

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227797**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **406191**

(51) Int.Cl.
H02M 3/156 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **22.11.2013**

(54) **Układ przetwornicy samozasilającej się, zwłaszcza do zasilaczy buforowych z kondensatorowymi zasobnikami energii**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
25.05.2015 BUP 11/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2018 WUP 01/18

(73) Uprawniony z patentu:
**INSTYTUT TELE- I RADIOTECHNICZNY,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
WITOLD KARDYŚ, Warszawa, PL

PL 227797 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ przetwornicy samozasilającej się, zwłaszcza do zasilaczy buforowych z kondensatorowymi zasobnikami energii. Przetwornica taka pobiera napięcie zasilania układu sterującego z wytwarzanego napięcia wyjściowego i przeznaczona jest do zasilaczy buforowych, w których zasobnikiem energii jest kondensator elektrolityczny o dużej pojemności, na przykład super kondensator zwany również kondensatorem dwuwarstwowym.

Znany jest układ nie izolowanej przetwornicy impulsowej, zarówno podwyższającej napięcie jak i obniżającej napięcie, w której napięcie zasilania układu sterującego pobierane jest z napięcia wejściowego. Wadą takiego rozwiązania jest to, że napięcie wejściowe przetwornicy musi mieć wartość wystarczająco dużą do poprawnego działania układu sterującego. W przypadku wykorzystania kondensatora jako zasobnika energii w takim układzie znaczna część energii zgromadzonej w kondensatorze pozostanie niewykorzystana, ponieważ minimalne napięcie pracy układów sterujących przetwornicy impulsowej jest nie niższe niż 1,5 V a więc do takiej wartości napięcia może zostać rozładowany kondensator.

Znany jest układ izolowanej przetwornicy impulsowej typu flyback, w której stosowane jest dodatkowe uzwojenie transformatora impulsowego służące do zasilania układu sterującego przetwornicy. Wadą takiego rozwiązania jest konieczność stosowania osobnego uzwojenia transformatora oraz dodatkowych obwodów zapewniających dostarczenie napięcia zasilania w momencie włączenia przetwornicy impulsowej.

Znany jest z amerykańskiego opisu patentowego US2010265740 układ przetwornicy impulsowej umożliwiający samozasilanie układu sterującego przetwornicy. W układzie tym energia zasilania układu sterującego pobierana jest z obwodu gasikowego RC przetwornicy. Wadą tego rozwiązania jest to, że może on być stosowany tylko w układach przetwornic wyposażonych w obwody gasikowe RC. Kolejną wadą jest konieczność stosowania dodatkowych kluczy sterowanych oraz konieczność zapewnienia pomocniczego napięcia zasilania w momencie włączenia przetwornicy.

Znany jest z chińskiego opisu patentowego CN101667792 układ przetwornicy impulsowej zawierającej obwód wytwarzania napięcia zasilania układu sterującego poprzez przełączanie pomocniczych kluczy dołączonych do klucza głównego przetwornicy oraz do kondensatora gromadzącego energię zasilania układu sterującego. Wadą tego rozwiązania jest jego złożoność, konieczność wykorzystania dwóch dodatkowych kluczy sterowanych oraz, podobnie jak w poprzednich przykładach, konieczność zapewnienia pomocniczego napięcia zasilania w momencie włączenia przetwornicy.

Znany jest układ NCP1402 składający się z kondensatora włączonego na wejście napięcia zasilania, cewki indukcyjnej, diody, klucza oraz sterownika klucza. W układzie NCP1402 następuje rozruch przetwornicy po podaniu na wejście napięcia baterii. Napięcie to zostaje podane na wyjście układu i jest ono niższe od docelowego napięcia wyjściowego. Dopiero po rozruchu układu przetwornicy następuje podniesienie napięcia wyjściowego do wymaganej wartości. Taki sposób działania ogranicza zakres zastosowań układu NCP1402. Układ ten zaprojektowany jest jako zasilacz pierwotny a nie buforowy.

Istota wynalazku polega na tym, że układ przetwornicy samozasilającej się, zwłaszcza do zasilaczy buforowych z kondensatorowymi zasobnikami energii, posiada pierwszy kondensator, będący zasobnikiem energii, podłączony jednym zaciskiem do masy, a drugim zaciskiem do zacisku napięcia wejściowego oraz pierwszego zacisku cewki indukcyjnej. Drugi zacisk cewki indukcyjnej dołączony jest do anody pierwszej diody oraz pierwszego styku klucza. Drugi styk klucza dołączony jest do masy, a styk sterujący klucza dołączony jest do układu sterującego. Katoda pierwszej diody dołączona jest do węzła napięcia wyjściowego, katody drugiej diody, pierwszego zacisku drugiego kondensatora oraz zacisku wejściowego liniowego stabilizatora napięcia. Zacisk wspólny liniowego stabilizatora napięcia dołączony jest do masy, a zacisk wyjściowy dołączony jest do wejścia zasilania układu sterującego. Drugi zacisk drugiego kondensatora dołączony jest do masy. Anoda drugiej diody dołączona jest do zacisku napięcia zasilania pomocniczego.

Układ ten spełnia rolę zasilacza buforowego. W stanie gotowości do węzła napięcia zasilania pomocniczego dostarczane jest napięcie pochodzące z zasilacza sieciowego. W stanie tym pierwszy kondensator, stanowiący zasobnik energii, jest naładowany, a układ sterujący znajduje się w trybie gotowości. W momencie zaniku zasilania zewnętrznego układ sterujący rozpoczyna pracę sterując kluczem w taki sposób, aby napięcie wyjściowe układu pozostało na niezmiennym poziomie. W stanie pracy układ pobiera energię z kondensatora zasobnikowego. Układ sterujący pobiera energię zasil-

lania z wytwarzanego napięcia wyjściowego za pośrednictwem liniowego stabilizatora napięcia. W momencie rozładowania zasobnika energii następuje wyłączenie układu. Powrót do stanu gotowości następuje po ponownym pojawieniu się napięcia zasilania pomocniczego.

Zaletą układu jest to, że może on pracować przy niskich wartościach napięcia panującego na kondensatorze stanowiącym zasobnik energii, dzięki czemu umożliwia on pełniejsze wykorzystanie energii zgromadzonej w zasobniku. Kolejną zaletą układu jest ograniczenie ilości elementów układu oraz zmniejszenie kosztów produkcji. Zaletą układu jest również to, że nie wymaga on dodatkowych obwodów dostarczających napięcie zasilania układu sterującego w momencie włączenia przetwornicy.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu.

Pierwszy kondensator **C1**, będący zasobnikiem energii, podłączony jest pierwszym zaciskiem do masy, a drugim zaciskiem do zacisku napięcia wejściowego **Uwe** oraz pierwszego zacisku cewki indukcyjnej **L**. Drugi zacisk cewki indukcyjnej **L** dołączony jest do anody pierwszej diody **D1** oraz pierwszego styku klucza **K**. Drugi styk klucza **K** dołączony jest do masy, a styk sterujący klucza **K** dołączony jest do układu sterującego **US**. Katoda pierwszej diody **D1** dołączona jest do węzła napięcia wyjściowego **Uwy**, katody drugiej diody **D2**, pierwszego zacisku drugiego kondensatora **C2** oraz zacisku wejściowego liniowego stabilizatora napięcia **LDO**. Zacisk wspólny liniowego stabilizatora napięcia **LDO** dołączony jest do masy, a zacisk wyjściowy dołączony jest do wejścia zasilania układu sterującego **US**. Drugi zacisk drugiego kondensatora **C2** dołączony jest do masy. Anoda drugiej diody **D2** dołączona jest do zacisku napięcia zasilania pomocniczego **Uzas**.

Zastrzeżenie patentowe

1. Układ przetwornicy samozasilającej się, zwłaszcza do zasilaczy buforowych z kondensatorowymi zasobnikami energii, w którym pierwszy kondensator (**C1**), będący zasobnikiem energii, podłączony jest pierwszym zaciskiem do masy a drugim zaciskiem do zacisku napięcia wejściowego (**Uwe**) oraz pierwszego zacisku cewki indukcyjnej (**L**), której drugi zacisk dołączony jest do anody pierwszej diody (**D1**) oraz pierwszego styku klucza (**K**), którego drugi styk dołączony jest do masy a styk sterujący klucza (**K**) dołączony jest do układu sterującego (**US**), **znamienny tym**, że anoda drugiej diody (**D2**) dołączona jest do zacisku napięcia zasilania pomocniczego (**Uzas**) a katoda pierwszej diody (**D1**) jest dołączona do katody drugiej diody (**D2**) oraz do węzła napięcia wyjściowego (**Uwy**), pierwszego zacisku drugiego kondensatora (**C2**) i zacisku wejściowego liniowego stabilizatora napięcia (**LDO**), którego zacisk wspólny dołączony jest do masy a zacisk wyjściowy dołączony jest do wejścia zasilania układu sterującego (**US**), przy czym drugi zacisk drugiego kondensatora (**C2**) dołączony jest do masy.

Rysunek

