

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# **OPIS PATENTOWY**

**99768**

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 30.01.75 (P. 177686)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 23.10.76

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1978

Int. Cl.<sup>2</sup> H02P 7/62

**CZYTELNIA**

Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

**Twórcy wynalazku:** Kazimierz Hoppe, Józef Kosiek, Wojciech Wierzbicki  
**Uprawniony z patentu:** Instytut Automatyki Systemów Energetycznych,  
Wrocław, (Polska)

## **Układ elektroniczny do sterowania silnikiem dwufazowym**

**1**

Przedmiotem wynalazku jest układ elektroniczny do sterowania kierunkiem i wielkością obrotów silnika dwufazowego, zwłaszcza silnika przeznaczonego do napędu elementów nastawczych w regulacjach przemysłowych.

Znane układy sterowania silnikami dwufazowymi wykonywane są w oparciu o dwa podstawowe człony, którymi są człon modulacyjny i człon wykonawczy. Człon modulacyjny służy do przetwarzania regulacyjnego sygnału napięcia stałego na sygnał dogodny do sterowania członem wykonawczym, który spełnia rolę wzmacniacza mocy. W przypadku tyrystorowego członu wykonawczego, rolę modulatora spełnia układ zapłonowy, a przy tranzystorowym układzie wykonawczym rolę modulatora spełnia wzmacniacz magnetyczny lub modulator pierścieniowy. Ta skomplikowana budowa modulatorów znacznie utrudnia wykonywanie tych układów sterujących.

Celem wynalazku jest uproszczenie i zwiększenie niezawodności modulowania i sterowania członem wykonawczym.

Cel ten osiągnięto w układzie według wynalazku, zawierającym znany inwertyr, najkorzystniej wykonany ze wzmacniacza operacyjnego, oraz człon wykonawczy zbudowany ze znanych par tranzystorów komplementarnych.

Układ ten charakteryzuje się tym, że sterujący sygnał napięcia stałego jest doprowadzony poprzez rezystor do połączonych ze sobą baz tranzystorów

**2**

pierwszej pary komplementarnej, oraz poprzez inwertyr i rezystor do połączonych baz tranzystorów drugiej pary komplementarnej, zaś w obwodach kolektorowych wszystkich tych tranzystorów są diody, przez które te kolektory są połączone z uzwojeniem transformatora zasilającego tak, że do każdego ze skrajnych zacisków tego uzwojenia jest podłączony, poprzez jedną ze wspomnianych diod, kolektor jednego tranzystora z pierwszej pary komplementarnej i kolektor przeciwnastawnego tranzystora i drugiej pary komplementarnej.

Natomiast pomiędzy środkowy punkt tego uzwojenia transformatora zasilającego a punkt wspólnego połączenia emiterów jest włączone uzwojenie jednej fazy sterowanego silnika. Uzwojenie drugiej fazy silnika jest podłączone w znany sposób do źródła napięcia przemiennego, najkorzystniej do oddzielnego uzwojenia wspomnianego transformatora zasilającego.

Zaletą układu według wynalazku jest możliwość sterowania kierunkiem i ilością obrotów silnika dwufazowego poprzez zmianę kierunku i wielkości doprowadzonego na wejście inwertyra sygnału napięcia stałego, bez konieczności stosowania skomplikowanych i drogich układów modulacyjnych.

Schemat elektryczny układu według wynalazku jest przykładowo przedstawiony na rysunku. Źródło sygnału sterującego jest połączone z wejściem inwertyra 1, oraz poprzez rezystor 2 z połączonymi bazami tranzystorów 3 i 4 pierwszej pary komplementarnej.

mentarnej. Natomiast wyjście inwertera 1, poprzez rezystor 5 jest połączone z bazami tranzystorów 6, 7 drugiej pary komplementarnej.

Kolektor tranzystora 3 typu p-n-p z pierwszej pary komplementarnej poprzez diodę 8, oraz kolektor tranzystora 6 typu n-p-n drugiej pary komplementarnej, poprzez przeciwnie skierowaną diodę 9, są połączone do jednego skrajnego zacisku uzwojenia transformatora zasilającego 12. Odpowiednio kolektor tranzystora 4 typu n-p-n, poprzez diodę 10, oraz kolektor tranzystora 7 typu p-n-p, poprzez diodę 11 są połączone do drugiego skrajnego zacisku wymienionego uzwojenia transformatora zasilającego 12. Pomiedzy środkowy punkt tego uzwojenia i punkt wspólnego połączenia kolektorów wszystkich tranzystorów 3, 4, 6, 7 jest włączone uzwojenie jednej fazy sterowanego silnika 13, a uzwojenie drugiej fazy tego silnika 13 jest połączone do oddzielnego uzwojenia transformatora zasilającego 12.

Jeżeli napięcie na wejściu inwertera 1 jest ujemne, to spowoduje ono pojawienie się napięcia dodatniego na jego wyjściu, oraz przewodzenie tranzystora 3 przy ujemnym napięciu zasilającym lub przewodzenie tranzystora 6 przy dodatnim napięciu zasilającym. Poprzez obwód uzwojenia sterującego silnika dwufazowego następuje przepływ prądu o natężeniu zależnym odysterowania tranzystorów 3 i 6.

Jeżeli napięcie na wejściu inwertera 1 jest dodatnie, to powoduje ono pojawienie się napięcia ujemnego na jego wyjściu, oraz przewodzenie tranzystora 4 przy dodatnim napięciu zasilającym lub przewodzenie tranzystora 7, przy ujemnym napięciu zasilającym.

Podobnie jak w poprzednim przypadku poprzez obwód uzwojenia sterującego silnika dwufazowego

następuje przepływ prądu o natężeniu zależnym od stopnia wysterowania tranzystorów 4 i 7, jednak ruch silnika odbywa się w kierunku przeciwnym niż w przypadku sterowania układu napięciem ujemnym.

W obu przypadkach prędkość obrotowa silnika jest wprost proporcjonalna do natężenia prądu przepływającego przez uzwojenie sterujące. Natężenie tego prądu zależy od wysterowania tranzystorów, czyli od wartości modułu napięcia sterującego. Natomiast kierunek obrotów silnika zależy od znaku napięcia sterującego.

Przedstawiony układ sterowania charakteryzuje się prostą budową, łatwością wykonania, oraz dużą niezawodnością wynikającą ze znacznego zmniejszenia ilości elementów w stosunku do znanych układów tego typu.

#### Zastrzeżenie patentowe

Układ elektroniczny do sterowania kierunkiem i wielkością obrotów silnika dwufazowego przy pomocy sygnału napięcia stałego, zawierający wzmacniacz operacyjny pracujący w układzie inwertera, oraz dwie pary tranzystorów komplementarnych, znamienny tym, że sygnał sterujący jest doprowadzony poprzez rezystor (2) do baz tranzystorów (3, 4) pierwszej pary komplementarnej, oraz poprzez inwerter (1) i rezystor (5) do baz tranzystorów (6, 7) drugiej pary komplementarnej, przy czym obwody kolektorowe tych tranzystorów (3, 4, 6, 7) są wyposażone w diody zabezpieczające (8, 9, 10, 11), przez które każde dwa kolektory przeciwstawnych tranzystorów (3, 6 i 4, 7), należących do różnych par komplementarnych, są połączone z jednym ze skrajnych zacisków uzwojenia transformatora zasilającego (12), a pomiędzy środkowy punkt tego uzwojenia i punkt wspólnego połączenia wszystkich emiterów tranzystorów (3, 4, 6, 7) jest włączone uzwojenie jednej fazy sterowanego silnika (13).

