

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

83 891

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.05.74 (P. 171 466)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1977

MKP H02p 7/16
H02p 7/24

Int. Cl.² H02P 7/16
H02P 7/24

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Jan Manitiusz, Henryk Zygmunt, Jerzy Wyżga, Andrzej Żur,
Piotr Macko, Stanisław Gąsiorek, Andrzej Senderski

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Sposób i układ regulacji prądu wzbudzenia maszyny prądu stałego

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji prądu wzbudzenia maszyny prądu stałego oraz układ do stosowania tego sposobu, znajdujący zastosowanie w napędach nawrotnych przez rewers wzbudzenia i w układach Leonarda z wzbudzeniem przekształtnikowym.

Dotychczas stosowany sposób regulacji prądu wzbudzenia maszyny prądu stałego polega na tym, że reguluje się prąd obu mostków przekształtnika przy pomocy jednego wspólnego regulatora prądu. Za pomocą układu logicznego włącza się impulsy wyzwajające jednego lub drugiego mostka.

Niedogodnością tego sposobu jest to, że formowanie sygnału wykrywającego zero prądu, dla sterowania blokowaniem impulsów, odbywa się na drodze napięciowej, w wyniku czego blokada prądu wyrównawczego była obciążona niepożądanym progiem czułości, o nieprecyzyjnie ustalonej wartości. Znany układ regulacji prądu wzbudzenia maszyny prądu stałego, zawiera źródło sygnału wzorcowego, połączone z regulatorem prądu, którego wyjście jest połączone, poprzez dwa sterowniki, z mostkami przekształtnika. Ponadto układ zawiera blok logiczny, którego wejście jest połączone z przekładnikami a jego wyjścia są połączone z regulatorem prądu i ze sterownikami mostków.

Istota wynalazku polega na tym, że oddzielnie reguluje się prąd każdego mostka przekształtnika, sygnałem proporcjonalnym do różnicy sygnałów wzorca i sprzężenia zwrotnego. Sygnał sterujący blokowaniem impulsów wyzwajających, tego z dwu mostków przekształtnika, którego aktualna wartość prądu jest równa zero, otrzymuje się przez transformowanie prądów zasilania przekształtnika, kojarzenie odpowiadających im prądów wtórnych, a następnie przez wyprostowanie otrzymuje się sygnał prądowy, którego chwilowe wartości są proporcjonalne do chwilowych wartości prądów przekształtnika.

Układ regulacji prądu wzbudzenia maszyna prądu stałego, zawierający dwa sterowniki połączone z mostkami przekształtnika, ma dwa regulatory prądu, których wejścia są połączone ze źródłem sygnału wzorcowego i z wyjściem sterującym przetwornika sygnału prądowego. Wyjścia regulatorów są połączone ze sterownikami, które również są połączone, poprzez człon blokady, z wyjściem blokującym przetwornika sygnału prądowego, połączonego z przekładnikami prądowymi. Człon blokady ma dodatkowy trójfazowy mostek diodowy, którego wejście jest połączone ze skojarzonymi w gwiazdę uzwojeniami wtórnymi przekładników

prądowych, włączonych w obwód zasilania trójfazowego mostka diodowego. Wyjście dodatkowego mostka jest zbocznikowane diodą Zenera I stanowi wyjście blokujące członu. Człon blokady ma dwa dyskryminatory opóźniające, których jedno wejście są połączone z wejściem członu, a ich drugie wejścia łączą się z dwoma z wejściami przerzutnika. Wyjścia dyskryminatorów są połączone na przemian z wejściami przerzutnika. Wyjścia przerzutnika są połączone z dwoma członami opóźniającymi, których wyjścia stanowią wyjścia członu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, fig. 2 - schemat blokowy przetwornika sygnału prądowego, fig. 3 - schemat blokowy członu blokady, a fig. 4 - ilustruje sposób regulacji prądu, przy czym wykres: a ilustruje przebieg prądu jednego mostka, b - przebieg prądu drugiego mostka, c - przebieg sygnału wyjścia blokującego przetwornika prądu, d - przebieg sygnału wyjściowego przerzutnika, e i f - przebieg sygnałów na wyjściach członu blokady.

Układ zawiera dwa regulatory 1 i 2, których wejścia są połączone ze źródłem sygnału wzorcowego 3 i z wyjściem sterującym przetwornika sygnału prądowego 4 (fig. 1). Wyjścia regulatorów 1 i 2 są połączone z wejściami sterowników 5 i 6, których drugie wejścia są połączone z dwoma wyjściami członu blokady 7. Wejście członu 7 jest połączone z przekładnikami prądowymi 8, skojarzonymi w gwiazdę, włączonymi w obwód zasilania mostków przekształtnika 9 i 10. Wyjścia sterowników 5 i 6 są połączone z mostkami przekształtnika 9 i 10. Przetwornik sygnału prądowego 4 zawiera trójfazowy mostek diodowy 11, którego wejście jest połączone z wejściem przetwornika 4 a wyjście mostka 11 zbocznikowane rezystorem R stanowi wyjście sterujące przetwornika 4 (fig. 2). Przetwornik 4 ma dodatkowy trójfazowy mostek diodowy 12, którego wejście jest połączone z skojarzonymi w gwiazdę uzwojeniami wtórnymi przekładników prądowych 13, 14 i 15, włączonych w obwód zasilania trójfazowego mostka diodowego 11. Wyjście dodatkowego mostka 12 jest zbocznikowane diodą Zenera D i stanowi wyjście blokujące przetwornika 4. Człon blokady 7 ma dwa dyskryminatory opóźniające 16 i 17, których jedno wejście są połączone z wejściem członu 7 a ich drugie wejścia łączą się z dwoma wyjściami przerzutnika 18 (fig. 3). Wyjścia dyskryminatorów 16 i 17 są połączone naprzemian z wejściami przerzutnika 18. Ponadto wyjścia przerzutnika 18 są połączone z dwoma członami opóźniającymi 19 i 20, których wyjścia stanowią wyjścia członu 7.

Sposób regulacji prądu wzbudzenia maszyny prądu stałego, według wynalazku, polega na tym, że kierunek i wartość prądu wzbudzenia określa się sygnałem zadającym pobieranym ze źródła sygnału wzorcowego 3, który zależnie od wybranego kierunku przepływu prądu wprowadza się na wejście regulatora prądu 1 lub 2. Sygnał sprzężenia zwrotnego, proporcjonalny do prądu przekształtnika, pobiera się z wyjścia sterującego przetwornika 4, podaje się na wejścia obydwu regulatorów 1 i 2. Sygnałami wyjściowymi regulatorów 1 i 2 steruje się, poprzez sterowniki 5 i 6, kątem wysterowania zaworów w mostkach 9 i 10 przekształtnika, zasilającego uzwojenie wzbudzenia. Impulsy wyzwalające, drugiego nieprzewodzącego w tym czasie mostka 10, blokuje się, sygnałem blokującym, pobieranym z członu blokady 7, który podaje się na wejście sterownika 6 tego mostka 10. Sygnały blokujące wypracowuje się w członie blokady 7, który steruje się sygnałem prądowym, pobieranym z wyjścia blokującego, przetwornika sygnału prądowego 4.

Prądy zasilania przekształtnika, transformuje się przez przekładniki prądowe 8, których skojarzone prądy wtórne stanowią sygnał wejściowy dla przetwornika 4. Sygnał ten podaje się na wejście trójfazowego mostka diodowego 11. Prądy wejściowe przetwornika 4 transformuje się poprzez przekładniki 13, 14, 15, z których sygnał podaje się na dodatkowy mostek diodowy 12 na wyjściu którego otrzymuje się sygnał blokujący (fig. 4c). Sygnał ten podawany na wejście członu blokady 7 wprowadza się poprzez dyskryminatory opóźniające 16, 17, na wejścia statyczne przerzutnika 18. Dyskryminatory 16, 17 wprowadzają opóźnienie zasilania sygnału na wejściu przerzutnika 18 o czas t_1 , w stosunku do chwili zaniku sygnału na wejściu, dyskryminatora 16 lub 17, natomiast narastanie sygnału następuje bez opóźnienia.

W przypadku braku sygnału wyjściowego, wskutek wzajemnego sprzężenia wyjść przerzutnika 18 poprzez dyskryminatory opóźniające 16, 17 z jego wejściami, przerzutnik 18 pracuje jako generator sygnału prostokątnego o okresie $T = 2t_1$ (fig. 4d). Sygnały wyjściowe przerzutnika podaje się do członów opóźniających 19, 20, w których następuje opóźnienie zanikania sygnału, odpowiadające blokowaniu sterowników o czas t_2 . Oba mostki 9, 10 na przemian blokuje się przez czas $t_1 + t_2$ i odblokowuje się na czas $t_1 - t_2$ (fig. 4e i f). Prąd w obwodach mostków przekształtnika pojawia się tylko w chwilach odpowiadających stanowi odblokowania. Jeżeli przykładowo zostanie podany sygnał zadający prąd na wejście regulatora prądu 1, to w obwodzie mostka 9 pojawi się prąd w okresie odblokowania sterownika 5, sterującego tym mostkiem. Odpowiadający temu prądowi sygnał wejściowy, sterujący członem blokady 7, jako nadrzędny, spowoduje podtrzymanie przerzutnika 18 w stanie odpowiadającym pracy mostka 9 i blokowaniu impulsów mostka 9. Jeżeli sygnał zadający prąd zostanie przełączony na wejście regulatora prądu 2, to w obwodzie mostka 9 następuje zanik prądu, co powoduje, że po czasie t_1 następuje zmiana stanu przerzutnika, a tym samym nałożenie blokady na sterownik 5 mostka 9 po czasie $t_1 + t_2$ i odblokowanie impulsów wyzwalających mostka 10. W obwodzie mostka 10 pojawi się prąd,

który wywołuje sygnał wejściowy blokady podtrzymujący stan istniejący. Dla uzyskania poprawnej pracy członu blokady 7, w zakresie prądów przerywanych przekształtnika, czas opóźnienia t_1 , wprowadzanego przez dyskryminatory 16, 17, musi być większy lub równy czasowi taktu przekształtnika.

$$t_1 \geq \frac{T}{m}$$

gdzie: T oznacza okres prądu sieci, m — liczbę taktów przekształtnika.

Zanik prądu w obu mostkach 9, 10 przekształtnika, a tym samym zanik sygnału wejściowego członu blokady 7, prowadzi do cyklicznego blokowania impulsów wyzwających obu mostków 9, 10, który trwa do chwili ponownego pojawienia się prądu w jednym z nich.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji prądu wzbudzenia maszyny prądu stałego, mającej uzwojenie wzbudzenia zasilane z nawrotnego przekształtnika statycznego w połączeniu przeciwrównoległym z blokowaniem prądu wyrównawczego, z n a m i e n n y t y m, że oddzielnie reguluje się prąd każdego mostka przekształtnika sygnałem proporcjonalnym do różnicy sygnałów wzorca i sprzężenia zwrotnego a sygnał sterujący blokowaniem impulsów wyzwających, tego z dwu mostków przekształtnika, którego aktualna wartość prądu jest równa zero, otrzymuje się przez transformowanie prądów zasilania przekształtnika, kojarzenie odpowiadających im prądów wtórnych a następnie przez wyprostowanie otrzymuje się sygnał prądowy, którego chwilowe wartości są proporcjonalne do chwilowych wartości prądów przekształtnika.

2. Układ regulacji prądu wzbudzenia maszyny prądu stałego, zawierający dwa sterowniki połączone z mostkami przekształtnika, z n a m i e n n y t y m, że ma dwa regulatory prądu (1, 2), których wejścia są połączone ze źródłem sygnału wzorcowego (3) i z wyjściem sterującym przetwornika sygnału prądowego (4), natomiast wyjścia regulatorów (1 i 2) są połączone ze sterownikami (5, 6), które również są połączone, poprzez człon blokady (7) z wyjściem blokującym przetwornika sygnału prądowego (4), połączonego z przekładnikami prądowymi (8).

3. Układ według zastrz. 2, w którym przetwornik sygnału prądowego zawiera trójfazowy mostek diodowy, którego wejście jest połączone z przekładnikami prądowymi włączonymi w obwód zasilania przekształtnika, a wyjście tego mostka, stanowiące wyjście sterujące bloku, jest zbocznikowane rezystorem, z n a m i e n n y t y m, że ma dodatkowy trójfazowy mostek diodowy (12), którego wejście jest połączone z skojarzonymi w gwiazdę uzwojeniami wtórnymi przekładników prądowych (13, 14, 15), włączonych w obwód zasilania trójfazowego mostka diodowego, natomiast wyjście dodatkowego mostka (12) jest zbocznikowane diodą Zenera (D) i stanowi wyjście blokujące przetwornika (4).

4. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że człon blokady (7) ma dwa dyskryminatory opóźniające (16, 17), których jedno wejście są połączone z wejściem członu (7) a ich drugie wejścia łączą się z dwoma wyjściami przerzutnika (18), natomiast wyjścia dyskryminatorów (16, 17) są połączone na przemian z wejściami przerzutnika (18), ponadto wyjścia przerzutnika (18) są połączone z dwoma członami opóźniającymi (19, 20), których wyjścia stanowią wyjścia członu (7).

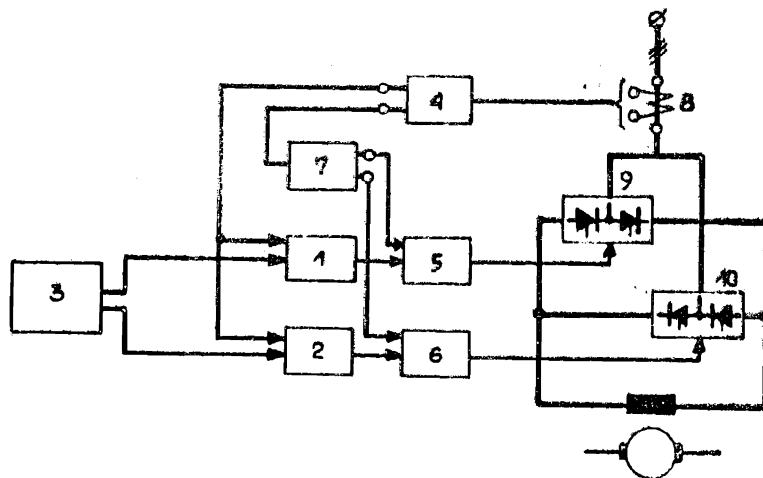


FIG. 1.

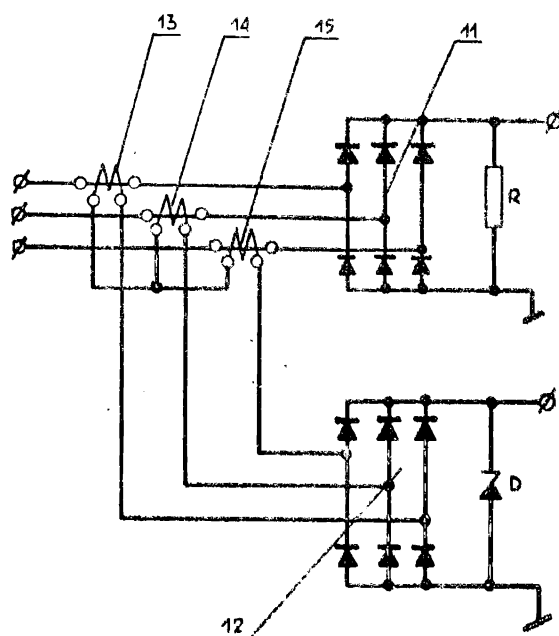


FIG. 2.

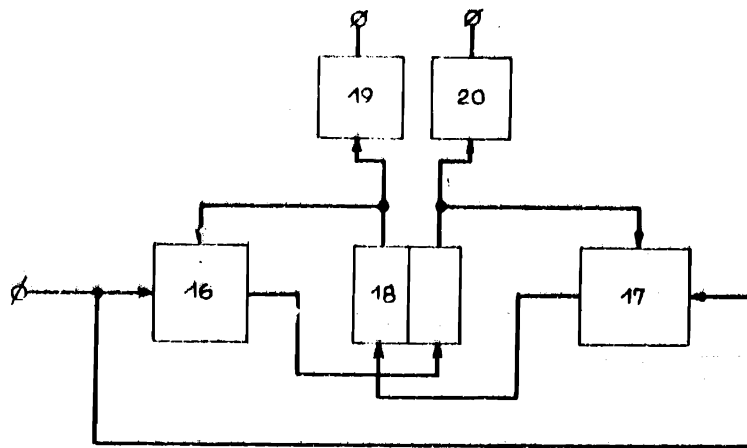


FIG. 3.

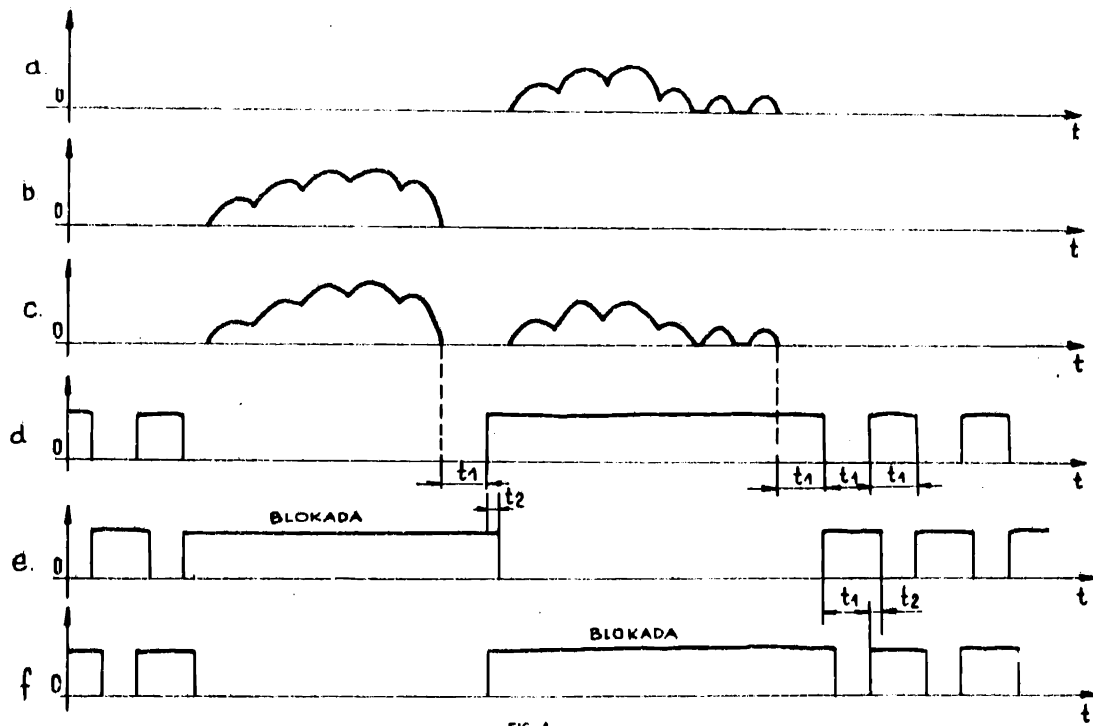


FIG. 4.