



Patent dodatkowy
do patentu 54198

Zgłoszono: 31.III.1967 (P 119 763)

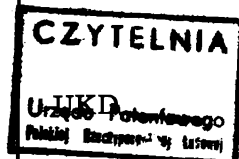
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.X.1968

Kl. 42 o, 13/10

MKP G 01 p

3/40



Współtwórcy wynalazku: dr inż. Jerzy Rąbalski, prof. dr inż. Stefan
Węgrzyn, dr inż. Adam Bukowy

Właściciel patentu: Instytut Metalurgii Żelaza im. Stanisława Staszica,
Gliwice (Polska)

Koincydencyjny układ korelacyjny do pomiaru prędkości

1

Przedmiotem wynalazku jest koincydencyjny układ korelacyjny do pomiaru prędkości, zwłaszcza do ciągłego, bezstykowego pomiaru prędkości walcowanego metalu w walcowniach ciągłych, z wykorzystaniem koincydencyjnego sposobu pomiaru prędkości walcowanego metalu według patentu nr 54198.

Sposób pomiaru prędkości walcowanego metalu, według patentu głównego nr 54198, wykorzystujący stochastyczne sygnały próbne, otrzymywane bezstykowo z powierzchni metalu za pomocą dwóch czujników ruchu ustawianych w stałej odległości od siebie wzdłuż wektora prędkości polega na tym, że sygnał z pierwszego czujnika, licząc w kierunku wektora prędkości, wielokrotnie opóźnia się szeregowo o jednakową wartość opóźnienia jednostkowego, a otrzymane tą drogą poszczególne sygnały pomocnicze, niezależnie od siebie i równolegle w czasie, logicznie przemnaża się przez aktualną wartość sygnału próbnego z drugiego czujnika, przy czym otrzymane iloczyny logicznie testuje się odnośnie zgodności biegunowości sygnałów składowych, a następnie sumuje się i uśrednia, zaś określanie właściwego sygnału pomocniczego dla którego występuje maksymalna wartość koincydencyjnej funkcji korelacji odbywa się przez porównanie tych zsumowanych i uśrednionych iloczynów między sobą.

Wykorzystanie przytoczonego sposobu wymaga jednak zastosowania specjalnego układu pomiaro-

2

wego umożliwiającego praktyczną realizację tego sposobu.

Celem wynalazku było opracowanie takiego układu, przy czym stwierdzono możliwość i celowość wykorzystania opisanego sposobu pomiaru prędkości w dwóch odmianach układu pomiarowego: ze stałym i ze zmiennym taktem opóźniania.

Cel ten osiągnięto opracowując układ ze stałym taktem opóźniania, w którym wielokrotne opóźnianie szeregowo jednego z sygnałów próbnych o jednakową wartość identyfikującego opóźnienia jednostkowego dokonuje się za pomocą sekcjonowanej linii opóźniającej, złożonej z pojedynczych komórek rejestru przesuwającego ze stałym taktem opóźniania, przy czym wyjścia tych komórek podłączono na wejścia niezależnych korelatorów koincydencyjnych, na które równolegle podłączono drugi sygnał próbny, natomiast wyjścia tych korelatorów podłączono na cyfrowy wskaźnik ekstremum, który umożliwia samoczynne ustalanie numeru korelatora, dla którego występuje zerowa wartość sygnału błędu między opóźnieniem identyfikowanym i identyfikującym.

Przykładowo rozwiązanie układu według wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy koincydencyjnego układu do pomiaru prędkości ze stałym taktem opóźniania zaś fig. 2 przedstawia odmianę tego układu ze zmiennym taktem opóźniania.

Wzdłuż drogi przesuwającego się obiektu 1 umie-

szczono w stałej odległości od siebie dwa bezстыkowe czujniki ruchu 2 i 3, przy czym wyjście czujnika 2 podłączono na wejście sekcjonowanej linii opóźniającej 4. Wyjścia poszczególnych komórek tej linii podłączono na wejścia układów koincydencji 5, na które równolegle podłączono również wyjście czujnika ruchu 3. Układy koincydencji podłączone na wejścia filtrów uśredniających 6 z jednakowymi stałymi czasowymi tworzą z tymi filtrami niezależne korelatory koincydencyjne, umożliwiające identyfikację opóźnienia transportowego, występującego między sygnałami z czujników 2 i 3.

Wyjścia poszczególnych korelatorów dla ustalenia numeru korelatora, dla którego występuje minimum sygnału błędu, podłączone są na wejście cyfrowego wskaźnika ekstremum, złożonego z dyskryminatorów napięcia 7, diodowej matrycy wybierającej 8 i wyświetlacza cyfrowego 9. Na wejścia przesuwające sekcjonowanej linii opóźniającej podłączony jest generator impulsów przesuwających 10, ze stałym okresem pojawiania się tych impulsów.

Działanie układu przedstawionego na fig. 1 jest niżej opisane. Na wyjściu umieszczonych wzdłuż poruszającego się obiektu 1 bezстыkowych czujników ruchu 2 i 3 otrzymywane są stochastyczne sygnały próbne o charakterze przekąznika dwupołożeniowego. Każdy z tych sygnałów odzwierciedla stan powierzchni poruszającego się obiektu, mającej na ogół ukształtowanie przypadkowe. Sygnał z czujnika 3 jest więc opóźniony względem sygnału z czujnika 2 o wartość identyfikowanego opóźnienia transportowego. Sygnał z czujnika 2 jest podawany na wejście sekcjonowanej linii opóźniającej 4, która wielokrotnie opóźnia sygnał wejściowy o jednakową stałą wartość opóźnienia jednostkowego, równą okresowi pojawiania się impulsów przesuwających w generatorze 10. Otrzymane tą drogą sygnały pomocnicze z poszczególnych sekcji linii opóźniającej wraz z sygnałem z czujnika 3 podawane są parami na wejścia układów koincydencji 5, które służą do testowania biegunowości sygnałów wejściowych. Mianowicie, sygnał wyjściowy danego układu koincydencji posiada wartość równą jedynce logicznej tylko wówczas, kiedy występuje koincydencja sygnałów wejściowych, czyli zgodność biegunowości testowanych sygnałów.

Sygnały przekąznikowe otrzymywane z wyjść układów koincydencyjnych są następnie uśredniane za pomocą filtrów uśredniających 6 mających jednakowe stałe czasowe uśredniania. Dzięki temu na wyjściu filtrów otrzymuje się składowe koincydencyjnej funkcji korelacji, których amplitudy zależą od wartości sygnału błędu między poszczególnymi opóźnieniami identyfikującymi i opóźnieniem identyfikowanym. Przy odpowiednim doborze opóźnienia jednostkowego, nastawionemu za pomocą generatora 10, maksymalna amplituda pojawia się na wyjściu tylko tego filtru, dla którego sygnał wejściowy posiada zerową wartość sygnału błędu.

Ujawnienie numeru filtru, dla którego składowa posiada maksymalną amplitudę umożliwia cyfrowy wskaźnik ekstremum. Sygnał wyjściowy każdego z filtrów podawany jest na dyskryminator napięcia 7 o jednakowym poziomie odcięcia sygnału wej-

ściowego. Poziom odcięcie jest tak dobierany, aby jednocześnie mógł zadziałać tylko jeden dyskryminator napięcia. Określenie numeru pobudzonego dyskryminatora, a więc i odpowiedniego filtru uśredniającego umożliwia matryca diodowa 8, wybierająca odpowiednią kombinację numeryczną dekad cyfrowego wyświetlacza 9, w zależności od numeru wejścia matrycy, na które podłączono pobudzony dyskryminator.

Układ będący przedmiotem wynalazku umożliwia dużą dokładność identyfikacji opóźnienia transportowego, nie wymaga żadnych dodatkowych kanałów zgrubnej identyfikacji, jest prosty w budowie i pewny w działaniu. Sygnał w postaci cyfrowej umożliwia bezpośrednie wykorzystanie wyników identyfikacji w maszynie cyfrowej i do sterowania procesami.

Odmianą układu ze stałym taktem opóźniania, jest układ ze zmiennym taktem opóźniania, przedstawiony na fig. 2, który zamiast opóźniającej linii ze stałym taktem opóźniania ma opóźniającą linię ze zmiennym taktem opóźniania, a zamiast cyfrowego wskaźnika ekstremum ma układ sterujący, przy czym do mierzenia zmiennej częstotliwości taktowania ma dowolny częstotściomierz. Wyjścia poszczególnych dyskryminatorów napięcia 7 są w tym układzie podawane na niezależne wejścia układu sterującego złożonego z logicznych układów sumujących 14 i 15, układu przekąznikowego 16 oraz układu całkującego 17. Wyjście układu całkującego podłączone jest na wejście generatora impulsów przesuwających 12. Na wyjściu układu do pomiaru prędkości jest podłączony dowolny częstotściomierz 13.

Działanie układu do momentu, w którym otrzymuje się sygnały wyjściowe z poszczególnych dyskryminatorów napięcia 7 jest identyczne z opisem działania układu ze stałym taktem opóźniania.

W układzie ze zmiennym taktem opóźniania możliwość płynnej zmiany okresu pojawiania się impulsów z generatora 12 pozwala na samoczynny dobór takiego identyfikującego opóźnienia jednostkowego w układzie, aby zerowa wartość sygnału błędu występowała zawsze dla korelatora o jednakowym numerze porządkowym.

Wyjścia dyskryminatorów są dzielone przy tym na trzy grupy. W pierwszej i trzeciej grupie znajdują się dyskryminatory podłączone na wejście logicznego układu sumującego 14 i 15. W drugiej grupie znajduje się tylko jeden dyskryminator, podłączony na wyjście „i” — tego korelatora. Sygnały wyjściowe z sumatorów logicznych 14 i 15 oraz „i” — tego dyskryminatora podawane są na wejście układu przekąznikowego 16 wraz z sygnałami z „i-1” i „i+1” korelatora.

Sygnał wyjściowy z układu przekąznikowego jest następnie całkowany za pomocą układu całkującego 17, bezpośrednio sterującego generatorem 12. Zadaniem układu sterującego w układzie będącym przedmiotem wynalazku jest dobranie dla linii opóźniającej takiego taktu (częstotliwości) przesuwania, aby maksimum koincydencyjnej funkcji korelacji przypadało na „i” — ty korelator, co odpowiada stanowi ustalonemu w układzie. Wówczas opóźnienie pomocnicze na wyjściu tego korelatora

będzie miało wartość identyczną z wprowadzonym na wejście tego korelatora identyfikowanym opóźnieniem transportowym. Wówczas także częstotliwość impulsów przesuujących, mierzona za pomocą częstotliwościomierza 13 będzie ściśle odpowiadać mierzonej prędkości przesuwanego się obiektu. Jeżeli jednak maksimum funkcji korelacji chwilowo wypada dla innego korelatora, na przykład mieszczącego się w grupie sumatora logicznego 14, to układ przekątnikowy 16 wytworzy sygnał sterujący o takim znaku, aby napięcie w układzie całkującym 17 narastało. Narastanie napięcia na wejściu generatora 12 powoduje wzrost częstotliwości impulsów taktujących i przesuwanie maksimum funkcji korelacji w kierunku rosnącej numeracji poszczególnych korelatorów. Oczywiście jeżeli maksimum funkcji korelacji chwilowo znajdzie się na wyjściu korelatora znajdującego się w grupie sumatora logicznego 15, to zmieni się znak sygnału sterującego z układu przekątnikowego i napięcie na wyjściu układu całkującego będzie się zmniejszać. Spowoduje to obniżenie częstotliwości impulsów taktujących i przesuwanie maksimum funkcji korelacji w kierunku malejącej numeracji korelatorów.

W celu dokładnego ustalenia maksimum na wyjściu „i”-tego korelatora wykorzystuje się w układzie przekątnikowym 16 również sygnały wyjściowe z „i-1” i „i+1” korelatora, spełniające te same funkcje co sygnały z sumatorów 14 i 15, lecz działające z amplitudą dążącą do wartości równej zero, w miarę zbliżania się maksimum funkcji korelacji do korelatora o „i”-tym numerze.

Układ według tej odmiany wynalazku umożliwia osiągnięcie stosunkowo bardzo dużych dokładności w identyfikacji opóźnienia transportowego, a w stosunku do znanych układów wyróżnia się ponadto lepszymi własnościami dynamicznymi i pracuje wyłącznie przy użyciu sygnałów stochastycznych otrzymywanych na drodze bezstykowej. Sygnał wyjściowy w postaci cyfrowej umożliwia bezpośrednie wykorzystanie wyników identyfikacji w maszynie cyfrowej i do sterowania procesami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Koincydencyjny układ korelacyjny do pomiaru prędkości ze stałym taktowaniem opóźniania, wykorzystujący przekątnikowe, stochastyczne sygnały próbne, otrzymywane bezstykowo z powierzchni metalu za pomocą dwóch czujników ruchu, ustawionych w stałej odległości od siebie

wzdłuż wektora prędkości, działający w oparciu o koincydencyjny sposób pomiaru prędkości, według patentu nr 54198, w którym sygnał z pierwszego czujnika, licząc w kierunku wektora prędkości wielokrotnie opóźnia się szeregowo o jednakową wartość opóźnienia jednostkowego, a otrzymane tą drogą poszczególne sygnały pomocnicze, niezależnie od siebie i równolegle w czasie, logicznie przemnaża się przez aktualną wartość sygnału próbnego z drugiego czujnika, przy czym otrzymane iloczyny testuje się odnośnie zgodności i biegunowości sygnałów składowych, a następnie sumuje się i uśrednia, zaś określanie właściwego sygnału pomocniczego, dla którego występuje maksymalna wartość koincydencyjnej funkcji korelacji odbywa się przez porównanie tych zsumowanych i uśrednionych iloczynów między sobą, **znamienny tym**, że dla opóźniania sygnału próbnego z czujnika (2) ma sekcjonowaną linię opóźniającą (4) ze stałym taktowaniem opóźniania podawanym z generatora (10), a dla identyfikacji opóźnienia transportowego między czujnikami (2 i 3) ma niezależne korelatory koincydencyjne, złożone z układów koincydencji (5) i filtrów uśredniających (6) z jednakowymi stałymi czasowymi uśredniania, oraz dyskryminatorów napięcia (7), przy czym do samoczynnego wskazywania numeru korelatora z sygnałem wyjściowym o maksymalnej amplitudzie posiada cyfrowy wskaźnik ekstremum, składający się z diodowej matrycy wybierającej (8) i cyfrowego wyświetlacza (9).

2. Odmiana układu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że dla opóźniania sygnału próbnego z czujnika (2) zamiast sekcjonowanej linii opóźniającej (4) ze stałym taktowaniem opóźniania ma sekcjonowaną linię opóźniającą (4') ze zmiennym taktowaniem opóźniania, podawanym z generatora (12), przy czym zamiast cyfrowego wskaźnika ekstremum, składającego się z niezależnych dyskryminatorów napięcia (7), diodowej matrycy wybierającej (8) i cyfrowego wyświetlacza (9), ma układ sterujący, złożony z dyskryminatorów napięcia (7), logicznych układów sumujących (14 i 15), układu przekątnikowego (16) oraz układu całkującego (17), podłączonego na wejście generatora (12), powodujący także zmiany częstotliwości taktującej tego generatora, aby następowało samoczynne utrzymywanie się maksimum koincydencyjnej funkcji korelacji na korelatorze o wybranym numerze, a do pomiaru częstotliwości ma dowolny częstotliwościomierz (13).

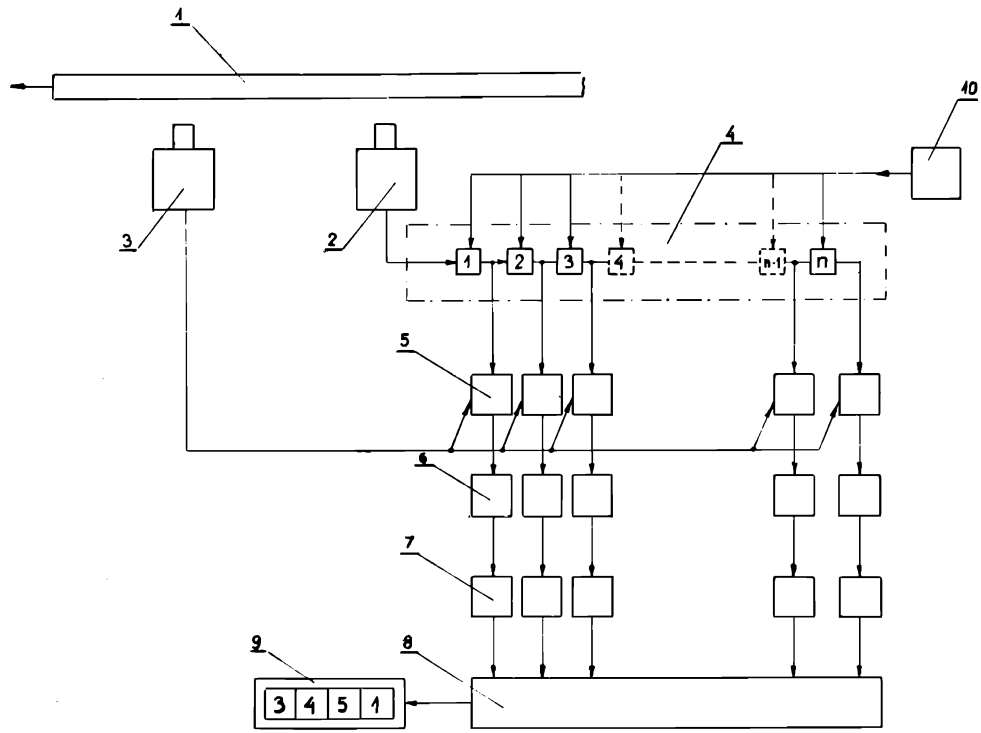


Fig. 1

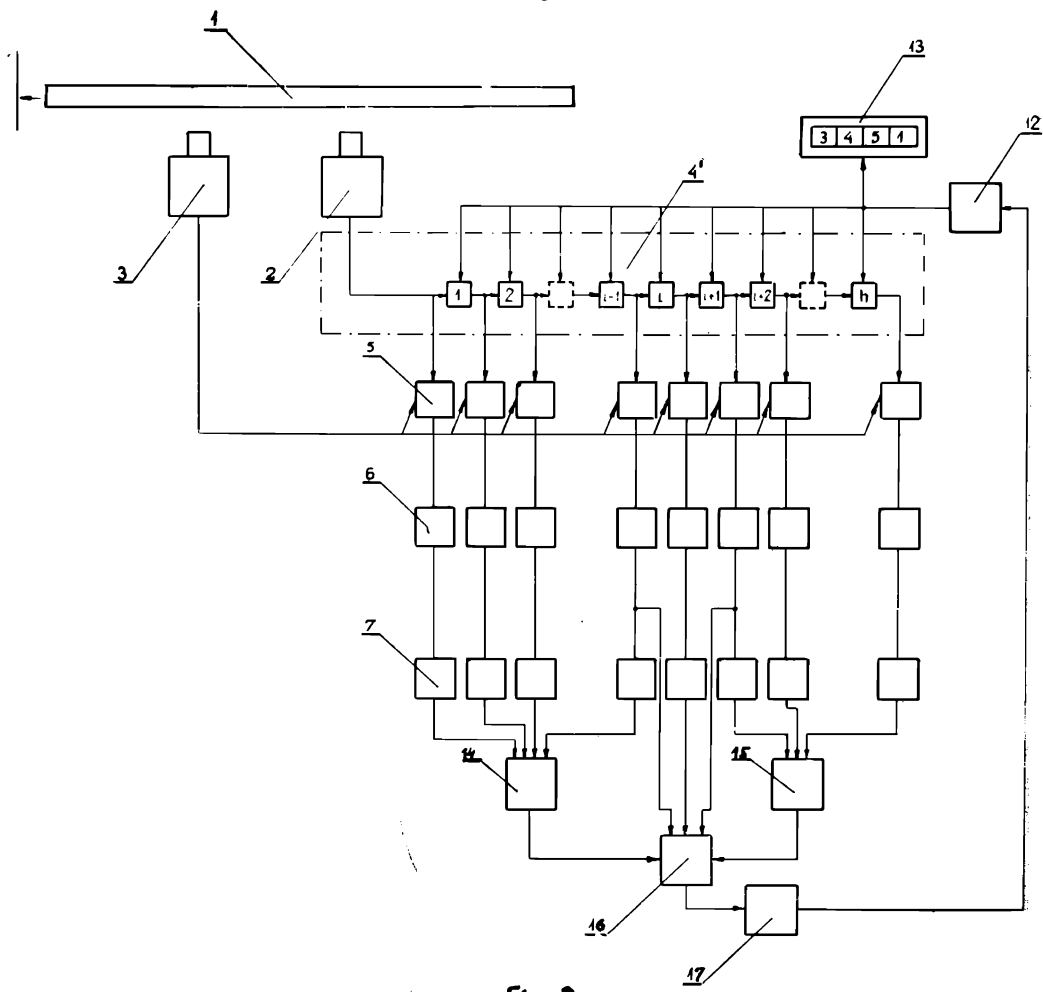


Fig. 2