

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60548

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21 e, 19/22

Zgłoszono: 18.IX.1968 (P 129 108)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 r, 19/22

Opublikowano: 31.VIII.1970

UKD 621.314.5

Twórca wynalazku: Jerzy Kaćma

Właściciel patentu: Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi „Cuprum”,
Wrocław (Polska)

Przetwornik fazoczuły wielkości elektrycznych prądu przemiennego na wartość średnią prądu stałego

1 Przedmiotem wynalazku jest przetwornik fazo-
czuły wielkości elektrycznych prądu przemiennego
na wartość średnią prądu stałego, przeznaczony
dla układów automatyki przemysłowej jako ele-
ment umożliwiający współpracę przetworników

wielkości nieelektrycznych, z wyjściowym sygna-
łem napięciowym prądu przemiennego oraz z apa-
ratami układów regulacji ze znormalizowanym
wejściowym sygnałem prądowym prądu stałego.
Dotychczasowe rozwiązania fazoczułych prze-
tworników charakteryzowały się transformatoro-
wym sprzężeniem stopnia końcowego ze stopniem
wstępnym, a dla uzyskania efektu fazoczułości,
wzajemnej kompensacji prądów zerowych i wpły-
wów od zmian temperatury, stosowano w stopniu
końcowym tranzystory w układach mostkowym,
różnicowym przeciwstawnym lub przeciwsobnym.

Wymagało to starannego doboru tranzystorów,
o małych prądach zerowych, z podobnymi charak-
terystykami i zbliżonych zmianach pozostałych pa-
rametrów w funkcji temperatury. Użycie transfor-
matorów sprzęgających ograniczało pasmo stoso-
wanych częstotliwości. Stosowanie w stopniu koń-
cowym tranzystorów w układzie o wspólnym emi-
terze ze względu na właściwości fizyczne tego u-
kładu nie zapewniało stałości sygnału wyjściowego
przy zmianach oporu obciążenia i wahanach napię-
cia zasilającego. Niezależność od zmian oporu
obciążenia i napięcia zasilania uzyskiwano przez

2 objęcie stopni końcowego i wstępnego, pętlą sil-
nego ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Poza tym stosowanie znanego fazoczułego prze-
twornika wielkości elektrycznych prądu przemiennego
na wartość prądu stałego, zbudowanego na
dwóch tranzystorach w układzie wspólnego kolek-
tora, stanowiących dwa ramiona zrównoważonego
mostka, ograniczone jest do zasilania obciążenia
tylko typu różnicowego, stanowiącego dwa po-
zostałe ramiona mostka. Przetwornik ten nie mo-
że być również stosowany do zdalnych pomiarów
ze względu na zależność sygnału wyjściowego od
zmian oporu obciążenia.

15 Celem wynalazku jest uzyskanie na wyjściu
przetwornika sygnału prądowego prądu stałego,
o wartości niezależnej od wahań napięcia zasila-
jącego i od zmian oporu obciążenia w granicach
od zera do znormalizowanej wartości znamiono-
wej.

20 Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie
dwustopniowego przetwornika, w którym tran-
zystor stopnia wstępnego pracuje w układzie o
wspólnym emiterze z ujemnym sprzężeniem
zwrotnym, a sygnał wejściowy sumuje się z na-
pięciem polaryzacji, ustalającym początkowy punkt
pracy wzmacniacza, zaś obwód wyjściowy stopnia
wstępnego jest galwanicznie połączony poprzez
zasilacz z obwodem wejściowym stopnia końco-
wego, pracującym w układzie o wspólnej bazie,

natomiast opór obciążenia włączony jest bezpośrednio między wtórne uzwojenie transformatora odrębnego zasilacza i pełnookresowy prostownik w układzie Graetz'a.

Fazoczuły przetwornik według wynalazku ze względu na prosty układ oraz małą ilość elementów jest rozwiązaniem o dużej niezawodności działania i umożliwia uzyskanie dużej dokładności pomiaru w warunkach przemysłowych. Stosowanie przetwornika z wyjściowym sygnałem prądowym jest szczególnie korzystne przy pomiarach zdalnych, niezależnie bowiem wskazania od zmian oporności linii, umożliwia szeregowo łączenie znacznej ilości mierników, rejestratorów, liczników itp. o sumarycznej oporności nie przekraczającej wartości znamionowej, z zachowaniem klasy pomiaru.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku.

Przetwornik składa się z tranzystorowego dwustopniowego wzmacniacza wstępnego T_1 i końcowego T_2 , którego obydwa stopnie połączone są z dwoma odrębnymi zasilaczami Z_2 i Z_3 , oraz z dzielnika napięcia polaryzacji utworzonego z oporów R_3 i R_4 połączonego z zasilaczem Z_1 .

Stopień wstępny T_1 tworzy tranzystor w układzie wspólnego emitera, z oporem R_5 w obwodzie sprzężenia zwrotnego, a stopień końcowy T_2 stanowi tranzystor w układzie o wspólnej bazie. Zasilacz Z_1 podłączony do dzielnika napięcia polaryzacji składa się z pełnookresowego prostownika w układzie symetrycznym na diodach D_1 i D_2 podłączonych do uzwojenia wtórnego a, czterouzwojeniowego transformatora Tr zasilającego i z oporu ograniczającego R_1 połączonego z diodą stabilizacyjną D_9 .

Stopień wstępny T_1 zasilany jest z zasilacza Z_2 utworzonego z pełnookresowego prostownika w układzie symetrycznym na diodach D_3 i D_4 , podłączonego do uzwojenia wtórnego b transformatora Tr , oraz do oporu ograniczającego R_2 połączonego z diodą stabilizacyjną D_{10} .

Odrębny zasilacz Z_3 podłączony do stopnia końcowego T_2 , składa się z uzwojenia wtórnego c transformatora Tr , podłączonego przez opór obciążenia R_0 , do pełnookresowego prostownika w układzie mostkowym, utworzonym z diod D_5 , D_6 , D_7 , D_8 .

Zasilacz Z_1 dostarcza stabilizowanego napięcia do dzielnika oporowego R_3 i R_4 . Spadek napięcia otrzymany na oporze R_4 ustala początkowy punkt pracy dwustopniowego wzmacniacza. Stopień wstępny T_1 zasilany z zasilacza Z_2 napięciem stabilizowanym, spełnia rolę wzmacniacza o dużej oporności wejściowej i określonym wzmocnieniu, dla sygnału wejściowego. Obciążeniem stopnia wstępnego T_1 jest, połączony galwanicznie przez zasilacz Z_2 , obwód wejściowy stopnia końcowego T_2 . Stopień końcowy pracuje jako transformator oporności przy wzmocnieniu prądowym bliskim

Umieszczenie oporu obciążenia R_0 w obwodzie prądu przemiennego zasilacza Z_3 , umożliwia uzyskanie zmiany biegunowości sygnału wyjściowego w zależności od fazy sygnału wejściowego. Sygnał wejściowy prądu przemiennego przykładany jest do zacisków wejściowych 1 i 2. Sygnał wejściowy sumuje się z napięciem polaryzacji i występuje dwustopniowy wzmacniacz T_1 , T_2 w jednym półokresie. Przez opór obciążenia R_0 podłączony do zacisków wyjściowych 3 i 4, płynie prąd o biegunowości zależnej od fazy sygnału wejściowego i od przewodzenia diod D_5 i D_6 lub D_6 i D_7 zasilacza Z_3 .

Przy sygnale wejściowym równym zero, dwustopniowy wzmacniacz sterowany jest z oporu R_4 w obydwu półokresach tylko napięciem polaryzacji. Wówczas na wyjściu WY w każdym półokresie płynie prąd w kierunku przeciwnym, a jego wartość średnia wynosi zero. W celu zmniejszenia pulsacji prądu wyjściowego zaciski wyjściowe 3 i 4 można zablokować kondensatorem o odpowiedniej pojemności.

Zastosowanie przetwornika według wynalazku, pozwala na kojarzenie przetworników wielkości nieelektrycznych np. siły, przesunięcia liniowego, ilości obrotów, kąta obrotu itp. z wyjściem w postaci wielkości elektrycznej prądu przemiennego, ze zunifikowanymi blokami układów automatycznej regulacji o wejściach prądowych.

Przetwornik pracuje przy zasilaniu z sieci przemysłowej o wahanich napięcia w granicach plus pięć procent do minus piętnastu procent przy zachowaniu dokładności lepszej od jednego procenta oraz minimalnym wpływie zmian temperatury otoczenia w granicach dopuszczalnych dla stosowanych tranzystorów. Przetwornik według wynalazku może być również wykonany na tranzystorach typu n-p-n.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przetwornik fazoczuły wielkości elektrycznych prądu przemiennego na wartość średnią prądu stałego, niezależną od zmian oporu obciążenia i wahań napięcia zasilania **znamienny tym**, że ma tranzystorowy wzmacniacz dwustopniowy, wstępny (T_1) i końcowy (T_2), połączone z dwoma odrębnymi, pełnookresowymi zasilaczami (Z_2) i (Z_3), oraz połączony galwanicznie obwód wyjściowy stopnia wstępnego (T_1) poprzez zasilający ten stopień zasilacz (Z_2), z obwodem wejściowym stopnia końcowego (T_2).
2. Przetwornik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że stopień wstępny (T_1) pracuje w układzie o o wspólnym emiterze z ujemnym sprzężeniem zwrotnym w obwodzie emitera, a połączony z nim galwanicznie stopień końcowy (T_2) pracuje w układzie o wspólnej bazie, przy czym, opór obciążenia (R_0) podłączony jest do obwodu wyjściowego stopnia końcowego (T_2) po stronie prądu przemiennego w zasilaczu (Z_3).

