POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY 104988

Patent dodatkowy do patentu nr ————

Zgłoszono: 08.02.77 (P. 195894)

Pierwszeństwo: ————

Zgłoszenie ogłoszono: 14.08.78

Opis patentowy opublikowano: **15.02.1980**

Int. Cl.[2] **B60L 15/32**
H02P 7/70

CZYTEL.
Urzędu Patentowego
Rzeczypospolitej

Twórcy wynalazku: Jarosław Daniłow, Maciej Dąbrowski, Grzegorz Dziurowicz, Edward Jurowski, Andrzej Lorenc, Tadeusz Nadowski, Franciszek Szczucki, Mirosław Zapart

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Systemów Mechanizacji, Elektrotechniki i Automatyki Górniczej, Katowice (Polska)

Energoelektroniczny układ do synchronizacji pracy kilku maszyn

1

Przedmiotem wynalazku jest energoelektroniczny układ do synchronizacji pracy kilku maszyn z napędami prądu stałego, pracujących indywidualnie lub grupowo, zwłaszcza w lokomotywach elektrycznych w połączeniu tandem.

W znanych dotychczas rozwiązaniach dla maszyn z napędami prądu stałego i wyposażonych w tyrystorowe układy regulacji, synchronizację ich pracy dokonuje się najczęściej poprzez równoległe połączenie wejść sygnału zadanego wielkości regulowanej.

Sygnał wielkości zadanej w obrębie maszyny wiodącej jest wspólny dla całej grupy synchronizowanych maszyn. Rozwiązanie to wymaga dużej dokładności wykonania torów pomiarowych i układów regulacji, co utrudnia technologię produkcji urządzeń elektronicznych. Jednocześnie w czasie pracy grupy maszyn współczynnik niezawodności pracy jest niekorzystny, ponieważ wszystkie obwody elektroniczne są w pełni wykorzystane. Dalszą wadą tego rozwiązania jest konieczność przesyłania sygnału wielkości zadanej w postaci analogowej, co w określonych warunkach pracy maszyn prowadzi do komplikacji technicznej układu transmisji.

Znany jest również sposób synchronizacji maszyn polegający na połączeniu równoległym wejść układów wysterowujących bramki tyrystorów w łącznikach tyrystorowych. Wadą tego rozwiązania jest konieczność stosowania większej ilości kanałów

2

przesyłu informacji w liczbie równej ilości tyrystorów pracujących w różnych taktach w łącznikach tyrystorowych. Układy wejściowe sygnału synchronizującego pracę tyrystorów głównych zawierają dodatkowo układy blokad bramek tych tyrystorów przez sygnały z informacjami o lokalnych stanach awaryjnych w obrębie jednej maszyny.

Istota wynalazku polega na tym, że zastosowano układ energoelektroniczny do synchronizacji kilku maszyn wyposażonych w napędy prądu stałego, składający się z zespołów łączników tyrystorowych, zespołów pomocniczych, zespołów manipulacji i zespołów sterowników, w których każdy sterownik zawiera blok regulacyjno-kontrolny, blok cyfrowy, blok sterujący bramkę tyrystora głównego i blok sterujący bramkę tyrystora komutacyjnego, przy czym wyjście sygnału dwustanowego z bloku kontrolno-regulacyjnego sterownika przyporządkowanego maszynie wiodącej jest połączone z wszystkimi wejściami tego sygnału w blokach cyfrowych pracujących we wszystkich zespołach sterowników.

Zaletą układu według wynalazku jest to, że zastosowano tylko jeden kanał przesyłu sygnału synchronizującego pracę napędów maszyn, a jednocześnie jest to dwustanowy sygnał będący falą prostokątną. Ponadto zwiększona dokładność wykonania w obrębie elektronicznego zespołu sterującego dotyczy jedynie bloku cyfrowego, co nie jest dużym utrudnieniem technologicznym.

Podczas pracy grupowej w maszynach podpo-

rządkowanych nie są wykorzystywane obwody analogowe bloków kontrolno-regulacyjnych, co polepsza współczynnik niezawodności pracy. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym przedstawiono schemat blokowy układu.

Jak przedstawiono na rysunku, układ zawiera sterującą aparaturę, identyczną dla każdej maszyny w grupie, w skład której wchodzą zespoły łącznika tyrystorowego $Ł_1$, $Ł_2$, $Ł_n$, zespoły pomocnicze P_1, P_2, P_n, zespoły manipulacji M_1, M_2, M_n i zespoły sterujące S_1, S_2, S_n. Sterowanie napędów N_1, N_2, N_n maszyn jest zależne od połączenia zespołów sterujących S_1, S_2, S_n, zawierających blok kontrolno-regulacyjny **A**, blok cyfrowy **C**, blok sterujący bramkę tyrystora komutacyjnego **K**. Wszystkie bloki kontrolno-regulacyjne **A** przeznaczone są do przetwarzania sygnałów analogowych sprzężenia zwrotnego **w** z czujników zainstalowanych na napędach N_1, N_2, N_n i sygnały analogowe wartości zadanych z zespołów manipulacji **M**.

Do bloków kontrolno-regulacyjnych **A** są dostarczane również sygnały dwustronne **x**, z odpowiednio z napędów N_1, N_2, N_n, oraz z zespołów manipulacji M_1, M_2, M_n zawierające informację o stanach granicznych napędów N_1, N_2, N_n, jak również ustalające ich program pracy. Bloki kontrolno-regulacyjne **A** wypracowują sygnały dwustanowe **p**, **b**.

Sygnał dwustanowy **p** ma postać fali prostokątnej o zmiennym wypełnieniu lub zmiennej częstotliwości w zależności od wykonania bloku kontrolno-regulacyjnego **A** w zespołach sterownika S_1, S_2, S_n. Sygnał ten ma zakodowaną informację o wartości prądu stałego płynącego przez napęd N_1, N_2, N_n w ten sposób, że na przykład zmiana poziomu sygnału dwustanowego **p** z wysokiego na niski inicjuje wysterowanie tyrystora głównego, natomiast zmiana sygnału dwustanowego **p** z poziomu niskiego na wysoki inicjuje wysterowanie tyrystora komutacyjnego. Wyjściowy sygnał dwustanowy **b** rozróżnia stany awaryjne napędu N_1, N_2, N_n i jest dostarczany do bloku cyfrowego **C**. Blok ten deszyfruje sygnał dwustanowy **p** na co najmniej dwa ciągi impulsów g_1, k_1. Sygnały impulsowe g_1, k_1 są dostarczane na wejścia bloków sterujących

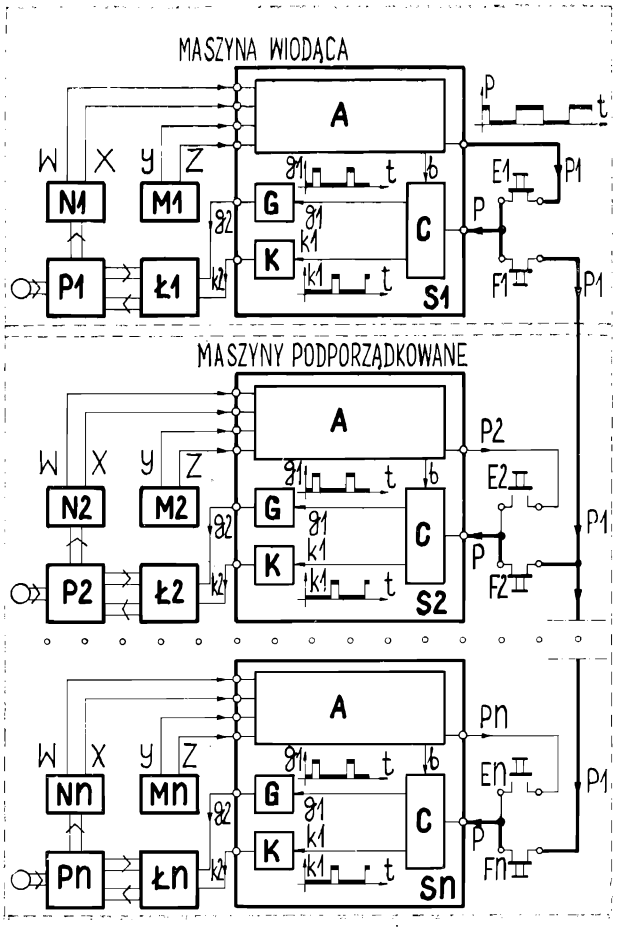
bramki tyrystora głównego **G** i tyrystora komutacyjnego **K**, które ciągami impulsów g_2, k_2 sterują odpowiednio bramki tyrystorów głównego i komutacyjnego w zespole łącznika tyrystorowego $Ł_1$, $Ł_2$, $Ł_n$.

W sygnale dwustanowym **b** po pojawieniu się informacji o pracy awaryjnej napędu N_1, N_2, N_n następuje blokada ciągu impulsów g_1 wysyłanego przez blok cyfrowy **C**, co uniemożliwia wysterowanie tyrystora głównego w zespole łącznika tyrystorowego $Ł_1$, $Ł_2$, $Ł_n$ sterującego tym napędem maszyny. Połączenie zespołów sterowników S_1, S_2, S_n, oraz stan przycisków E_1, E_2, E_n i F_1, F_2, F_n, jak przedstawiono na rysunku, określa funkcję wiodącą tylko zespołu sterownika S_1, wówczas sygnał analogowej wartości zadanej **y** i sygnał dwustanowy **z** zespołu manipulacji M_1 decydują o postaci sygnału dwustanowego **p** wypracowanego przez blok kontrolno-regulacyjny **A**, zespołu sterownika S_1.

Równoległe połączenie wejść sygnałów dwustanowych **p** wszystkich bloków cyfrowych **C** do bloku kontrolno-regulacyjnego **A** w zespole sterownika S_1 zapewnia synchroniczną pracę zespołów łączników tyrystorowych $Ł_1$, $Ł_2$, $Ł_n$. Przełączenie przycisków E_1, E_2, E_n i F_1, F_2, F_n, gdy odpowiednio zestyki pierwszych przycisków są zwarte, a drugich rozwarte stwarza możliwości podjęcia indywidualnej pracy przez poszczególne maszyny.

Zastrzeżenie patentowe

Energoelektroniczny układ do synchronizacji pracy kilku maszyn, wyposażonych w napędy prądu stałego, składający się z zespołów łączników tyrystorowych, zespołów pomocniczych, zespołów manipulacji i zespołów sterowników, z których każdy sterownik zawiera blok regulacyjno-kontrolny, blok cyfrowy, blok sterujący bramkę tyrystora głównego, blok sterujący bramkę tyrystora komutacyjnego, **znamienny tym**, że ma wyjście sygnału dwustanowego **(p)** w bloku kontrolno-regulacyjnym **(A)** sterownika przyporządkowanego maszynie wiodącej połączone z wszystkimi wejściami sygnału dwustanowego **(p)** w blokach cyfrowych **(C)** pracujących w zespołach sterowników (S_1, S_2, S_n).


MASZYNA WIODĄCA
A
W
X
y
Z
N1
M1
P1
Ł1
G
K
C
S1
P
t
E1
F1
P1
MASZYNY PODPORZĄDKOWANE
A
N2
M2
P2
Ł2
G
K
C
S2
P2
E2
F2
P1
An
Nn
Mn
Pn
Łn
G
K
C
Sn
Pn
En
Fn
P1