



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.06.75 (P. 181562)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 17.01.77

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1979

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
P. 181562

Int. Cl.² H02M 1/08
H02P 13/16

Twórcy wynalazku: Stanisław Staruch, Bogdan Fijałkowski, Janusz Zawiliński, Krzysztof Wądołny

Uprawniony z patentu: Politechnika Krakowska, Kraków (Polska)

Sterownik tyrystorowego przerywnika prądu stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest sterownik tyrystorowego przerywnika prądu stałego, mający zastosowanie do sterowania wielofazowych przerywników prądu stałego pracujących z modulacją częstotliwości.

Nieznane są rozwiązania wielofazowych sterowników tyrystorowych prądu stałego z modulacją częstotliwości, a znane rozwiązania sterowników przerywników prądu stałego pracujących zarówno z modulacją częstotliwości impulsów jak i z modulacją szerokości impulsów, nie są stosowane do sterowania przerywników wielofazowych. Znane sterowniki w przypadku zasilania ich ze źródła prądu stałego, w obwodzie którego znajduje się przerywnik, przy stosowaniu sprzężenia prądowego, wymagają złożonych układów rozdzielających galwanicznie wejście regulatora prądu od bocznika pomiarowego.

Celem wynalazku jest zrealizowanie uniwersalnego sterownika nadającego się do sterowania zarówno jedno- jak i wielofazowych przerywników prądu stałego, pracujących z modulacją częstotliwości i z komutacją rezonansową, oraz uzyskanie możliwości realizacji sprzężenia prądowego bezpośrednio z bocznika pomiarowego, znajdującego się w obwodzie przerywnika bez stosowania układów rozdzielających galwanicznie przy zasilaniu sterownika ze źródła prądu stałego, w obwód którego włączony jest przerywnik.

Istota wynalazku polega na tym, że w sterow-

2

niku przerywnika prądu stałego wielofazowego, pracującego z modulacją częstotliwości zawierającym regulator prądu, konwerter napięcia — częstotliwość, rozdzielacz impulsów, wzmacniacze impulsów i przetwornicę zasilającą, wyjście regulatora prądu połączone jest z wejściem konwertera napięcie-częstotliwość, którego wyjście jest połączone z wejściem rozdzielacza impulsów, mających m jednakowych wyjść. Każde wyjście rozdzielacza impulsów połączone jest z wejściem odpowiedniego wzmacniacza impulsów, przy czym regulator prądu konwerter napięcie-częstotliwość, rozdzielacz impulsów i wzmacniacze impulsów są zasilane z przetwornicy zasilającej.

Konwerter napięcie-częstotliwość zawiera 4 funktry logiczne, przy czym wejścia dwóch funktry są połączone z wyjściem regulatora prądu poprzez odpowiednie połączone rezystory i diodę, a pomiędzy sobą kondensatorem. Funktry są połączone ze sobą bezpośrednio i poprzez diody. Wyjście konwertera rozdzielacza impulsów połączone jest z rozdzielaczem impulsów poprzez rezystor a wyjścia rozdzielacza impulsów ze wzmacniaczami impulsów poprzez kondensatory. W przetwornicy zasilającej pomiędzy bazy i kolektory tranzystorów włączone są kondensatory.

Zaletą sterownika tyrystorowego przerywnika prądu stałego według wynalazku jest uniwersalność polegająca na możliwości stosowania zarówno do przerywników jednofazowych jak i wielofazo-

wych pracujących z modulacją częstotliwości. Sterownik zapewnia poprawną pracę w przypadku stosowania sprzężenia prądowego bezpośrednio z bocznika pomiarowego przy zasilaniu ze źródła prądu stałego, w obwodzie którego znajduje się bocz-
5 nik pomiarowy. Ponadto sterownik odznacza się wysokimi wskaźnikami technicznymi takimi jak: zakres regulacji częstotliwości, stabilność pracy przy dużych zmianach napięcia i temperatury otoczenia, liniowość charakterystyki częstotliwości w
10 funkcji napięcia sterującego, oraz dużą stromość impulsów sterujących.

Schemat sterownika tyrystorowego przerywnika prądu stałego według wynalazku jest przedstawiony w przykładzie rozwiązania na rysunku.

Sterownik składa się z regulatora prądu RP, konwertera napięcie-częstotliwość KNC, rozdzielacza impulsów RI, wzmacniaczy impulsów WI1 i WI2 i przetwornicy zasilającej PZ. Podstawową częścią składową regulatora prądu RP pracującego
20 jako regulator proporcjonalny lub proporcjonalno-całkujący jest scalony wzmacniacz operacyjny prądu stałego W. Na wejściu tego wzmacniacza znajduje się węzeł sumujący złożony z rezystorów R_6 i R_7 oraz układ ograniczający złożony z rezystora R_5 i diody Zenera DZ4. W sprzężeniu wzmacniacza włączona jest impedancja Z. Wyjście regulatora prądu RP połączone jest z konwerterem
napięcie-częstotliwość KNC wykonanym na funktorach logicznych typu NAND F1—F4. Wejścia funktorów F1 i F2 połączone są z wyjściem regulatora prądu RP poprzez rezystory R_8 i R_9 i diodę D9, oraz pomiędzy sobą poprzez kondensator C4. Wyjście funktora F1 połączone jest z wejściem funktora F2 poprzez diodę D10. Wyjście funktora F2
30 połączone jest z wejściem funktora F3 i F4, natomiast wyjście funktora F4 z wejściem funktora F1 poprzez diodę D11. Wyjście funktora F3 połączone jest z bazą tranzystora T3 stanowiącą wejście rozdzielacza impulsów RI, który w przykładowym rozwiązaniu jest dwufazowy.

Kolektor tranzystora T3 połączony jest poprzez rezystor R_{11} z bazą tranzystora T4. Kolektory tranzystorów T3 i T4 połączone są poprzez układy różniczkujące złożone z rezystorów R_{12} i R_{13} oraz
45 kondensatorów C_5 i C_6 z bazami tranzystorów T5 i T6 wzmacniaczy impulsów WI1 i WI2.

W obwodach kolektorów tranzystorów T5 i T6 znajdują się uzwojenia pierwotne Z_1 i Z'_1 transformatorów bramkowych TB1 i TB2. Uzwojenia wtórne tych transformatorów Z_2 i Z'_2 stanowią wyjścia wzmacniaczy impulsów. Regulator prądu RP zasilany jest poprzez stabilizator napięcia złożony z diody DZ1, DZ2 i rezystora R_3 , oraz prostownika diodowego złożonego z diod D1—D4 połączonych
55 w układzie mostkowym. Rozdzielacz impulsów RI i wzmacniacze impulsów WI1 i WI2 zasilane są z prostownika diodowego złożonego z diod D5—D8 połączonych w układzie mostkowym i posiadającego na wyjściu kondensator filtru C_3 . Z tego samego prostownika poprzez stabilizator napięcia złożony z rezystora R_4 i diody Zenera DZ3 zasilany jest konwerter napięcie-częstotliwość KNC. Prostowniki
60 połączone są z uzwojeniami Z_3 i Z_4 transformatora TP przetwornicy zasilającej. Uzwojenie Z_1 transfor-

matora TP połączone jest z emiterami tranzystorów T1 i T2, natomiast uzwojenia Z_2 transformatora TP połączone jest z bazami tranzystorów T1 i T2, których kolektory połączone są z biegunem dodatnim
5 źródła zasilania. Punkt środkowy uzwojenia Z_1 połączony jest z biegunem ujemnym źródła zasilania, natomiast punkt środkowy uzwojenia Z_2 z biegunem ujemnym poprzez rezystor R_2 , a zbiegunem dodatnim poprzez rezystor R_2 . Pomiędzy bazy i kolektory tranzystorów T1 i T2 przetwornicy zasilającej PZ włączone są kondensatory C_1 i C_2 .

Sygnał sterujący U_{st} podawany jest na wejście regulatora prądu RP, gdzie porównywany jest z sygnalem podawanym z bocznika pomiarowego. Z wyjścia regulatora sygnał podawany jest na konwerter
15 napięcie-częstotliwość KNC generujący impulsy o częstotliwości proporcjonalnej do tego sygnału. Impulsy te są podawane na rozdzielacz impulsów RI, zadaniem którego jest rozdzielenie impulsów polegające na przesunięciu ich w fazie o kąt

$$\frac{2\pi}{m}, \text{ gdzie } m — \text{liczba faz. W przykładowym roz-}$$

25 wiązaniu impulsy przesunięte są o kąt π . Impulsy z rozdzielacza impulsów RI podawane są do wzmacniaczy impulsów WI1 i WI2, na wyjściu których uzyskujemy impulsy bramkowe. Przetwornica zasilająca PZ przetwarza napięcie stałe na napięcia przemienne o przebiegu prostokątnym, indukowane w uzwojeniach Z_3 i Z_4 transformatora TP, które następnie są prostowane.

Regulator prądu RP i konwerter napięcie-częstotliwość KNC są zasilane napięciami stałymi stabilizowanymi, natomiast rozdzielacz impulsów RI i wzmacniacze impulsów WI1 i WI2 za-
35 silane są napięciem stałym niestabilizowanym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sterownik tyrystorowego przerywnika prądu stałego do sterowania wielofazowych przerywników prądu stałego z modulacją częstotliwości zawierający regulator prądu, konwerter napięcie-częstotliwość, rozdzielacz impulsów, wzmacniacze impulsów i przetwornicę zasilającą, znamienny tym, że
45 wyjście regulatora prądu (RP) jest połączone z wejściem konwertera napięcie-częstotliwość (KNC), którego wyjście jest połączone z wejściem rozdzielacza impulsów (RI) mającego m jednakowych wyjść, z których każde jest połączone odpowiednio z wejściem m jednakowych wzmacniaczy impulsów (WI), przy czym regulator prądu (RP), konwerter napięcie-częstotliwość (KNC), rozdzielacz impulsów (RI) i wzmacniacze impulsów (WI) są zasilane z przetwornicy zasilającej (PZ).

2. Sterownik według zastrz. 1, znamienny tym, że konwerter napięcie-częstotliwość (KNC) zawiera cztery funktory logiczne (F1) — (F4), przy czym
60 wejście funktorów (F1) i (F2) są połączone z wyjściem regulatora prądu (RP) poprzez rezystory (R_8) i (R_9) i diodę (D9) a pomiędzy sobą kondensatorem funktora (F2) połączone jest z wejściem funktorów (F3) i (F4), a dioda (D10) łączona jest pomiędzy wyjście funktora (F1) i wejście funktora (F2),
65

żać dioda (D_{11}) włączona jest pomiędzy wyjście funkora (F_4) a wejście funkora (F_1).

3. Sterownik według zastrz. 1 albo 2, **znamienny** tym, że baza tranzystora (T_3) rozdzielacza impulsów (RI) połączona jest poprzez rezystor (R_{10}) z wyjściem funkora (F_3) konwertera napięcie-częstotliwość (KNC), a kolektor tranzystora (T_4), przy

czym kolektory tranzystorów (T_3) i (T_4) połączone są poprzez kondensatory (C_5) i (C_6) z bazami tranzystorów (T_5) i (T_6) wzmacniaczy impulsów (WI).

4. Sterownik według zastrz. 1 albo 2, **znamienny** tym, że przetwornica zasilająca (PZ) zawiera kondensatory (C_1) i (C_2) włączone pomiędzy bazy i kolektory tranzystorów (T_1) i (T_2).

