

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

52341

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 09.XII.1965 (P 111 971)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.I.1967

Kl. 21c, 46/50

MPK ~~G05T~~

UKD



Twórca wynalazku: dr inż. Jerzy Pustoła

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Automatyki), Warszawa (Polska)

Analogowy przetwornik impulsów elektrycznych z dodatnim i ujemnym sprzężeniem zwrotnym

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest element przetwarzający impulsy elektryczne na sygnał ciągły (analogowy), czyli analogowy przetwornik impulsów, złożony z rdzenia magnetycznego oraz z układu uzwojeń rozmieszczonych w sposób powodujący takie wzajemne oddziaływanie wytwarzanych strumieni magnetycznych, które umożliwia uzyskanie sprzężenia zwrotnego dodatniego w jednym z uzwojeń pomiarowych oraz ujemnego w drugim uzwojeniu pomiarowym prostopadłym do poprzedniego.

Znane są przetworniki impulsów z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Przykładem takiego przetwornika jest prądnica tachometryczna, która przetwarza impulsy proporcjonalne do prędkości obrotowej wirnika na ciągły sygnał napięciowy, którego wartość jest proporcjonalna do częstotliwości impulsów sygnału wejściowego.

Znane są również przetworniki impulsów z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Przykładem takiego przetwornika jest urządzenie fotodioda współpracujące z układem elektronicznym zbudowanym w ten sposób, że impulsy świetlne przetworzone zostają w nim na ciągły sygnał napięciowy odwrotnie proporcjonalny do częstotliwości tych impulsów. Oczywiście na podobnej zasadzie można zbudować również takie urządzenie, w którym jeden czujnik współpracowałby z dwoma układami elektronicznymi w ten sposób, że jeden z nich wy-

2

tworzyłby sygnał wprost — a drugi sygnał odwrotnie proporcjonalny do częstotliwości sygnału impulsowego. Jednak urządzenie takie złożone z dwóch oddzielnych układów charakteryzowałoby się stosunkowo złożoną budową.

Powyższą wadę usuwa analogowy przetwornik impulsów elektrycznych według wynalazku, który umożliwia uzyskanie w jednym układzie magnetycznym dwóch sygnałów ciągłych, z których jeden jest wprost proporcjonalny, a drugi odwrotnie proporcjonalny do częstotliwości sygnału impulsowego.

Analogowy przetwornik impulsów elektrycznych według wynalazku składa się z rdzenia magnetycznego ze zwoją oraz z układu uzwojeń rozmieszczonych w ten sposób, że ich współdziałające wzajemnie strumienie magnetyczne powodują wytworzenie w jednym z uzwojeń pomiarowych napięcia rosnącego, a w drugim — wzajemnie prostopadłym do poprzedniego uzwojeniu pomiarowym — napięcia malejącego, w funkcji częstotliwości impulsów.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat analogowego przetwornika impulsów elektrycznych pracującego na zasadzie magnetycznej, fig. 2 — uproszczony schemat ilustrujący współdziałanie strumieni magnetycznych wywołanych w tym przetworniku, a fig. 3 — przykładowy przebieg sygnałów analogowych (ciągłych) indukowanych w uzwo-

jeniach pomiarowych przetwornika w funkcji częstotliwości sygnału impulsowego.

Analogowy przetwornik impulsów elektrycznych według wynalazku składa się z następujących zasadniczych zespołów: z zespołu rdzeniowego, z układu uzwojeń wzbudzących, z uzwojenia impulsowego oraz z układu uzwojeń pomiarowych.

Zespół rdzeniowy przetwornika przedstawionego przykładowo na fig. 1 składa się z rdzenia typu płaszczonego 1, ze środkową kolumną 2 zaopatrzoną w wycięcie, w którym jest umieszczona nieruchoma zwora 3 oddzielona od kolumny 2 za pomocą przekładek 4 z materiału magnetycznego lub niemagnetycznego. Na jednym z utworzonych w ten sposób biegunów 2a kolumny środkowej 2 znajduje się uzwojenie wzbudzące 5 zasilane z sieci prądu zmiennego i połączone szeregowo lecz nie sprzężone magnetycznie z uzwojeniem wzbudzącym 6, nawiniętym prostopadłe do niego na zworze magnetycznej 3.

Na tejże zworze 3 jest nawinięte prostopadłe do uzwojenia 6, a współosiowo względem uzwojenia 5 — uzwojenie impulsowe 7, w którego obwodzie znajduje się działający na dowolnej zasadzie impulsowy przerywacz prądu 8, sprzężony z czujnikiem sygnału impulsowego w ten sposób, że częstotliwość wytwarzanych przez ten przerywacz przerw w obwodzie uzwojenia 7 jest równa lub wprost proporcjonalna do częstotliwości mierzonego sygnału impulsowego. Na drugim biegunie 2b środkowej kolumny 2 rdzenia płaszczonego 1 jest umieszczone uzwojenie pomiarowe 9 współosiowe do uzwojeń 7 i 5 oraz prostopadłe do niego uzwojenie pomiarowe 10.

Działanie analogowego przetwornika impulsów elektrycznych według wynalazku, przedstawionego przykładowo na rysunku jest następujące: W rdzeniu płaszcзовym 1 jest wytwarzany przez uzwojenie wzbudzące 5 podłużny strumień magnetyczny Φ_p , a równocześnie przez nawinięte na zworę 3 i niesprężone z nim magnetycznie uzwojenie wzbudzące 6 jest wytwarzany poprzeczny strumień magnetyczny Φ_q (fig. 2).

Ponieważ z uzwojeniem wzbudzącym 5 jest sprzężone magnetycznie uzwojenie impulsowe 7 układ ten można rozpatrywać jako transformator, w którym uzwojenie wzbudzące 5 stanowi uzwojenie pierwotne, a zwarte lub otwarte uzwojenie impulsowe 7 jest uzwojeniem wtórnym, wytwarzającym strumień podłużny o kierunku przeciwnym do kierunku strumienia podłużnego Φ_p .

Ze względu na znaczną indukcyjność uzwojenia 7, — indukowana w nim średnia wartość prądu pozostaje w ścisłej zależności funkcjonalnej od częstotliwości sygnału impulsowego przekazywanego do obwodu tego uzwojenia przez przerywacz 8, przy czym im większa jest częstotliwość przerw w uzwojeniu impulsowym 7, czyli częstotliwość sygnału impulsowego, tym mniejsze jest oddziaływanie wytwarzanego przez to uzwojenie strumienia na strumień Φ_p , wytwarzany przez uzwojenie wzbudzące 6, a więc tym większy jest sygnał wypadkowy. W wyniku wzajemnego oddziaływania strumieni wytworzonych przez uzwojenia 6 i 7

utworzony strumień wypadkowy indukuje więc w uzwojeniu pomiarowym 9 sygnał napięciowy rosnący ze wzrostem częstotliwości. Na fig. 3 zależność tę przedstawia krzywa I.

Połączone szeregowo z uzwojeniem wzbudzącym 5 — uzwojenie wzbudzące 6 wytwarza poprzeczny strumień magnetyczny Φ_q prostopadły do poprzedniego, przy czym wzrost strumienia podłużnego Φ_p odpowiadający wzrostowi częstotliwości sygnału impulsowego powoduje w szczelinie powietrznej 11 wzrost oporu magnetycznego dla tego strumienia Φ . Tym samym napięcie indukowane w uzwojeniu pomiarowym 10 prostopadłym do uzwojenia pomiarowego 9 maleje ze wzrostem częstotliwości sygnału impulsowego, a jego przykładowy przebieg przedstawia krzywa II na fig. 3.

W ten sposób analogowy przetwornik impulsów elektrycznych według wynalazku realizuje równocześnie dodatnie i ujemne sprzężenie zwrotne za pomocą jednego i tego samego układu magnetycznego, z którym sprzężone są dwa wzajemnie prostopadłe uzwojenia pomiarowe 9, 10. Charakterystyki I i II sygnału analogowego w funkcji częstotliwości sygnału impulsowego mogą być odpowiednio kształtowane przez dobór rodzaju materiału, wymiarów i kształtu przekładek 4 oddzielających zworę 3 od biegunów 2a i 2b płaszczonego rdzenia magnetycznego 1 oraz przez indukcyjność uzwojenia pomiarowego 7.

Analogowy przetwornik impulsów elektrycznych z dodatnim i ujemnym sprzężeniem zwrotnym według wynalazku może mieć zastosowanie zwłaszcza w układach automatycznej regulacji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Analogowy przetwornik impulsów elektrycznych z dodatnim i ujemnym sprzężeniem zwrotnym, **znamienny tym**, że składa się z rdzenia magnetycznego (1) zaopatrzonego przynajmniej w dwa uzwojenia wzbudzące (5 i 6), które wytwarzają strumienie magnetyczne o kierunkach wzajemnie prostopadłych i w uzwojenie impulsowe (7) magnetycznie sprzężone z jednym z tych uzwojeń wzbudzących (5) oraz w dwa wzajemnie prostopadłe uzwojenia pomiarowe (9 i 10).
2. Przetwornik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego rdzeń magnetyczny stanowi rdzeń płaszcзовy (1) zaopatrzony w środkowej części w bieguny (2a) i (2b) oraz w umieszczoną między nimi zworę (3) zaopatrzoną w jedno z uzwojeń wzbudzących (6) i prostopadłe do niego uzwojenie impulsowe (7) oddzielone od biegunów (2a i 2b) za pomocą przekładek (4).
3. Przetwornik według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony w przerywacz (8) włączony w obwód uzwojenia impulsowego (7) i sprzężony z układem wytwarzającym impulsy w ten sposób, że ilość wytwarzanych przez niego przerw jest równa lub proporcjonalna do częstotliwości sygnału impulsowego.
4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że uzwojenia pomiarowe (9 i 10) są umieszczone na biegunie (2b) przeciwnym do bieguna

(2a), na którym jest umieszczone uzwojenie impulsowe (5).

5. Przetwornik według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że kształt i wymiary przekładek (4) oraz induk-

cyjność uzwojenia impulsowego (7) są dobierane w zależności od żądanej charakterystyki sygnału analogowego (I lub II) w funkcji częstotliwości (f) sygnału impulsowego.

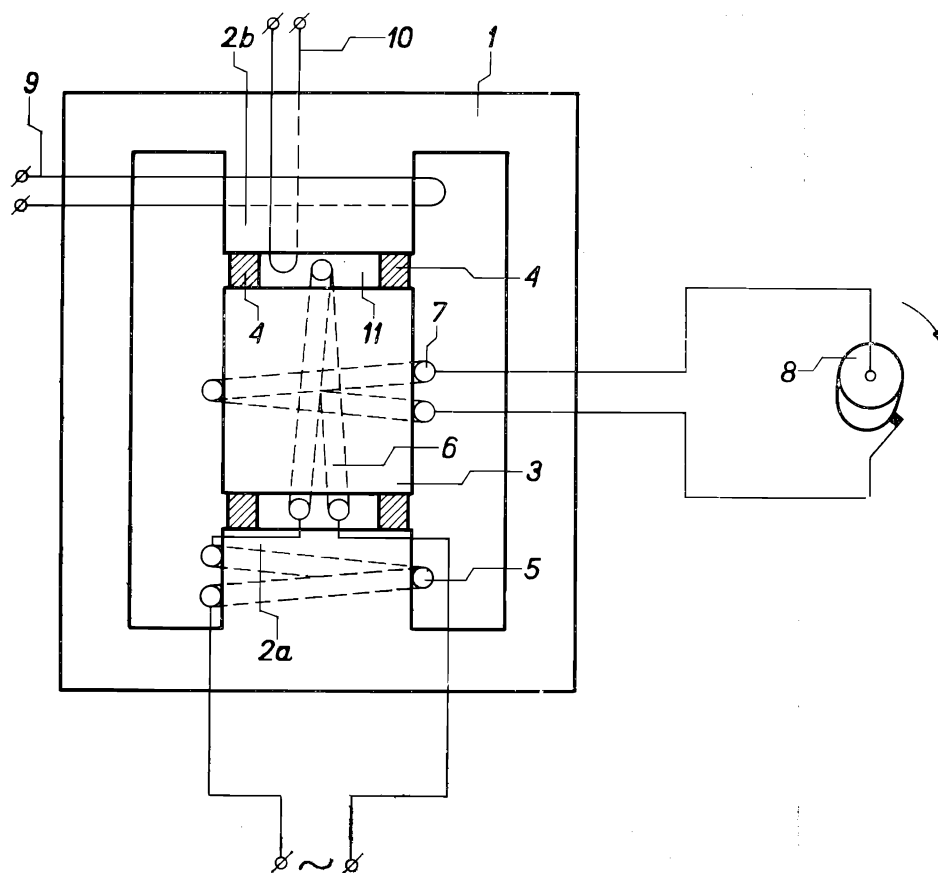


Fig. 1

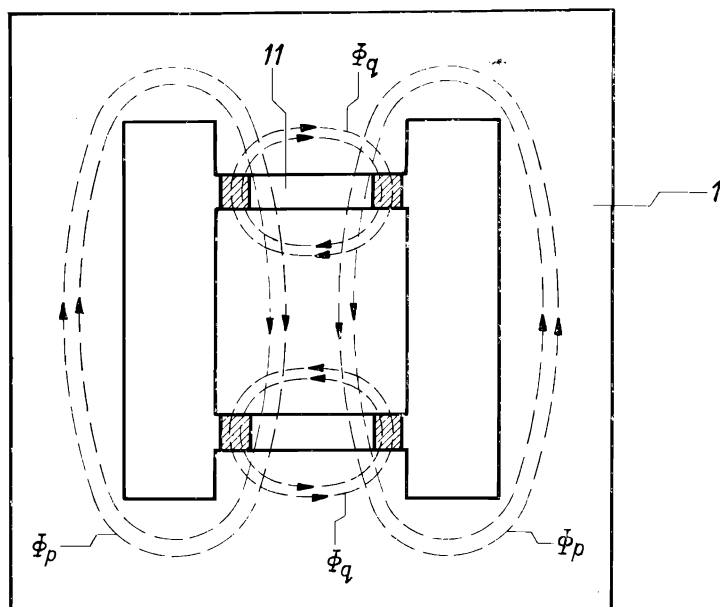


Fig.2

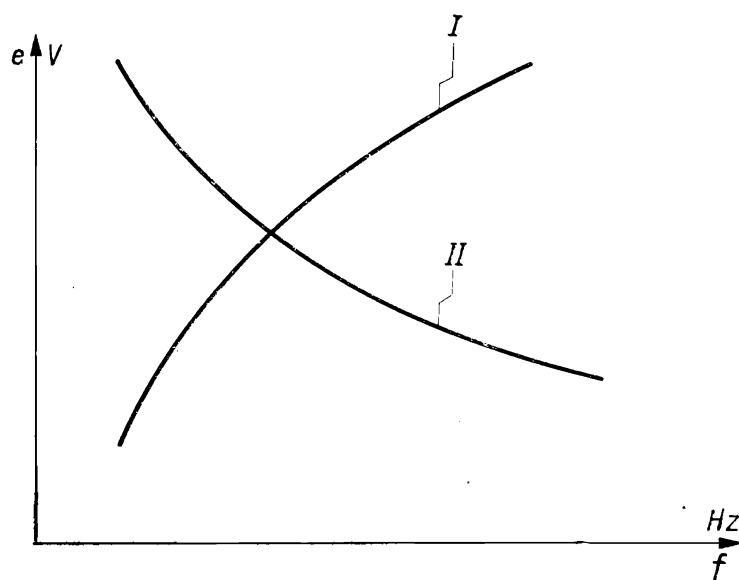


Fig.3