

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **238731**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **434073**

(51) Int.Cl.
H02P 25/08 (2016.01)

(22) Data zgłoszenia: **26.05.2020**

(54) **Układ zasilania do wzbudzania i odbioru energii, zwłaszcza do przełączalnych generatorów reluktancyjnych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
08.02.2021 BUP 03/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
27.09.2021 WUP 26/21

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA OPOLSKA, Opole, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
KRZYSZTOF TOMCZEWSKI, Opole, PL
KRZYSZTOF WRÓBEL, Dębska Kuźnia, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Wiesława Surmiak

PL 238731 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ zasilania do wzbudzania i odbioru energii, zwłaszcza do przełączalnych generatorów reluktancyjnych.

W każdej sekcji znanego z opisu P.433200 układu do sterowania pracą przełączalnych generatorów reluktancyjnych, jeden koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego połączony jest z jedną elektrodą tranzystora pierwszego i z jedną elektrodą diody pierwszej gałęzi pierwszej każdej sekcji, a drugi koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego połączony jest z jedną elektrodą diody drugiej i z jedną elektrodą tranzystora drugiego drugiej gałęzi każdej sekcji. Druga elektroda tranzystora pierwszego połączona jest z drugą elektrodą diody drugiej każdej sekcji, z jedną elektrodą diody wspólnej i z jedną elektrodą kondensatora. Druga elektroda diody pierwszej jest połączona z drugą elektrodą tranzystora drugiego każdej sekcji i z jednym biegunem magazynu energii. Drugi koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego każdej sekcji połączony jest poprzez zawór sterowany każdej sekcji z drugim biegunem magazynu energii elektrycznej i z drugą elektrodą diody wspólnej. Druga elektroda kondensatora połączona jest z drugimi elektrodami diod pierwszych każdej sekcji, z drugimi elektrodami tranzystorów drugich każdej sekcji i z jednym biegunem magazynu energii. Korzystnie jest, gdy druga elektroda kondensatora jest połączona z masą układu i z przewodem ochronnym.

W zależności od położenia kąтового wirnika przełączalnej maszyny reluktancyjnej pracującej jako generator włączane są tranzystory pierwszy i drugi wzbudzonej sekcji, co powoduje przepływ prądu wzbudzenia przez obwód rezystancyjno-indukcyjny tej sekcji. W początkowym etapie wzbudzania obwodu rezystancyjno-indukcyjnego, każdej sekcji, energia przesyłana jest z kondensatora do obwodu rezystancyjno-indukcyjnego określonej sekcji, a po rozładowaniu kondensatora do napięcia niższego od napięcia magazynu energii, przesyłana jest wyłącznie z magazynu energii elektrycznej poprzez diodę wspólną. Po osiągnięciu określonego położenia wirnika, tranzystory: pierwszy i drugi wzbudzonej sekcji są wyłączane, co powoduje przepływ energii elektrycznej z obwodu rezystancyjno-indukcyjnego tej sekcji przez diody: pierwszą i drugą do kondensatora. Po naładowaniu kondensatora do określonej wartości napięcia włączany jest tyrystor jako zawór sterowany tej sekcji, przez który energia przekazywana jest do magazynu energii z pominięciem kondensatora. Tyrystor jako zawór sterowany wyłącza się po zaniku prądu w obwodzie rezystancyjno-indukcyjnym po rozładowaniu energii tej sekcji. Wzbudzanie i rozładowywanie energii obwodów rezystancyjno-indukcyjnych kolejnych sekcji odbywa się cyklicznie, zależnie od położenia kąтового wirnika przełączalnej maszyny reluktancyjnej.

W znanym układzie do sterowania pracą przełączalnych generatorów reluktancyjnych, energia z uzwojeń maszyny podczas ładowania kondensatora jest przekazywana wyłącznie jednocześnie do magazynu energii i do kondensatora.

Istota układu zasilania do wzbudzania i odbioru energii, zwłaszcza do przełączalnych generatorów reluktancyjnych według wynalazku polega na tym, że drugi koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego każdej sekcji połączony jest z drugą elektrodą diody pierwszej każdej sekcji, z drugą elektrodą diody wspólnej i z jedną elektrodą zaworu sterowanego. Druga elektroda zaworu sterowanego połączona jest z drugą elektrodą diody drugiej każdej sekcji i z drugą elektrodą kondensatora.

Układ zasilania do wzbudzania i odbioru energii, zwłaszcza przełączalnych generatorów reluktancyjnych według wynalazku, nie tylko umożliwi zasilanie obwodów rezystancyjno-indukcyjnych napięciem wyższym od napięcia magazynu energii elektrycznej, ale pozwala również na przesyłanie energii z obwodów rezystancyjno-indukcyjnych oddzielnie do kondensatora i do magazynu energii, w trakcie którego następuje ładowanie kondensatora do żądanej wartości napięcia, a po naładowaniu kondensatora do określonej wartości napięcia, pozostała część energii zawracanej z obwodu rezystancyjno-indukcyjnego przesyłana jest do magazynu energii z pominięciem kondensatora, co pozwala stosować układ według wynalazku do wzbudzania i odbioru energii z generatorów reluktancyjnych. Nadto układ według wynalazku zawiera mniejszą liczbę tranzystorów, dzięki czemu jest tańszy i prostszy w budowie, od znanego układu do sterowania pracą przełączalnych generatorów reluktancyjnych.

Przedmiot wynalazku, w przykładzie wykonania uwidoczniony jest na rysunku przedstawiającym schemat układu zasilania do wzbudzania i odbioru energii, zwłaszcza przełączalnych generatorów reluktancyjnych.

W każdej sekcji **S1**, ..., **Sn** układu zasilania do wzbudzania i odbioru energii, zwłaszcza przełączalnych generatorów reluktancyjnych według wynalazku, jeden koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego **RL** każdej sekcji **S1**, ..., **Sn** połączony jest z jedną elektrodą diody pierwszej **D1** każdej sekcji **S1**, ..., **Sn**, z jedną elektrodą diody wspólnej **Dw** i z jedną elektrodą zaworu sterowanego **Tc**. A drugi

koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego **RL** każdej sekcji **S1, ..., Sn** połączony jest z jedną elektrodą diody drugiej **D2** każdej sekcji **S1, ..., Sn**, z jedną elektrodą tranzystora drugiego **T2** każdej sekcji **S1, ..., Sn** i z jedną elektrodą zaworu sterowanego **Ts** każdej sekcji **S1, ..., Sn**. Druga elektroda zaworu sterowanego **Ts** każdej sekcji **S1, ..., Sn** połączona jest z drugim biegunem magazynu energii elektrycznej **U** i z drugą elektrodą diody wspólnej **Dw**. Druga elektroda diody drugiej **D2** każdej sekcji **S1, ..., Sn** połączona jest z drugą elektrodą zaworu sterowanego **Tc** i z jedną elektrodą kondensatora **C**. Druga elektroda diody pierwszej **D1** każdej sekcji **S1, ..., Sn** i druga elektroda tranzystora drugiego **T2** każdej sekcji **S1, ..., Sn** połączone są z jednym biegunem magazynu energii elektrycznej **U** i z drugą elektrodą kondensatora **C**.

W przypadku szczególnym, w każdej sekcji **S1, ..., Sn** układu zasilania do wzbudzenia i odbioru energii, zwłaszcza przełączalnych generatorów reluktancyjnych według wynalazku, jeden koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego **RL** połączony jest z katodą diody pierwszej **D1** gałęzi pierwszej każdej sekcji **S1, ..., Sn**, z katodą diody wspólnej **Dw** i z katodą tyrystora **Tc**.

Drugi koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego **RL** każdej sekcji **S1, ..., Sn** połączony jest z anodą diody drugiej **D2** każdej sekcji **S1, ..., Sn** i z kolektorem tranzystora drugiego **T2** drugiej gałęzi każdej sekcji **S1, ..., Sn**. Katoda diody drugiej **D2** każdej sekcji **S1, ..., Sn**, połączona jest z anodą tyrystora **Tc** i jedną elektrodą kondensatora **C**. Anoda diody pierwszej **D1** każdej sekcji **S1, ..., Sn** i emiter tranzystora drugiego **T2**, każdej sekcji **S1, ..., Sn**, połączone są z ujemnym biegunem magazynu energii elektrycznej **U** i drugą elektrodą kondensatora **C**. Drugi koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego **RL** każdej sekcji **S1, ..., Sn** połączony jest poprzez zawór sterowany **Ts** każdej sekcji **S1, ..., Sn** z dodatnim biegunem magazynu energii elektrycznej **U** i z anodą diody wspólnej **Dw** w ten sposób, że anody tyrystorów **Ts** każdej sekcji **S1, ..., Sn** połączone są z drugimi końcami obwodów rezystancyjno-indukcyjnych **RL** każdej sekcji **S1, ..., Sn**, a katody z dodatnim biegunem magazynu energii **U**.

W zależności od położenia kąтового wirnika przełączalnego generatora reluktancyjnego włączany jest tranzystor drugi **T2** wzbudzonej sekcji **S1, ..., Sn**, co powoduje przepływ prądu wzbudzenia przez obwód rezystancyjno-indukcyjny **RL** tej sekcji. W początkowym etapie wzbudzenia obwodu rezystancyjno-indukcyjnego **RL**, każdej sekcji **S1, ..., Sn**, załączany jest tyrystor **Tc** i energia przesyłana jest z kondensatora **C** do obwodu rezystancyjno-indukcyjnego **RL** określonej sekcji **S1, ..., Sn**, a po rozładowaniu kondensatora **C** do napięcia niższego od napięcia magazynu energii **U**, energia przesyłana jest wyłącznie z magazynu energii elektrycznej **U** poprzez diodę wspólną **Dw**, w wyniku czego zanika prąd płynący z kondensatora **C** i następuje wyłączenie tyrystora **Tc**. Po osiągnięciu określonego położenia wirnika, tranzystor drugi **T2** wzbudzonej sekcji **S1, ..., Sn** jest wyłączany, co powoduje przepływ energii elektrycznej z obwodu rezystancyjno-indukcyjnego **RL** tej sekcji **S1, ..., Sn** przez diody pierwszą **D1** tej sekcji i drugą **D2** tej sekcji do kondensatora **C**. Po naładowaniu kondensatora **C** do określonej wartości napięcia włączany jest tyrystor jako zawór sterowany **Ts** tej sekcji **S1, ..., Sn**, przez który energia przekazywana jest do magazynu energii **U** z pominięciem kondensatora **C**. Tyrystor jako zawór sterowany **Ts** tej sekcji **S1, ..., Sn**, wyłącza się po zaniku prądu w obwodzie rezystancyjno-indukcyjnym **RL** po rozładowaniu energii tej sekcji **S1, ..., Sn**. Wzbudzenie i rozładowywanie energii obwodów rezystancyjno-indukcyjnych **RL** kolejnych sekcji **S1, ..., Sn** odbywa się cyklicznie, zależnie od położenia kąтового wirnika przełączalnej maszyny reluktancyjnej.

Zastrzeżenie patentowe

1. Układ zasilania do wzbudzenia i odbioru energii, zwłaszcza przełączalnych generatorów reluktancyjnych, w którym jeden koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego każdej sekcji połączony jest z jedną elektrodą diody drugiej każdej sekcji, z jedną elektrodą tranzystora drugiego każdej sekcji oraz z jedną elektrodą zaworu sterowanego każdej sekcji, a druga elektroda zaworu każdej sekcji połączona jest z jednym biegunem magazynu energii elektrycznej i z jedną elektrodą diody wspólnej, zaś jedna elektroda diody pierwszej każdej sekcji i druga elektroda tranzystora drugiego każdej sekcji połączone są z drugim biegunem magazynu energii elektrycznej i z jedną elektrodą kondensatora, **znamienny tym**, że drugi koniec obwodu rezystancyjno-indukcyjnego (**RL**) każdej sekcji (**S1, ..., Sn**) połączony jest z drugą elektrodą diody pierwszej (**D1**) każdej sekcji (**S1, ..., Sn**), z drugą elektrodą diody wspólnej (**Dw**) i z jedną elektrodą zaworu sterowanego (**Tc**), a druga elektroda zaworu sterowanego (**Tc**) połączona jest z drugą elektrodą diody drugiej (**D2**) każdej sekcji (**S1, ..., Sn**) i z drugą elektrodą kondensatora (**C**).

Rysunek

