięciem sieciowym. Jednocześnie w szereg z uzwojeniem pierwotnym transformatora T1 włączone jest uzwojenie pierwotne przekładnika prądowego T2.

Uzwojenie wtórne transformatora T1 o przekładni zwojowej p obciążone jest prostownikiem wtórnym PW i filtrem wyjściowym złożonym z diawika D1 i kondensatora C. Z tego kondensatora pobierane jest stabilizowane stałe napięcie wyjściowe U_{wy} oraz napięcie do układu sterowania US układem komutacji UK w zakresie prądów obciążenia od zera do znamionowego. Uzwojenie wtórne przekładnika prądowego T2 o przekładni zwojowej n obciążone jest układem prostownika szczytowego PS.

Prostownik szczytowy PS zawiera układ prostownika dwupołwkowego P obciążony gałęzią składającą się z szeregowo połączonych rezystora R1 i diody D1 oraz poprzez diodę D2 gałęzią składającą się z równolegle połączonych kondensatora C1 i rezystora R2.

Wartości rezystorów R1 i R2 oraz kondensatora C1 są tak dobrane, że na rezystorze R2, to znaczy na wyjściu prostownika szczytowego PS otrzymuje się napięcie tętniące stałe proporcjonalne do szczytowej wartości prądu uzwojenia pierwotnego transformatora T1. Dioda D1 kompensuje wpływ napięcia progu przewodzenia diody D2. Wyjście prostownika szczytowego PS połączone jest poprzez pomocnicze uzwojenie diawika D1 o przekładni zwojowej k z jednoinercyjnym filtrem dolnoprzepustowym FD zbudowanym z półogniwa RC.

Na zaciskach uzwojenia pomocniczego diawika D1 otrzymuje się napięcie proporcjonalne do pochodnej prądu wyjściowego zasilacza. Sumując napięcie z prostownika szczytowego PS oraz napięcie z pomocniczego uzwojenia diawika D1, a następnie przepuszczając uzyskany sygnał napięciowy przez filtr dolnoprzepustowy FD o jednej stałej czasowej T otrzymuje się:

$$u(s) = \left(k s L + \frac{1}{n} p R_1 \right) \cdot i_{wy}(s) \cdot \frac{1}{1+sT} \quad (1)$$

Po uporządkowaniu otrzymuje się:

$$u(s) = \frac{1}{n} p R_1 \frac{1+s \frac{k n L}{p R_1}}{1+sT} \cdot i_{wy}(s) \quad (2)$$

gdzie: U jest napięciem proporcjonalnym do prądu wyjściowego i_{wy} otrzymywanym na wyjściu filtru dolnoprzepustowego FD zwłaszcza przy próbie przekroczenia prądu znamionowego zasilacza, a L indukcyjnością diawika D1 odniesioną do jego uzwojenia głównego.

Dobierając wielkość stałej czasowej T według wzoru

$$T = \frac{k n L}{p R_1} \quad (3)$$

otrzymuje się wyrażenie (2) w postaci

$$u(s) = \frac{p}{n} R_1 \cdot i_{wy}(s) \quad (4)$$

Wybór wielkości przekładni n oraz rezystora R1 wynika z zamierzeń konstrukcyjnych i jest warunkowane pożądanym zakresem zmian napięcia U oraz przewidywaną obciążalnością zasilacza, zaś od wielkości przekładni k zależy stała czasu T mieszcząca się w granicach od kilku do kilkunastu okresów kluczkowania układu komutacji UK zasilacza.

Tak więc przez sumowanie dwóch sygnałów jednego pochodzącego z prostownika szczytowego PS odtwarzającego składową stałą prądu obciążenia ale posiadającego dość dużą składową tętniącą oraz drugiego otrzymywanego na uzwojeniu pomocniczym diawika D1 i odtwarzającego pochodną prądu obciążenia względem czasu i następnie przepuszczenie sumy tych sygnałów przez jednoinercyjny filtr dolnoprzepustowy FD o odpowiedniej wartości stałej czasowej T pozwala uzyskać napięcie U odwzorowujące statycznie i dynamicznie prąd wyjściowy i_{wy} zasilacza. Zastosowanie w zasilaczu przekładnika prądowego T2 i układu prostownika szczytowego PS do odtwarzania składowej stałej prądu obciążenia pozwoliło zmniejszyć straty mocy na elementach biernych zasilacza i zwiększyć jego sprawność.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stabilizowany zasilacz impulsowy napięcia stałego z układem konwersji prądu zmiennego na sygnał napięciowy stałoprądowy zbudowany z szeregowo połączonych układu komutacji, transformatora, prostownika wtórnego i filtru wyjściowego złożonego z diawika i kondensatora oraz z układu sterowania, znamienny tym, że do pierwotnego lub wtórnego uzwojenia transformatora (T1) dołączone jest szeregowo wejście przekładnika prądowego (T2), przy czym wyjście jego jest połączone poprzez prostownik szczytowy (PS), pomocnicze uzwojenie diawika (D1) i jednoinercyjny filtr dolnoprzepustowy (FD) z układem sterowania (US) układu komutacji (UK).

2. Zasilacz impulsowy według zastrz. 1, znamienny tym, że prostownik szczytowy (PS) składa się z prostownika dwupołwkowego (P), którego wyjście zbocznikowane jest gałęzią składającą się z szeregowo połączonych rezystora (R1) i diody (D1) oraz poprzez diodę (D2) z gałęzią składającą się z równolegle połączonych kondensatora (C1) i rezystora (R2), przy czym zaciski rezystora (R2) stanowią wyjście prostownika szczytowego (PS).

