

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

71016

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.07.1971 (P. 149 669)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1974

Kl. 21e, 19/22

MKP G01r 19/22

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Andrzej Kwaśniewski, Tadeusz Lorenc

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakład Aparatury Pomiarowo-Regulacyjnej
„Energopomiar”, Wrocław (Polska)

Sposób przetwarzania mocy prądu zmiennego na napięcie stałe i układ do stosowania tego sposobu

Przedmiotem wynalazku jest sposób przetwarzania mocy prądu zmiennego na napięcie stałe i układ do stosowania tego sposobu, znajdujący zastosowanie zwłaszcza w teledystrybucji.

Znane i powszechnie stosowane sposoby przetwarzania mocy prądu zmiennego na napięcie stałe działają na zasadzie kompensacji momentu obrotowego watomierza, bądź wykorzystują zjawisko Halla. Sposób przetwarzania mocy prądu zmiennego na napięcie stałe z wykorzystaniem zasady kompensacji momentu obrotowego watomierza polega na sprzężeniu mechanicznym systemu pomiarowego watomierza z systemem pomiarowym galwanometru. Moment obrotowy watomierza, proporcjonalny do wartości mocy prądu zmiennego, przeniesiony zostaje na system pomiarowy galwanometru. W celu skompensowania tego momentu wytwarza się w systemie pomiarowym galwanometru drugi moment przeciwnie skierowany, wywołany prądem przepływającym przez galwanometr. Wartość tego prądu, względnie odpowiadającego mu napięcia stałego, jest proporcjonalna do mierzonej mocy prądu zmiennego. Sposób ten opiera się na mechanicznym sprzężeniu przyrządów pomiarowych. Z tych względów wykazuje zawodność działania w warunkach, gdzie przyrządy narażone są na drgania, poza tym charakteryzuje się powolnością działania i nie nadaje się do pomiarów mocy przebiegów dynamicznych.

Sposób zamiany mocy prądu zmiennego na napięcie stałe, wykorzystujący zjawisko Halla, polega na zastosowaniu mnożnika – płytki hallotronowej, której napięcie wyjściowe jest proporcjonalne do iloczynu chwilowej wartości prądu przepływającego przez płytkę, zależnego od mierzonego napięcia i indukcji magnetycznej zależnej od mierzonego prądu. Sposób ten nie pozwala na uzyskanie dużych dokładności przetwarzania przy zmiennej temperaturze otoczenia, ponieważ mnożniki hallotronowe są wrażliwe na zmiany temperatury.

Znany jest także sposób przetwarzania mocy prądu zmiennego na napięcie stałe działający na zasadzie równoczesnej modulacji szerokości i wysokości impulsów o stałej częstotliwości, których szerokość modelowana jest chwilową wartością napięcia a wysokość chwilową wartością prądu. Układ do realizacji tego sposobu zawiera stabilny generator, a układy do modulacji szerokości impulsów są znacznie rozbudowane, gdyż zawierają generator napięcia piłokształtnego o dużej uniowości przebiegów i stabilności. Znaczne rozbudowanie układu powoduje, że wykonanie jego jest skomplikowane i kosztowne. Z tego powodu sposób oraz układ ten nie znajdują powszechnego zastosowania.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu i układu do przetwarzania mocy prądu zmiennego na napięcie stałe, nie mającego wad występujących w znanych i stosowanych sposobach i układach.

Cel ten osiągnięto przez dokonanie zamiany chwilowych parametrów mocy prądu zmiennego na dwa impulsy elektryczne o przeciwnej polaryzacji, których wysokości są jednakowe i proporcjonalne do chwilowej wartości mierzonego prądu, natomiast stosunek różnicy czasów trwania tych impulsów do sumy czasów ich trwania jest proporcjonalny do chwilowej wartości mierzonego napięcia.

Na rysunku przedstawiony jest w przykładzie wykonania układ do stosowania sposobu według wynalazku. Na rysunku tym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, fig. 2 — schemat ideowy układu połączeń kluczy tranzystorowych, oznaczonego na schemacie blokowym numerem 1, fig. 3 — schemat ideowy generatora sterującego układem kluczy, oznaczonego na schemacie blokowym numerem 2.

Jak pokazano na fig. 1, układ przyłączony jest do obwodów pomiarowych za pośrednictwem przekładnika prądowego 3 i przekładnika napięciowego 4. Generator 2, sterujący układem kluczy 1, wytwarza napięciowe impulsy prostokątne o przeciwnej polaryzacji, których stosunek różnicy czasów trwania do sumy tych czasów jest proporcjonalny do chwilowej wartości mierzonego napięcia. Prąd mierzony, wyindukowany w uzwojeniu wtórnym przekładnika prądowego 3, przepływa przez dwa jednakowe oporniki 5, 6 i wytwarza na nich jednakowe spadki napięcia, proporcjonalne do chwilowych wartości mierzonego prądu. Włączone równolegle do oporników 5, 6 klucze 7, 8 działają naprzemian, przy czym w zależności od tego, który z tych kluczy jest w danym momencie w stanie załączonym, układ całkujący 9 otrzymuje naprzemian na wejściu napięcia o takich samych wartościach lecz o przeciwnej polaryzacji, ponieważ włączony jest między punkty wspólne oporników 5, 6 i kluczy 7, 8. Funkcję kluczy spełniają dwa tranzystory komplementarne 10, 11, mające połączone wspólnie emitory, kolektory przyłączone do oporników 5, 6 a bazy poprzez szeregowo oporniki 12, 13 przyłączone do generatora sterującego 2. Równolegle do złącza emiter — baza tranzystorów 10, 11 włączone są, szeregowo połączone ze sobą, dioda 14 i dioda Zenera 15 oraz dioda 16 i dioda Zenera 17. Ponieważ tranzystory 10, 11 kluczą napięcie zmienne, napięcie sterujące pracą tranzystorów musi być większe od maksymalnej chwilowej wartości napięcia kluczowanego i mniejsze od dopuszczalnej wartości napięcia dla złącza baza — emiter, a prąd sterujący pracą kluczy i płynący przez bazy tranzystorów musi być większy od maksymalnej chwilowej wartości prądu kluczowanego.

Generator 2, sterujący układem kluczy, którego schemat ideowy jest przedstawiony na fig. 3, składa się z transformatora 18, posiadającego rdzeń wykonany z materiału mającego prostokątną pętlę histerezy, pary tranzystorów kluczujących 19, 20 typu pnp lub npn, mających wspólnie połączone emitory przyłączone do wspólnego bieguna 21 źródeł napięć sterujących pracą generatora, włączonych między punkty 21—22 i 21—23. Kolektory tranzystorów są połączone w ten sposób, że kolektor tranzystora 19 połączony jest z końcem uzwojenia 24, a kolektor tranzystora 20 z początkiem uzwojenia 25. Początek uzwojenia 24 połączony jest z biegunem 22 napięcia sterującego, a koniec uzwojenia 25 połączony jest z biegunem 23 napięcia sterującego. Początek uzwojenia 26 włączony jest na bazę tranzystora 19, koniec uzwojenia 27 włączony jest na bazę tranzystora 20. Koniec uzwojenia 26 połączony jest z początkiem uzwojenia 27 i poprzez opornik 28 połączony ze wspólnym biegunem 21 źródeł napięć sterujących.

Tak zbudowany generator różni się tym od znanego generatora Royera, że nie ma połączonych ze sobą uzwojeń 24, 25 lecz początek uzwojenia 24 ma połączony z biegunem 22 jednego ze źródeł sterujących, a koniec uzwojenia 25 z biegunem 23 drugiego źródła sterującego. Między zaciski 21—29 włączone jest źródło napięcia stałego 30 o wartości napięcia większej od maksymalnej amplitudy napięcia zmiennego, występującego na połówkach uzwojeń wtórnych przekładnika napięciowego 4. Między punkty 22—29 włączone jest jedno z uzwojeń wtórnych przekładnika napięciowego 4 i analogicznie między punkty 23—29 — drugie uzwojenie wtórne tego przekładnika.

Generator 2 wytwarza impulsy prostokątne o wypełnieniu zależnym od napięć sterujących, przy czym czasy trwania impulsów określonej polaryzacji są odwrotnie proporcjonalne do napięć sterujących wytwarzających te impulsy. Dzięki temu stosunek różnicy czasów trwania impulsów do sumy tych czasów równa się stosunkowi różnicy napięć sterujących do ich sumy. Ponieważ zaś jedna wartość napięcia sterującego jest równa sumie napięcia źródła 30 i chwilowej wartości napięcia indukowanego w jednej z połówek uzwojenia wtórnego przekładnika 4, a druga wartość napięcia sterującego — różnicy tych wielkości, to stosunek różnicy czasów trwania impulsów do sumy tych czasów jest równy stosunkowi chwilowej wartości napięcia indukowanego w jednej połowie uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego 4 do stałej wartości napięcia źródła 30, tym samym stosunek ten jest proporcjonalny do chwilowej wartości napięcia mierzonego. Częstotliwość impulsów wytwarzanych przez generator jest znacznie większa od częstotliwości mierzonego przebiegu.

Ponieważ na układ całkujący 9 podawane są parami impulsy o przeciwnej polaryzacji, których amplituda jest jednakowa i proporcjonalna do chwilowej wartości mierzonego prądu, a stosunek różnicy czasów trwania do

ich sumy – proporcjonalny do chwilowej wartości mierzonego napięcia, na wyjściu tego układu otrzymujemy napięcie stałe o wartości proporcjonalnej do całki iloczynu chwilowych wartości prądu i napięcia mierzonego czyli proporcjonalne do mierzonej mocy prądu zmiennego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przetwarzania mocy prądu zmiennego na napięcie stałe, **znamienny tym**, że za pomocą układu generującego wytwarza się ciąg impulsów elektrycznych o przeciwnej polaryzacji, których amplituda jest jednakowa i proporcjonalna do chwilowej wartości mierzonego prądu a stosunek różnicy czasów trwania tych impulsów do ich sumy jest proporcjonalny do chwilowej wartości mierzonego napięcia.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na układ generujący impulsy, podaje się sumę napięcia stałego i chwilowej wartości napięcia proporcjonalnego do chwilowej wartości mierzonego napięcia zmiennego oraz różnicę tych wielkości.

3. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że równolegle do uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego (3) ma włączone dwa szeregowo połączone ze sobą jednakowe oporniki (5, 6) oraz parę kluczy tranzystorowych (7, 8), przy czym wspólne punkty połączeń zarówno oporników jak i kluczy połączone są z układem całkującym (9), a układ kluczy (1) połączony jest z generatorem (2), który steruje nim impulsami elektrycznymi.

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że zawarty w nim układ kluczy (1) stanowią dwa tranzystory komplementarne (10, 11), mające połączone wspólnie emitery, kolektory przyłączone do oporników (5, 6), a bazy poprzez szeregowo oporniki (12, 13) przyłączone do generatora sterującego (2), przy czym oporność tych oporników ma taką wartość, że napięcie sterujące pracą tranzystorów jest większe od maksymalnej chwilowej wartości napięcia kluczowanego i równocześnie mniejsze od dopuszczalnej wartości napięcia dla złącz baza – emiter, a prąd sterujący pracą kluczy i płynący przez bazy tranzystorów jest większy od maksymalnej chwilowej wartości prądu kluczowanego.

5. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że równolegle do złącz emiter – baza tranzystorów (10, 11) włączone są, szeregowo połączone ze sobą, dioda (14) i dioda Zenera (15) oraz dioda (16) i dioda Zenera (17).

6. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że zawarty w nim generator sterujący (2) wyposażony jest w układ Royera o rozdzielonych uzwojeniach transformatora (18), włączonych w obwody kolektorów tranzystorów (19, 20), które zasilane są z dwóch źródeł napięcia, mających wspólny biegun.

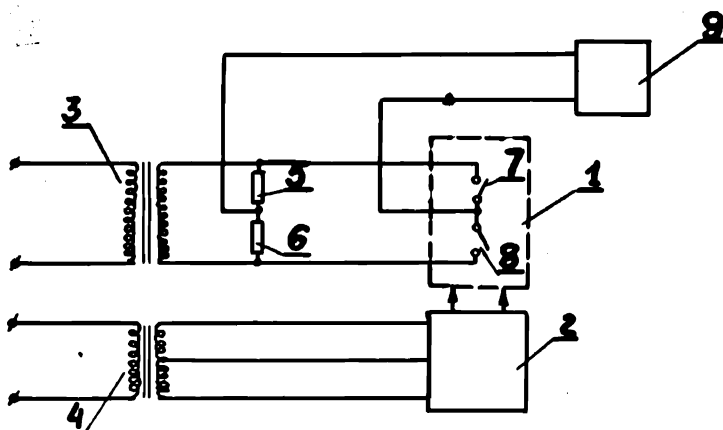


Fig. 1

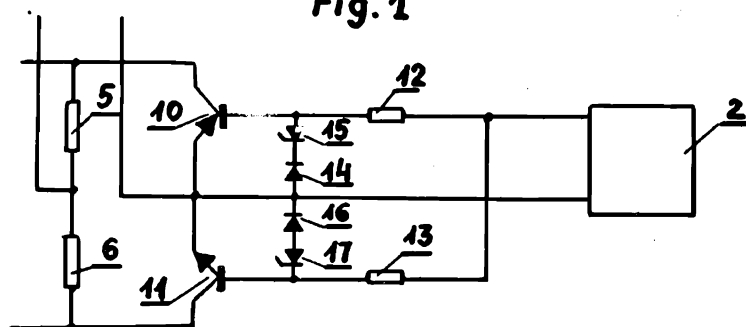


Fig. 2

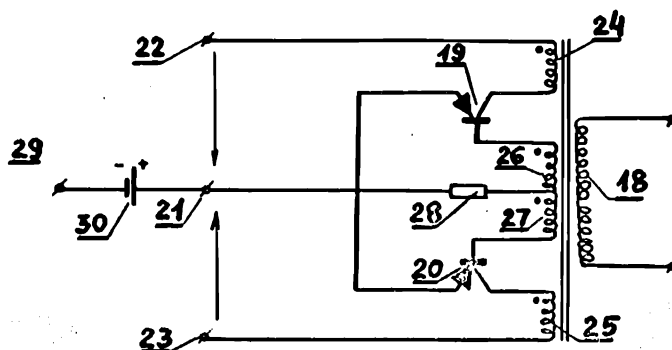


Fig. 3