

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

100456

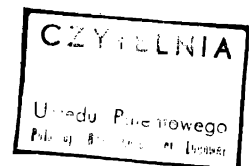
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.08.74 (P. 173742)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.03.76

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1979



Int. Cl.². H03K 13/02

Twórcy wynalazku: Marek Kazon, Andrzej Krzeczko, Zbigniew Bors

Uprawniony z patentu: Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki „Meramat”,
Warszawa (Polska)

Przetwornik częstotliwości na napięcie stałe

Przedmiotem wynalazku jest przetwornik częstotliwości na napięcie stałe, stosowany zwłaszcza w układach stabilizacji obrotów silnika prądu stałego urządzeń z nośnikiem magnetycznym.

Stan techniki. Znany jest przetwornik częstotliwości impulsów na napięcie stałe, działający na zasadzie porównania częstotliwości sygnału wejściowego z częstotliwością sygnału odniesienia. Przetwornik ten jest utworzony z zespołów i układów elektronicznych o następującym połączeniu. Pierwsze wejście pierwszego układu bramkującego i wejście generatora sygnałowego są połączone z pierwszym zaciskiem wejściowym, na który podany jest sygnał wejściowy. Wyjście generatora sygnałowego jest połączone z wejściem układu sterującego. Drugie wejście pierwszego układu bramkującego jest połączone z pierwszym wyjściem układu sterującego, natomiast wyjście pierwszego układu bramkującego jest połączone z pierwszym wejściem licznika. Pierwsze wejście drugiego układu bramkującego jest połączone z drugim zaciskiem wejściowym, na który jest podany sygnał częstotliwości odniesienia, natomiast drugie wejście tego układu jest połączone z drugim wyjściem układu sterującego. Wyjście drugiego układu bramkującego jest połączone z pierwszym wejściem licznika. Trzecie wyjście układu sterującego jest połączone z wejściami trzech układów opóźniających. Drugie wejście licznika jest połączone z wyjściem pierwszego układu opóźniającego, zaś wyjście tego licznika jest połączone z pierwszym wejściem trzeciego układu bramkującego. Drugie wejście trzeciego układu bramkującego jest połączone ze źródłem prądu stałego.

Wyjście trzeciego układu bramkującego jest połączone z pierwszą elektrodą pierwszego kondensatora z pierwszym wejściem czwartego układu bramkującego, i z pierwszym wyjściem piątego układu bramkującego, przy czym druga elektroda pierwszego kondensatora i pierwszą wejście piątego układu bramkującego są połączone z punktem o potencjale odniesienia, drugie wejście piątego układu bramkującego jest połączone z wyjściem drugiego układu opóźniającego, drugie wejście czwartego układu bramkującego jest połączone

z wyjściem trzeciego układu opóźniającego, natomiast wyjście czwartego układu bramkującego jest połączone z pierwszą elektrodą drugiego kondensatora i z wejściem wzmacniacza prądu zmiennego. Druga elektroda drugiego kondensatora jest połączona z punktem o potencjale odniesienia.

Wyjście wzmacniacza prądu zmiennego jest połączone, poprzez trzeci kondensator, z wejściem integratora i z wyjściem układu odtwarzania składowej stałej. Pierwsze wejście układu odtwarzania składowej stałej jest połączone z punktem o potencjale odniesienia, zaś drugie wejście tego układu jest połączone z trzecim wyjściem układu sterowania. Wyjście integratora stanowi jednocześnie wyjście przetwornika.

Znany przetwornik działa w ten sposób, że sygnał wejściowy steruje pierwszy układ bramkujący, natomiast sygnał częstotliwości odniesienia steruje drugi układ bramkujący. Obydwa układy bramkujące są otwierane przez sygnały dostarczone z układu sterującego, którego praca jest synchronizowana generatorem sygnałowym, pobudzonym do pracy przez impulsy sygnału wejściowego. Układy bramkujące pierwszy i drugi są otwierane na przemian przez układ sterujący, podając sygnały wyjściowe na licznik elektroniczny. Licznik jest otwierany sygnałem przesłanym z układu sterującego poprzez pierwszy układ opóźniający. Impuls wyjściowy licznika steruje trzeci układ bramkujący, poprzez który jest ładowany pierwszy kondensator. Okres ładowania i rozładowania pierwszego kondensatora jest zależny od funkcjonowania piątego układu bramkującego. Praca piątego układu bramkującego jest sterowana, poprzez drugi układ bramkujący, sygnałem z układu sterującego. Czwarty układ bramkujący, działający w dwóch kierunkach, podczas wystawiania sygnałem podanym na jego drugie wejście, zmniejsza napięcie na kondensatorze pierwszym, natomiast zasila ładunkiem drugi kondensator, przy czym wartość względna tego ładunku jest taka, że amplituda napięcia występującego na drugim kondensatorze jest proporcjonalna do różnicy częstotliwości sygnału wejściowego i sygnału odniesienia zaś przebieg tego napięcia jest sygnałem prostokątnym o niewielkiej amplitudzie. Sygnał prostokątny jest podany na wzmacniacz prądu zmiennego, a po wzmocnieniu na integrator poprzez trzeci kondensator.

W celu odróżnienia charakteru błędu, to znaczy odróżnienia czy częstotliwość sygnału jest mniejsza czy większa od częstotliwości sygnału odniesienia, podaje się sygnał prostokątny na układ odtwarzania składowej stałej. Układ odtwarzania składowej stałej jest uruchamiany sygnałem z układu sterującego. Znany przetwornik, z racji zastosowania w nim kilku układów opóźniających, jest urządzeniem nadającym się szczególnie do przetwarzania sygnałów o dużej częstotliwości repetycji w stosunku bezwładności układu wykonawczego. Z tego względu nie nadaje się on do zastosowania w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego układu stabilizacji obrotów małoinercyjnego silnika prądu stałego, na osi którego jest zamocowany tachometr cyfrowy.

Istota wynalazku. Przetwornik według wynalazku jest utworzony z układów elektronicznych i elementów elektrycznych połączonych następująco. Pierwsze wyjście przetwornika kierunku jest połączone z wejściem pierwszego klucza elektronicznego, natomiast drugie wyjście tego przetwornika jest połączone z wejściem drugiego klucza elektronicznego. Pierwsze wyjście standaryzatora jest połączone z wejściami dwóch inwerterów, natomiast drugie wyjście tego standaryzatora jest połączone z wejściem trzeciego klucza elektronicznego i z wejściem czwartego klucza elektronicznego. Wyjście pierwszego inwertera jest połączone z wyjściem pierwszego klucza elektronicznego i z wejściem pierwszego układu różniczkującego, zaś wyjście drugiego inwertera jest połączone z wyjściem drugiego klucza elektronicznego i z wejściem drugiego układu różniczkującego. Wyjście trzeciego klucza elektronicznego jest połączone z wyjściem pierwszego układu różniczkującego, z pierwszym wejściem różnicowego układu wzmacniania i z pierwszą końcówką pierwszego rezystora, przy czym druga końcówka tego rezystora jest połączona z punktem o potencjale odniesienia. Wyjście czwartego klucza elektronicznego jest połączone z wyjściem drugiego układu różniczkującego, z wejściem drugim różnicowego układu wzmacnienia i z pierwszą końcówką drugiego rezystora. Druga końcówka drugiego rezystora jest połączona z punktem o potencjale odniesienia. Pierwsze wejście standaryzatora jest połączone z punktem o potencjale odniesienia, natomiast drugie wejście tego standaryzatora jest połączone z zaciskiem wejściowym. Wyjście różnicowego układu wzmacnienia jest połączone z zaciskiem wyjściowym.

Przykład wykonania. Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ blokowy, a fig. 2 — przebiegi napięciowe na wejściach i wyjściach określonych układów funkcjonalnych.

Przetwornik składa się z przetwornika 1 kierunku, ze standaryzatora 2, z dwóch inwerterów 3, 4, z czterech kluczy elektronicznych 5, 6, 7, 8, z dwóch układów różniczkujących 9, 10 i z różnicowego układu wzmacnienia 11, przy czym wymienione wyżej bloki funkcjonalne są połączone w sposób opisany niżej. Pierwsze wyjście przetwornika 1 kierunku jest połączone z wejściem pierwszego klucza elektronicznego 5, natomiast drugie wyjście tego przetwornika 1 jest połączone z wejściem drugiego klucza elektronicznego 6.

Pierwsze wyjście standaryzatora 2 jest połączone z wejściami dwóch inwerterów 3, 4, natomiast drugie wyjście tego standaryzatora 2 jest połączone z wejściem trzeciego klucza elektronicznego 7 i z wejściem czwartego

klucza elektronicznego 8. Wyjście pierwszego inwertera 3 jest połączone z wyjściem pierwszego klucza elektronicznego 5 i z wejściem pierwszego układu różniczkującego 9, zaś wyjście drugiego inwertera 4, jest połączone z wyjściem drugiego klucza elektronicznego 6, i z wejściem drugiego układu różniczkującego 10. Wyjście trzeciego klucza elektronicznego 7 jest połączone z wyjściem pierwszego układu różniczkującego 9, z pierwszym wejściem różnicowego układu wzmocnienia 11 i z jednym końcem pierwszego rezystora 12, przy czym drugi koniec tego rezystora 12 jest połączony z punktem o potencjale odniesienia, natomiast wyjście czwartego klucza elektronicznego 8 jest połączone z wyjściem drugiego układu różniczkującego 10 z wejściem drugim różnicowego układu wzmocnienia 11 i z jednym końcem drugiego rezystora 13, przy czym drugi koniec drugiego rezystora 13 jest połączony z punktem o potencjale odniesienia. Pierwsze wejście standaryzatora 2 jest połączone z punktem o potencjale odniesienia, natomiast drugie wejście tego standaryzatora 2 jest połączone z zaciskiem wejściowym 14. Wyjście różnicowego układu wzmocnienia 11 jest połączone z zaciskiem wyjściowym 15.

Przetwornik działa w sposób opisany niżej. Mierzone impulsy elektryczne w postaci dodatnich szpilek (fig. 2a) o zmiennej częstotliwości repetycji są doprowadzane do zacisku wejściowego 14, a tym samym do drugiego wejścia standaryzatora 2. W standaryzatorze 2 podlegają one standaryzacji w szerokości i amplitudzie, przy czym ich częstotliwość repetycji nie ulega zmianie. Standaryzowane impulsy ujemne (fig. 2b) są podane z pierwszego wyjścia standaryzatora 2, poprzez dwa inwertery 3, 4, odpowiednio na wejścia dwóch układów różniczkujących 9, 10, natomiast standaryzowane impulsy dodatnie (fig. 2c) są podane z drugiego wyjścia standaryzatora 2, poprzez dwa klucze elektroniczne 7, 8, odpowiednio na wyjścia tych układów różniczkujących 9, 10, z tym że standaryzowane impulsy są przetwarzane, w następstwie działania przetwornika, na przebieg zmienny (fig. 2h i fig. 2i) o średnim poziomie równym zero, przy czym część ujemna przebiegu zmiennego podlega wzmocnieniu przez różnicowy układ wzmocnienia 11.

Na wyjściu różnicowego układu wzmocnienia 11 otrzymuje się poziom napięcia stałego (fig. 2j) o polaryzacji zależnej od wyjściowego stanu przetwornika 1 kierunku, sterują pierwsze dwa klucze elektroniczne 5, 6, blokujące odpowiednio wejścia układów różniczkujących 9, 10, przy czym gdy pierwszy układ różniczkujący 9 jest blokowany od strony wejścia pierwszym kluczem elektronicznym 5, sterowanym z pierwszego wyjścia przetwornika 1 kierunku w przedziale czasowym na przykład równym $t_1 - t_0$ (fig. 2d), wtedy kondensator drugiego układu różniczkującego 10 jest ładowany w czasie trwania każdego standaryzowanego impulsu ujemnego (fig. 2b), pojawiającego się na wejściu drugiego inwertera 4, co w przypadku otwartego drugiego klucza elektronicznego 6 powoduje wystąpienie ciągu dodatnich impulsów (fig. 2f) na wejściu drugiego układu różniczkującego 10 w przedziale czasowym $t_1 - t_0$. Ładowanie tego kondensatora odbywa się poprzez oporność wewnętrzną drugiego inwertera 4 i zwarty czwarty klucz elektroniczny 8.

Wspomniany kondensator rozładowuje się w czasie trwania każdego dodatniego impulsu standaryzowanego, pojawiającego się na wejściu drugiego inwertera 4 poprzez zwarty drugi inwerter 4 oraz poprzez drugi rezystor 13 i rezystancję wejściową różnicowego układu wzmocnienia 11, przy czym czwarty klucz elektroniczny 8 jest w tym czasie rozarty.

Impulsy wyjściowe (fig. 2h) drugiego układu różniczkującego 10 występują w przedziale czasowym $t_1 - t_0$, określonym czasem trwania zerowego poziomu napięcia (fig. 2e) na wyjściu drugim przetwornika 1 kierunku.

W przypadku gdy drugi układ różniczkujący 10 jest blokowany drugim kluczem elektronicznym 6 w przedziale czasowym $t_2 - t_1$, wtedy kondensator pierwszego układu różniczkującego 9 jest ładowany w czasie trwania każdego ujemnego impulsu standaryzowanego (fig. 2b), pojawiającego się na wejściu tego układu 9 w formie impulsu wejściowego (fig. 2g) w przedziale czasowym $t_2 - t_1$. Ładowanie kondensatora pierwszego układu różniczkującego 9 odbywa się poprzez oporność wewnętrzną pierwszego inwertera 3 i zwarty trzeci klucz elektroniczny 7. Kondensator pierwszego układu różniczkującego 9 jest rozładowywany w czasie trwania każdego dodatniego impulsu standaryzowanego, pojawiającego się na wejściu pierwszego inwertera 3 poprzez zwarty pierwszy inwerter 3 oraz poprzez pierwszy rezystor 12 i rezystancję wejściową różnicowego układu 11 wzmocnienia. Impulsy wyjściowe (fig. 2i) pierwszego układu różniczkującego 9 występują w przedziale czasowym $t_2 - t_1$ określonym czasem trwania zerowego poziomu napięcia (fig. 2d) na wejściu pierwszym przetwornika 1 kierunku.

Zastrzeżenie patentowe

Przetwornik częstotliwości na napięcie stałe utworzony z przetwornika kierunku, ze standaryzatora, którego pierwsze wejście jest połączone z punktem o potencjale odniesienia, a drugie wejście jest połączone

z zaciskiem wejściowym, oraz z różnicowego układu wzmacnienia, którego pierwsze wejście jest połączone, poprzez pierwszy rezystor, z punktem o potencjale odniesienia, a drugie wejście jest połączone z tym punktem poprzez drugi rezystor, przy czym wyjście różnicowego układu wzmacnienia jest połączone z zaciskiem wyjściowym, z n a m i e n n y t y m, że pierwsze wyjście przetwornika (1) kierunku jest połączone z wejściem pierwszego klucza elektronicznego (5), drugie wyjście przetwornika (1) kierunku jest połączone z wejściem drugiego klucza elektronicznego (6), pierwsze wyjście standaryzatora (2) jest połączone z wejściami dwóch inwerterów (3, 4), drugie wyjście tego standaryzatora (2) jest połączone z wejściem trzeciego klucza elektronicznego (7) i z wejściem czwartego klucza elektronicznego (8), wyjście pierwszego inwertera (3) jest połączone z wyjściem pierwszego klucza elektronicznego (5) i z wejściem pierwszego układu różniczkującego (9), wyjście drugiego inwertera (4) jest połączone z wyjściem drugiego klucza elektronicznego (6) i z wejściem drugiego układu różniczkującego (10), wyjście trzeciego klucza elektronicznego (7) jest połączone z wyjściem pierwszego układu różniczkującego (9) i z pierwszym wejściem różnicowego układu wzmacnienia (11), wyjście czwartego klucza elektronicznego (8) jest połączone z wyjściem drugiego układu różniczkującego (10) i z drugim wejściem różnicowego układu wzmacnienia (11).

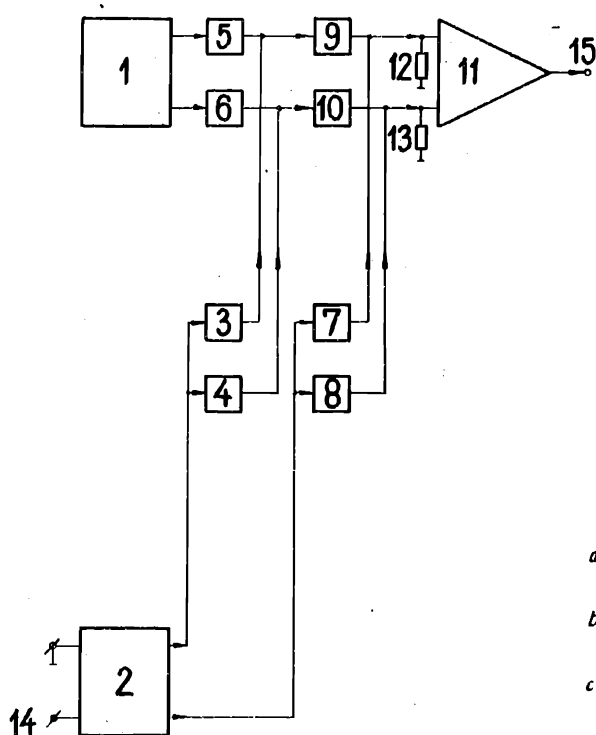


Fig.1

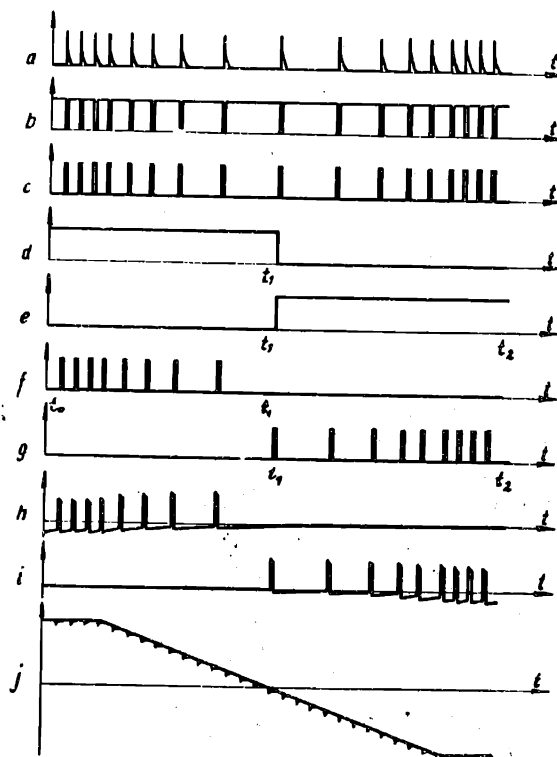


Fig.2