

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# **OPIS PATENTOWY**

**128 137**

Patent dodatkowy  
do patentu —

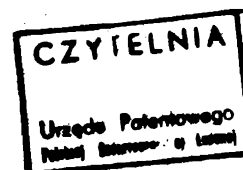
Zgłoszono: 79 03 15 (P. 214136)

Pierwszeństwo: —

Zgłoszenie ogłoszono: 80 11 17

Opis patentowy opublikowano: 1985 06 15

Int. Cl.<sup>3</sup> H02P 1/26



**Twórcy wynalazku:** Zygmunt Krawczyk, Henryk Gut, Krzysztof Nowak

**Uprawniony z patentu:** Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

## **Generator wzbudzenia silnika indukcyjnego**

Przedmiotem wynalazku jest generator wzbudzenia silnika indukcyjnego, wytwarzający przebieg o kształcie fali prostokątnej znajdujący szczególnie zastosowanie do zasilania obwodu wzbudzenia elektrycznego silnika dwufazowego.

Dla poprawnej pracy elektrycznego silnika dwufazowego niezbędne jest źródło sygnału wzbudzenia oraz źródło sygnału sterowania. Sygnał wzbudzenia charakteryzuje się tym, że ma określone przez wytwórcę silnika optymalne wartości amplitudy i częstotliwości. Znane generatory wzbudzenia składają się ze źródła fali sinusoidalnej lub prostokątnej oraz wzmacniacza mocy. Źródło fali sinusoidalnej dostarcza sygnał o częstotliwości wzbudzenia. Rozwiązanie konstrukcyjne źródła jest zależne od wymaganej stabilności częstotliwości wzbudzenia. Wyjściowa moc stabilnych źródeł jest z reguły dużo mniejsza od wymaganej mocy wzbudzenia. Z tych względów między wyjściem a uzwojeniem wzbudzenia silnika umieszcza się wzmacniacz mocy.

Dla uzyskania sprawnej pracy wzmacniacza mocy niezbędne jest dopasowanie zastępczej oporności wzbudzenia do oporności wewnętrznej wzmacniacza. W praktyce powszechnie są stosowane układy dopasowujące typu transformatorowego. Zaletą wymienionego rozwiązania jest możliwość dopasowania wzmacniacza do każdego spotykanego w praktyce obciążenia. Ponadto prawidłowo zaprojektowany transformator ma współczynnik sprawności bliski jedności oraz cechuje się dużą niezawodnością pracy. Osiągnięty postęp w technologii półprzewodników powoduje jednak, że transformator decydująco wpływa w sposób niekorzystny na ciężar i gabaryty wzmacniacza.

Aby wyeliminować transformator z generatora wzbudzenia silnika indukcyjnego opracowano nowy generator zawierający klucze elektronowe, układy sterowania kluczami i źródło sygnałów sterujących. Klucze elektronowe — połączone w układzie mostka, w którym do jednej przekątnej są dołączone kolektory tranzystorów kluczy elektronowych i obwód wzbudzenia silnika indukcyjnego, a do drugiej przekątnej — napięcie zasilania i emiterzy tranzystorów tych kluczy — a ich bazy są połączone przez rezystory z kolektorami tranzystorów sterujących. Dwa tranzystory sterujące mają bazy połączone przez rezystory z wyjściami generatora sygnałów sterujących, a emiterzy — z zerowym biegunem zasilania. Pozostałe dwa tranzystory sterujące mają bazy połączone przez rezystory z kolektorami tranzystorów separatorów, a emiterzy — z dodatnim biegunem zasilania. Z kolei emiterzy tranzystorów separatorów są połączone z zerowym biegunem zasilania, a bazy — z wyjściami źródła sygnałów sterujących.

Generator według wynalazku umożliwia zasilanie obwodu wzbudzenia silnika indukcyjnego, przy czym przebieg napięcia zasilania ma kształt fali prostokątnej. Impulsowe zasilanie obwodu wzbudzenia nie wpływa w istotny sposób na parametry statyczne i dynamiczne silnika, natomiast pozwala zrezygnować z transformatora dopasowującego. Ponadto przy impulsowym zasilaniu uzyskuje się dużą sprawność generatora, przy nieznacznym obniżeniu sprawności silnika indukcyjnego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, przedstawiającym schemat ideowy generatora wzbudzenia silnika indukcyjnego. Generator zawiera cztery tranzystory kluczujące  $Tk1 \div Tk4$  połączone w układzie mostkowym. Do jednej przekątnej mostka są dołączone kolektory tranzystorów kluczujących  $Tk1 \div Tk4$  i silnik indukcyjny S. Do drugiej przekątnej mostka są dołączone emitory tranzystorów kluczujących  $Tk1 \div Tk4$  oraz źródło prądu stałego U. Bazy tych tranzystorów są połączone przez rezystory  $R1 \div R4$  z kolektorami tranzystorów sterujących  $Ts1 \div Ts4$ . Dwa tranzystory sterujące  $Ts3$  i  $Ts4$  mają bazy połączone przez rezystory  $R5$  i  $R6$  z wyjściami W źródła sygnałów sterujących (nie pokazanego na rysunku), kolektory — z dodatnim biegunem prądu stałego U przez rezystory  $R7$  i  $R8$ , a emitory — z ujemnym biegunem źródła prądu stałego U. Pozostałe dwa tranzystory sterujące mają kolektory połączone z ujemnym biegunem prądu stałego U przez rezystory  $R9$  i  $R10$ , emitory — z dodatnim biegunem źródła prądu stałego U, a bazy — przez rezystory  $R11$  i  $R12$  z kolektorami tranzystorów separujących  $T1$  i  $T2$ .

Tranzystory te mają kolektory połączone również z dodatnim biegunem źródła zasilania U przez rezystory  $R13$  i  $R14$ , emitory — z ujemnym źródłem zasilania U, a bazy — przez rezystory  $R15$  i  $R16$  z wyjściami W źródła sygnałów sterujących. Na każde z dwu wejść W generatora są podane przebiegi sterujące o kształcie fali prostokątnej i o okresie równym odwrotności optymalnej wartości częstotliwości wzbudzenia silnika indukcyjnego S, przy czym jeden przebieg jest przesunięty w fazie o pół okresu w stosunku do drugiego. W czasie trwania dodatniej połowy przebiegu sterującego tranzystory separujące  $T1$  i  $T2$  oraz tranzystory sterujące  $Ts3$  i  $Ts4$  są w stanie nasycenia, zaś w czasie trwania ujemnej połowy — w stanie zatkania, przy czym tranzystory sterujące  $Ts1$  i  $Ts2$  mają zawsze taki sam stan jak związane z nimi tranzystory separujące  $T1$  i  $T2$ .

Jeżeli przewodzą tranzystory sterujące  $Ts1$  i  $Ts3$ , to jednocześnie są zatkane tranzystory sterujące  $Ts2$  i  $Ts4$  i kluczujące  $Tk1$  i  $Tk3$ . Z kolei, jeżeli przewodzą tranzystory sterujące  $Ts2$  i  $Ts4$ , to jednocześnie są zatkane tranzystory sterujące  $Ts1$  i  $Ts3$  oraz kluczujące  $Tk2$  i  $Tk4$ . W rezultacie w dowolnym momencie czasu przewodzą dwa tranzystory kluczujące  $Tk1$  i  $Tk3$  lub  $Tk2$  i  $Tk4$ , powodując przepływ prądu w obwodzie utworzonym ze źródła prądu stałego U, przewodzących w danym momencie tranzystorów kluczujących  $Tk1$  i  $Tk3$  lub  $Tk2$  i  $Tk4$  oraz wzbudzenia silnika indukcyjnego S.

#### Zastrzeżenie patentowe

Generator wzbudzenia silnika indukcyjnego, zawierający klucze elektronowe wraz z układami sterującymi i generator sygnałów sterujących, z namiennym tym, że klucze elektronowe ( $Tk1 \div Tk4$ ) — połączone w układzie mostka, w którym do jednej przekątnej są dołączone kolektory tranzystorów kluczy elektronowych ( $Tk1 \div Tk4$ ) i obwód wzbudzenia silnika indukcyjnego (S), a do drugiej przekątnej — napięcie zasilające (U) i emitory tranzystorów tych kluczy — których bazy są połączone przez rezystory ( $R1 \div R4$ ) z kolektorami tranzystorów sterujących ( $Ts1 \div Ts2$ ), z których dwa ( $Ts3$  i  $Ts4$ ) mają bazy połączone przez rezystory ( $R5$  i  $R6$ ) z wyjściami (W) generatora sygnałów sterujących, a emitory z zerowym biegunem zasilania (U), natomiast dwa pozostałe ( $Ts1$  i  $Ts2$ ) mają bazy połączone przez rezystory ( $R11$  i  $R12$ ) z kolektorami tranzystorów separatorów ( $T1$  i  $T2$ ), a emitory — z dodatnim biegunem zasilania (W), przy czym emitory tranzystorów separatorów ( $T1$  i  $T2$ ) są połączone z zerowym biegunem zasilania, a ich bazy — z wyjściami (W) źródła sygnałów sterujących przez rezystory ( $R15$  i  $R16$ ).

