

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

128 282

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 05 15 /P.224247/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 11 27

Opis patentowy opublikowano: 1985 06 28

CZYŚCILNIA

Urzędu Patentowego
Polska

Int. Cl.³ H02J 3/00

Twórcy wynalazku: Włodzimierz Koczara, Ryszard Sufin, Stanisław Swat,
Lech Grzesiak, Jerzy Przybylski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa /Polska/

UKŁAD ZASILANIA ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ zasilania energią elektryczną z wykorzystaniem hamowania elektrycznego maszyn elektrycznych w czasie docierania i obciążenia regulowanym momentem silników spalinowych na stanowiskach probierczych.

Stan techniki. W dotychczasowych rozwiązaniach hamowania silników spalinowych na stanowiskach probierczych stosowano hamulce wodne lub maszyny elektryczne obciążone rezystorami. Wadą takich rozwiązań jest to, że energia hamowania tracona jest bezpowrotnie na ciepło.

Istota wynalazku. Układ według wynalazku charakteryzuje się tym, że stojan pierścieniowej maszyny indukcyjnej jest połączony poprzez pierwszy łącznik z siecią zasilającą prądu przemiennego, zaś wirnik pierścieniowej maszyny indukcyjnej jest połączony poprzez pierwszy prostownik z przekształtnikiem sterowanym energią elektryczną prądu stałego na energię elektryczną prądu przemiennego o częstotliwości sieci zasilającej, którego wyjście zmiennoprądowe jest połączone poprzez drugi łącznik z siecią zasilającą oraz zawiera rezystor rozruchowy włączony poprzez trzeci łącznik równolegle do wyjścia pierwszego prostownika, ponadto układ zawiera pilotujące źródło prądu o częstotliwości sieci zasilającej, włączone poprzez łącznik do sieci zasilającej prądu przemiennego. Korzystne jest jeśli źródło prądu sprzężone jest mechanicznie z silnikiem spalinowym. Korzystne jest również jeśli źródło pilotujące stanowi falownik statyczny połączony z baterią akumulatorów lub połączony buforowo z baterią akumulatorów oraz drugim prostownikiem, którego wejście zmiennoprądowe włączone jest do sieci zasilającej.

Korzystne skutki techniczne wynalazku. Układ według wynalazku umożliwia zwrot energii elektrycznej do sieci oraz wykorzystanie energii mechanicznej do wytwarzania energii elektrycznej przy jednoczesnej kontroli docierania silnika. Ponadto układ może pracować przy zmniejszonej energii elektrycznej z sieci zasilającej lub przy całkowitym zaniku napięcia zasilającego. Zastosowanie pierścieniowej maszyny indukcyjnej na stanowisku badawczym silników spalinowych, zmniejsza znacznie zawartość wyższych harmonicznych, ponieważ energia elektryczna zwracana jest bezpośrednio przez stojan do sieci zasilającej i pośrednio

z wirnika przez przekształtnik sterowany do sieci zasilającej. Kompensację mocy biernej pierścieniowej maszyny indukcyjnej zapewnia źródło pilotujące oraz bateria kondensatorów.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia na figurze 1 schemat blokowy układu ze źródłem pilotującym stanowiącym agregat prądotwórczy, zaś na figurze 2 schemat blokowy układu z falownikiem statycznym jako źródło pilotujące.

Przykład wykonania. Jak uwidoczniono na figurze 1 rysunku z trójfazową siecią Z zasilającą prądu przemiennego, są połączone poprzez łącznik $W_{11}, \dots, W_{n1}$ stojan pierścieniowej maszyny $M_1, \dots, M_n$ indukcyjnej, której wał sprzężony jest mechanicznie z wałem silnika S spaliniowego. Wirnik maszyny $M_1, \dots, M_n$ jest połączony z wejściami zmiennoprądowymi pierwszego prostownika $P_1, \dots, P_n$, którego wyjścia stałoprądowe są połączone z wejściami stałoprądowymi tyrystorowego przekształtnika $PS_1, \dots, PS_n$ sterowanego. Wyjścia zmiennoprądowe przekształtnika $PS_1, \dots, PS_n$ są połączone poprzez drugi łącznik $W_{12}, \dots, W_{n2}$ z siecią Z zasilającą. Równolegle do wyjścia pierwszego prostownika $P_1, \dots, P_n$ włączony jest poprzez trzeci łącznik $W_{13}, \dots, W_{n3}$ rezystor R rozruchowy.

Ponadto układ zawiera pilotujące źródło G prądu, którego wał sprzężony jest mechanicznie z wałem silnika S spaliniowego o częstotliwości Z zasilającej włączone poprzez łącznik Ł do sieci Z zasilającej prądu przemiennego, do której włączona jest poprzez łącznik W_4 bateria BK kondensatorów poprawiająca kształt krzywej napięcia sieci Z zasilającej.

W uwidocznionym na figurze 2 rysunku układzie, pilotujące źródło G prądowe stanowi falownik F statyczny, którego wyjście zmiennoprądowe połączone jest poprzez łącznik Ł z siecią Z zasilającą. Falownik F zasilany jest z baterii BA akumulatorów bądź z baterii BA akumulatorów buforowo ładowanej poprzez drugi prostownik P z sieci Z zasilającej.

Układy pokazane na figurze 1 i figurze 2 rysunku działają następująco. Na stanowisku probierczym silników S spaliniowych przeprowadzany jest rozruch tak zwany "na zimno", który polega na tym, że silnik S spaliniowy napędzany jest za pomocą napędu elektrycznego, który stanowi pierścieniowa maszyna $M_1, \dots, M_n$ indukcyjna połączona poprzez wał z silnikiem S spaliniowym.

Maszyna $M_1, \dots, M_n$ indukcyjna uruchomiona jest poprzez załączenie uzwojeń stojana za pomocą łącznika $W_{11}, \dots, W_{n1}$ do sieci Z zasilającej oraz włączenie rezystora R rozruchowego za pomocą łącznika $W_{13}, \dots, W_{n3}$, przy czym rezystor R jest tak dobrany aby uzyskać obroty biegu jałowego silnika S spaliniowego. Następnie poprzez włączenie napięcia zapłonu uruchamiany jest silnik S spaliniowy i odłączony zostaje łącznik $W_{13}, \dots, W_{n3}$, po czym włączony jest łącznik $W_{12}, \dots, W_{n2}$, co powoduje zwrot energii elektrycznej nagromadzonej w wirniku pierścieniowej maszyny $M_1, \dots, M_n$ poprzez przekształtnik $PS_1, \dots, PS_n$ do sieci Z zasilającej. Zmiana kąta wysterowania tyrystorów przekształtnika $PS_1, \dots, PS_n$ umożliwia uzyskanie dowolnych charakterystyk napędowych w zakresie prędkości podsynchronicznych.

Dalsze zwiększenie obrotów silnika S spaliniowego ponad prędkość synchroniczną, dobraną indywidualnie dla użytej maszyny $M_1, \dots, M_n$ powoduje przejście maszyny $M_1, \dots, M_n$ w stan pracy generatorowej. Regulacja obciążenia silnika S spaliniowego, następuje poprzez zmianę kąta wysterowania tyrystorów przekształtnika $PS_1, \dots, PS_n$ sterowanego.

W stanie pracy generatorowej maszyny $M_1, \dots, M_n$ występuje zwrot energii elektrycznej powstającej w wyniku hamowania silnika S spaliniowego zarówno poprzez uzwojenie stojana jak też wirnika maszyny $M_1, \dots, M_n$ do sieci Z zasilającej. W przypadku zaniku napięcia w sieci Z zasilającej, włączone zostaje poprzez łącznik Ł pilotujące źródło G prądowe do sieci Z zasilającej. Źródło G prądowe napędzane silnikiem S spaliniowym, wytwarza napięcie przemienne o częstotliwości sieciowej i zasilą sieć Z zasilającą.

Jako źródło G prądowe stosowany jest również falownik F statyczny, uwidoczniony na figurze 2 rysunku i który to falownik F zasilany jest z baterii BA akumulatorów lub zasilany z buforowo ładowanej baterii BA akumulatorów poprzez prostownik P z sieci Z zasilającej. Uruchomione źródło G prądowe wytwarza napięcie przemienne o częstotliwości sieciowej, które poprzez łącznik Ł podawane jest do sieci Z zasilającej.

Następnie uruchamiany jest silnik S spalinowy na stanowisku probierczym za pomocą rozrusznika i włączony zostaje łącznik $W_{11}, \dots, W_{n1}$, po czym doprowadzone są obroty silnika S spalinowego do prędkości większej od prędkości synchronicznej i włączony zostaje łącznik $W_{12}, \dots, W_{n2}$ i poprzez zmianę kąta wysterowania tyrystorów przekształtnika $PS_1, \dots, PS_n$ regulowane jest obciążenie silnika S spalinowego w zakresie pracy generatorowej, zwracając jednocześnie energię elektryczną powstającą w wyniku hamowania silnika S spalinowego zarówno poprzez uzwojenie stojana jak też wirnika maszyny $M_1, \dots, M_n$ do sieci Z zasilającej, tworząc awaryjną sieć zasilającą.

Następnie uruchamiane są kolejne stanowiska probiercze, przy czym rozruch następnych stanowisk dokonywany jest energią elektryczną od uruchomionego pierwszego stanowiska probierczego, które pracują synchronicznie względem napięcia pilotującego źródła G prądowego. Baterią BK kondensatorów włączona do sieci Z zasilającej powoduje wygładzenie krzywej napięcia generowanego, co zmniejsza zawartość harmonicznych.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Układ zasilania energią elektryczną wyposażony w zespoły hamowania elektrycznego silników spalinowych, składające się z pierścieniowej maszyny indukcyjnej sprzężonej mechanicznie z silnikiem spalinowym oraz w rezystory i baterie kondensatorów, z n a m i e n n y t y m, że stojan pierścieniowej maszyny $M_1, \dots, M_n$ indukcyjnej jest połączony poprzez pierwszy łącznik $W_{11}, \dots, W_{n1}$ z siecią /Z/ zasilającą prądu przemiennego, zaś wirnik pierścieniowej maszyny $M_1, \dots, M_n$ indukcyjnej jest połączony poprzez pierwszy prostownik $P_1, \dots, P_n$ z przekształtnikiem $PS_1, \dots, PS_n$ sterowanym, energii elektrycznej prądu stałego na energię elektryczną prądu przemiennego o częstotliwości sieci /Z/ zasilającej, którego wyjście zmiennoprądowe jest połączone poprzez drugi łącznik $W_{12}, \dots, W_{n2}$ z siecią /Z/ zasilającą oraz zawiera rezystor /R/ rozruchowy włączony poprzez trzeci łącznik $W_{13}, \dots, W_{n3}$ równolegle do wyjścia pierwszego prostownika $P_1, \dots, P_n$, ponadto zawiera pilotujące źródło /G/ prądu o częstotliwości sieci /Z/ zasilającej włączone poprzez łącznik /L/ do sieci /Z/ zasilającej prądu przemiennego.

2. Układ według zastrzeżenia 1, z n a m i e n n y t y m, że pilotujące źródło /G/ prądu sprzężone jest mechanicznie z silnikiem /S/ spalinowym.

3. Układ według zastrzeżenia 1, z n a m i e n n y t y m, że pilotujące źródło /G/ prądowe stanowi falownik /F/ statyczny.

4. Układ według zastrzeżenia 3, z n a m i e n n y t y m, że falownik /F/ statyczny połączony jest z baterią /BA/ akumulatorów.

5. Układ według zastrzeżenia 3, z n a m i e n n y t y m, że falownik /F/ statyczny połączony jest buforowo z baterią /BA/ akumulatorów oraz drugim prostownikiem /P/, którego wejście zmiennoprądowe włączone jest do sieci /Z/ zasilającej.

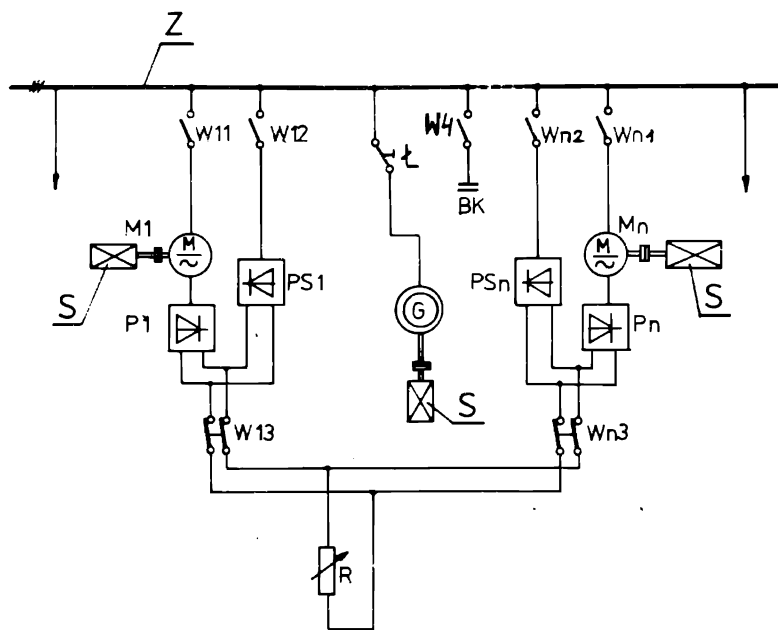


FIG. 1

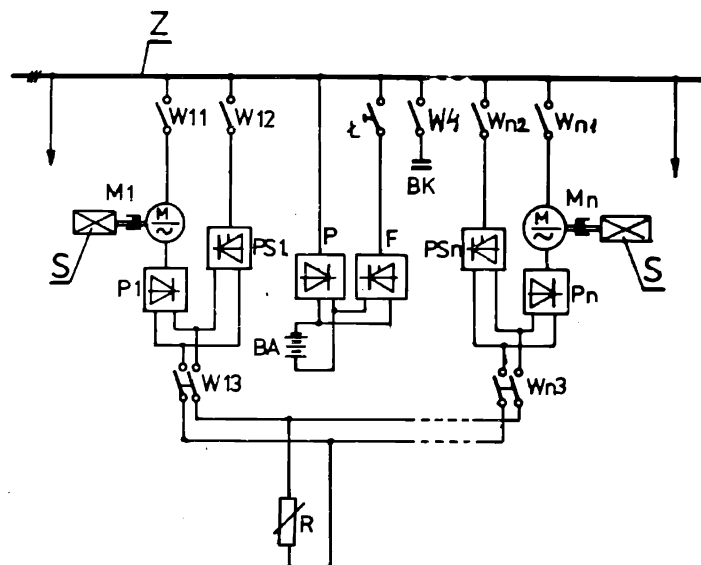


FIG. 2