



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

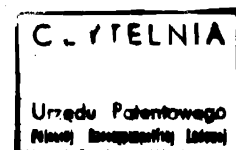
Int. Cl.³ H02P 5/16

Zgłoszono: 05.05.78 (P. 206604)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.02.80

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1983



Twórca wynalazku: Józef Łastowiecki

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

**Układ napędowy z silnikiem prądu stałego z magnesami trwałymi
o regulowanej prędkości obrotowej zasilany z nieregulowanego
źródła napięcia stałego**

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ napędowy z silnikiem prądu stałego z magnesami trwałymi o regulowanej prędkości obrotowej, zasilany z nieregulowanego źródła napięcia stałego, zwłaszcza z silnikami typu „Gettys” lub „Porter” zasilanych ze źródła napięcia o stałej wartości.

Stan techniki. Znany jest z opisu patentowego nr 78 580 układ regulacji prędkości obrotowej maszyn prądu stałego zasilanych nieregulowanym napięciem stałym, który zawiera przetwornicę tyrystorową napięcia stałego na przemienne, której wejścia zasilające połączone są z wyjściami nieregulowanego źródła napięcia stałego, a jej wyjście połączone jest z wejściem co najmniej jednego magnetycznego wzmacniacza z wyjściem stałoprądowym, połączonym z twornikiem obcowzbudnego silnika prądu stałego, sprzężonego mechanicznie poprzez wał z prądnicą tachometryczną, której wyjście jest połączone z jednym z uzwojeń sterujących wzmacniacza, zaś z drugim z jego uzwojeń sterujących połączone jest wyjście zadajnika prędkości obrotowej. Wejście zadajnika połączone jest z wejściem obwodów sterujących przetwornicy tyrystorowej oraz z wyjściem elektrycznego stabilizatora napięcia, którego wejście zasilające połączone jest z nieregulowanym źródłem napięcia stałego.

Wadą tego układu jest konieczność stosowania prądniczki tachometrycznej prądu stałego, która jest specjalną maszyną o dużej precyzji wykonania, stąd również drogą. Ponadto komutator i szczotki prądniczki stanowią częste źródło zakłóceń w pracy i awarii współpracującego z nią układu napędowego, zaś iskrzenie komutatora prądniczki powoduje konieczność częstego czyszczenia i stałej konserwacji.

Istota wynalazku. Układ według wynalazku, wyróżnia się tym, że przekątna zasilająca mostek tachometryczny połączona jest poprzez posobnie połączony tyrystorowy inwertor z bezinercyjnym regulatorem magnetycznym z nieregulowanym źródłem napięcia stałego.

Układ wyposażony jest również w blok pomiarowo-izolujący włączony w przekątną pomiarową mostka tachometrycznego, przy czym wyjście bloku pomiarowo-izolującego połączone jest z pierwszym wejściem sterującym regulatora magnetycznego, na które podawany jest sygnał sprzęże-

nia tachometrycznego, zaś na drugie wejście sterujące regulatora magnetycznego podawany jest sygnał sterujący, zadający prędkość obrotową.

Korzystne skutki techniczne wynalazku. Układ zgodnie z wynalazkiem pozwala wyeliminować z układu napędowego prądniczkę tachometryczną, przy jednoczesnym zachowaniu pętli sprzężenia zwrotnego. Sprzężenie zwrotne poprzez mostek tachometryczny daje dużą dokładność stabilizacji prędkości obrotowej, ponieważ silnik wówczas posiada idealnie liniową charakterystykę obciążenia oraz nie występuje w tym silniku szkodliwe zjawisko oddziaływania twornika. Zastosowanie bloku pomiarowo-izolującego pozwoliło odizolować obwód wysokonapięciowy układu od obwodów sterowania, co jest wymagane względami bezpieczeństwa. Natomiast zastosowanie inwertora umożliwia zasilanie regulatora napięciem o podwyższonej częstotliwości, co zmniejsza ciężar i objętość regulatora.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia układ napędowy z silnikiem prądu stałego z magnesami trwałymi.

Przykład wykonania. Układ napędowy składa się z silnika prądu stałego **M** z magnesami trwałymi włączonego w jedną gałąź mostka tachometrycznego, którego pozostałe gałęzie stanowią oporniki **R1**, **R2**, **R3**. Przekątna zasilająca mostek tachometryczny zasilana jest ze źródła napięcia stałego **Uz** poprzez tyrystorowy inwertor **IN** i bezinercyjny regulator **RM**. Natomiast przekątna pomiarowa mostka tachometrycznego połączona jest z blokiem pomiarowo-izolującym **BPI**, którego wyjście jest połączone z wejściem regulatora magnetycznego **RM**, do którego podawany jest sygnał sprzężenia tachometrycznego **n**. Ponadto do drugiego wejścia tego regulatora podawany jest z potencjometru sygnał sterujący **n*** zadający prędkość obrotową.

Układ działa w sposób niżej opisany. Warunek równowagi mostka tachometrycznego spełnia zależność:

$$\frac{R1}{R3} = \frac{R2}{Rt}$$

gdzie **R1**, **R2**, **R3** — oporniki mostka, zaś **Rt** — rezystancja twornika silnika **M**.

Po załączeniu napięcia **Uz** stałego pracujący tyrystorowy inwertor **IN** zamienia napięcie stałe baterii na napięcie przemienne o podwyższonej częstotliwości i kształcie prostokątnym oraz o stałej częstotliwości, którym zasilany jest regulator magnetyczny **RM**.

Regulator **RM** sterowany fazowo przetwarza napięcie przemienne na regulowane napięcie stałe, które podawane jest na przekątną zasilającą mostek tachometryczny, przy czym w przypadku zwiększenia obciążenia silnika **M**, zwiększony jest samoczynnie kąt przewodzenia prądu w każdym półokresie napięcia zasilającego.

Napięcie wyjściowe z przekątnej pomiarowej mostka tachometrycznego ściśle proporcjonalne do prędkości obrotowej silnika **M** wprowadzone jest do bloku pomiarowo-izolującego **BPI**, który stanowi przekładnik prądu stałego na prąd stały wykonany z elementów optoelektronicznych. Ponadto blok **BPI** zapewnia przerwę izolacyjną między obwodem silnoprądowym i obwodem sterującym, oraz dopasowuje napięcie mostka tachometrycznego do parametrów wyjściowych regulatora **RM**.

W zależności od sygnału sterującego **n*** zadającego prędkość obrotową, regulator magnetyczny **RM** zmienia napięcie wyjściowe tak, aby prędkość obrotowa silnika **M** i proporcjonalny do niej sygnał sprzężenia tachometrycznego **n** był równy zadanemu, zapewniając stabilizację prędkości obrotowej na zadanym poziomie.

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

Układ napędowy z silnikiem prądu stałego z magnesami trwałymi o regulowanej prędkości obrotowej, zasilany z nieregulowanego źródła napięcia stałego, zawierający mostek tachometryczny, w którego jedną gałąź włączony jest silnik prądu stałego, zaś pozostałe gałęzie stanowią oporniki oraz wyposażony w tyrystorowy inwertor i bezinercyjny regulator magnetyczny, **znamienny tym, że** przekątna zasilająca mostek tachometryczny połączona jest poprzez posobnie

połączony tyrystorowy inwertor (**IN**) z bezinercyjnym regulatorem magnetycznym (**RM**) z nieregulowanym źródłem napięcia stałego (U_z) oraz wyposażony jest w blok pomiarowo-izolujący (**BPI**) włączony w przekątną pomiarową mostka tachometrycznego, przy czym wyjście bloku pomiarowo-izolującego (**BPI**) połączone jest z pierwszym wejściem sterującym regulatora magnetycznego (**RM**), na które podawany jest sygnał sprzężenia tachometrycznego (n), zaś na drugie wejście sterujące regulatora magnetycznego (**RM**) podawany jest sygnał (n^*) sterujący, zadający prędkość obrotową.

