



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.12.77 (P. 203595)

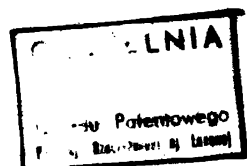
Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.08.79

Opis patentowy opublikowano: 20.05.1983

Int. Cl.³

H03K 13/02
G08C 9/06



Twórca wynalazku: Władysław Zaborski

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przetworników
Obrazu, Warszawa (Polska)

Przetwornik analogowo-cyfrowy

1

Przedmiotem wynalazku jest przetwornik analogowo-cyfrowy przeznaczony do zmiany kąta obrotu wałka wejściowego na sygnały elektryczne w formie impulsów, których ilość jest proporcjonalna do obrotu wałka wejściowego.

Znany jest przetwornik posiadający tarczę obrotową z otworami umieszczoną na wałku wejściowym. Z jednej strony tarczy znajduje się żarówka, a z drugiej — czujnik fotoelektryczny. Na tarczy obrotowej otwory rozmieszczone są tak, aby w czasie obrotu tarczy z czujnika fotoelektrycznego otrzymywać dwa sygnały elektryczne, okresowo zmienne, przesunięte w fazie o kąt $\psi = 90^\circ$.

Dwa sygnały zmienne otrzymane na wyjściach umożliwiają wykrywanie kierunku obrotu wałka wejściowego przez układ zewnętrzny. Do najważniejszych parametrów przetworników determinujących ich zastosowanie należy maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa wałka wejściowego oraz zdolność rozdzielcza. Zmiana tych parametrów, przykładowo: zwiększenie maksymalnej częstotliwości pracy oraz zwiększenie ilości impulsów na obrót wałka znacznie rozszerza zakres stosowania przetwornika. Powiększenie zdolności rozdzielczej przetwornika uzyskuje się poprzez zwiększenie gęstości nacięć na tarczy obrotowej. Jest to bardzo kłopotliwe i znacznie zwiększa koszty produkcji przetworników.

Inne rozwiązanie przetwornika o zwiększonej ilości impulsów na obrót polega na wzmocnieniu

2

dwu z otrzymanych z czujnika fotoelektrycznego sygnałów i formowaniu z niego kilku przebiegów prostokątnych przez ustawienie progu zadziałania przerzutników na różne poziomy napięć. Otrzymuje się zatem więcej przebiegów prostokątnych niż przy normalnym formowaniu przebiegu sinusoidalnego na prostokąt. Stosowanie tego rozwiązania nastęrcza znaczne kłopoty przy regulacji przerzutników i w rezultacie przetwornik nie posiada równomiernego rozkładu impulsów w funkcji kąta obrotu wałka wejściowego. Ponadto, przy niezbyt stabilnej amplitudzie sygnału sinusoidalnego otrzymywanego z czujnika fotoelektrycznego przetwornik nie działa zbyt pewnie.

Znane jest również powielanie ilości impulsów poprzez kilkakrotne różniczkowanie sygnału prostokątnego uformowanego z sygnału otrzymanego z czujnika fotoelektrycznego. Tak zbudowany przetwornik nie zapewnia równomiernego rozkładu impulsów, ze względu na to, że różniczkowanie odbywa się w funkcji czasu, a nie w funkcji kąta obrotu wałka wejściowego. Przetwornik ten może pracować tylko przy jednej prędkości obrotowej.

Przetwornik analogowo-cyfrowy według wynalazku składa się z czujnika fotoelektrycznego, którego dwa wyjścia połączone są za pomocą oporników z wejściami nieodwracającymi dwóch wstępnych wzmacniaczy, a wyjścia tych wzmacniaczy są już dwoma wyjściami podstawowymi przetwornika. Dodatkowo jeszcze, wyjścia tych dwu wzma-

niaczy, pierwszego i drugiego są połączone poprzez oporniki z wejściami dodatnim oraz ujemnym trzeciego wzmacniacza, którego wyjście stanowi trzecie dodatkowe wyjście przetwornika. Poza tym, wyjście drugiego wzmacniacza wstępnego wprowadzone jest poprzez opornik na wejście ujemne czwartego wzmacniacza, natomiast wyjście jego połączone jest poprzez opornik z wejściem odwracającym piątego wzmacniacza, natomiast wejście nieodwracające tego wzmacniacza połączone jest za pomocą opornika z wyjściem pierwszego wzmacniacza wstępnego, wyjście tego ostatniego wzmacniacza stanowi czwarte dodatkowe wyjście przetwornika.

Przetwornik będący przedmiotem wynalazku może znaleźć szerokie zastosowanie w szczególności w nowoczesnych sterowanych numerycznie obrabiarzach, automatycznych urządzeniach technologicznych, geodezji i nawigacji. Charakteryzuje się dużą zdolnością rozdzielczą, równomiernym rozmieszczeniem impulsów w funkcji kąta obrotu i dużej maksymalnej częstotliwości pracy. Jednocześnie przetwornik ten jest odporny na wszelkiego rodzaju zakłócenia elektryczne i mechaniczne.

Zastosowanie elektronicznego powielania impulsów, umożliwiło zmniejszenie gęstości nacięć na tarczy obrotowej, co w rezultacie znacznie ułatwiło technologię wykonania przetwornika i obniżyło koszt wykonania. Dzięki wejściu z czujnika fotoelektrycznego na dodatni wejścia wzmacniaczy wstępnych otrzymuje się bardzo szerokie możliwości zmiany punktu pracy czujnika poprzez zmianę oporników łączących czujnik z masą układu, co przy znanych charakterystykach temperaturowych czujników umożliwia prostą kompensację temperaturową czujnika.

Wynalazek zostanie dokładniej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowo-blokowy przetwornika analogowo-cyfrowego oraz fig. 2 — wykresy przebiegów elektrycznych w charakterystycznych punktach przetwornika analogowo-cyfrowego.

Przetwornik analogowo-cyfrowy składa się z czujnika fotoelektrycznego 1, który stanowi dwie fotodiody 2 i 3. Wyjścia czujnika fotoelektrycznego 1 są połączone za pomocą oporników 4 i 5 z wejściami nieodwracającymi wzmacniaczy wstępnych pierwszego 6 i drugiego 7, których wyjścia 8 i 9 są dwoma wyjściami podstawowymi przetwornika. Dodatkowo, wyjścia 8 i 9 poprzez oporniki 10 i 11 są połączone z wejściami dodatnim i ujemnym trzeciego wzmacniacza 12, które-

go wyjście 13 jest dodatkowym trzecim wyjściem przetwornika. Poza tym, wyjście 9 drugiego wzmacniacza wstępnego 7 połączone jest poprzez opornik 14 z wejściem odwracającym czwartego wzmacniacza 15, a wyjście jego poprzez opornik 16 połączone jest z wejściem ujemnym piątego wzmacniacza 17. Natomiast wejście nieodwracające piątego wzmacniacza 17 połączone jest przez opornik 18 z wyjściem 8 pierwszego wzmacniacza wstępnego 6. Wyjście piątego wzmacniacza 17 stanowi czwarte dodatkowe wyjście 19 przetwornika. Dwa sygnały wejściowe 20 i 21 otrzymane w punktach 22 i 23 czujnika fotoelektrycznego 1 a przesunięte w fazie o kąt 90° są wzmocnione we wzmacniaczach 6 i 7. Na wyjściach 8 i 9 otrzymamy więc przebiegi 24 i 25 będące w fazie z sygnałami wejściowymi 20 i 21 lecz o większej amplitudzie. Sygnały 20 i 21 z wzmacniaczy 6 i 7 zostają wzmocnione różnicowo na wzmacniaczu 12. Na wyjściu 13 otrzymamy więc sygnał 26 o wartości $k \cdot \sin(\varphi + 45^\circ)$. Jest to więc sygnał 26 przesunięty w fazie o 45° względem sygnałów podstawowych 24 i 25 będący trzecim wyjściem 13 przetwornika. Wzmacniacz 15 działa jako inwerter odwracając fazę sygnału 25 wzmacniacza 7. Z kolei wzmacniacz 17 wzmacnia różnicowo sygnały otrzymane ze wzmacniacza 15 oraz sygnał 24 otrzymany z wyjścia 8 wzmacniacza 6. Wyjście 19 wzmacniacza 17 jest czwartym wyjściem przetwornika dającym sygnał 27.

Zastrzeżenie patentowe

Przetwornik analogowo-cyfrowy znamienny tym, że wyjścia czujnika (1) są połączone za pomocą oporników (4 i 5) z wejściami nieodwracającymi wzmacniaczy wstępnych pierwszego (6) i drugiego (7), których wyjścia stanowią dwa wyjścia (8 i 9) przetwornika, dodatkowo wyjścia tych wzmacniaczy (6 i 7) poprzez oporniki (10 i 11) są połączone z wejściami dodatnim i ujemnym trzeciego wzmacniacza (12), którego wyjście (13) stanowi trzecie dodatkowe wyjście przetwornika, poza tym wyjście drugiego wzmacniacza wstępnego (7) jest połączone za pomocą opornika (14) z wejściem odwracającym czwartego wzmacniacza (15), a jego wyjście poprzez opornik (16) jest połączone z wejściem odwracającym piątego wzmacniacza (17), natomiast wejście nieodwracające tego wzmacniacza jest połączone przez opornik (18) z wyjściem pierwszego wzmacniacza wstępnego (6), wyjście piątego wzmacniacza (17) jest czwartym dodatkowym wyjściem (19) przetwornika.

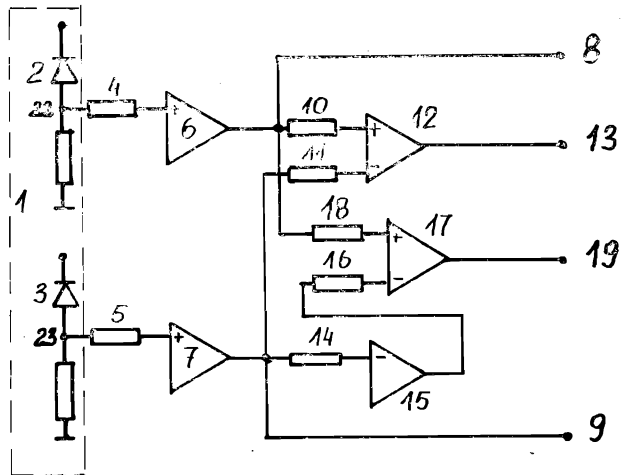


Fig.1

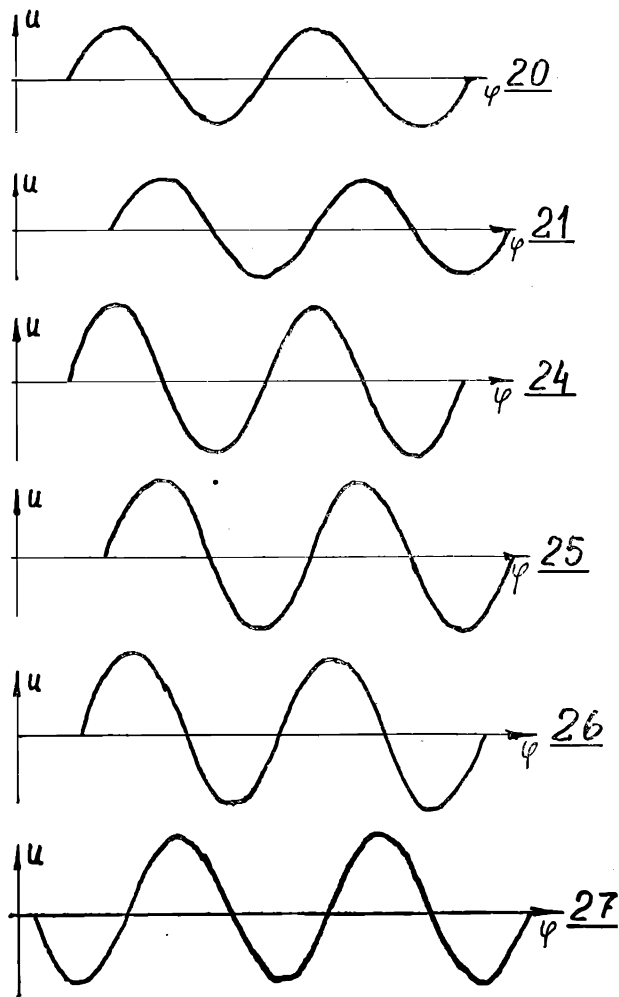


Fig.2