

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

60846

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.V.1969 (P 133 558)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.X.1970

Kl. 21 e, 19/00

MKP G 01  19/00

UKD 621.317.31

Współtwórcy wynalazku: Stanisław Lotoński, Wojciech Chrystowski
Właściciel patentu: „Era” Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa (Polska)

Wielozakresowy miernik prostownikowy przeznaczony do pomiaru wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego

1

Przedmiotem wynalazku jest wielozakresowy miernik prostownikowy przeznaczony do pomiaru wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego.

W znanych wielozakresowych prostownikowych miernikach wielkości elektrycznych ilość zakresów jest zawsze ograniczona ilością łączy przełącznika, który ma z kolei ograniczoną liczbę pozycji, wynikającą ze względów konstrukcyjnych, takich jak na przykład, wymagana powierzchnia styku, jej oporność, wytrzymałość elektryczna odstępów między-stykowych.

W praktyce liczba ta nigdy nie przekracza 30, co odpowiada największej liczbie zakresów w spotykanych miernikach wielozakresowych.

Znane są również wielozakresowe mierniki posiadające mnożnik zakresów stanowiący dzielnik napięcia o przełączanych opornościach i który to mnożnik zmienia czułość układu magnetoelektrycznego, pozwalając przez to na zwiększenie ilości zakresów w stosunku do wyżej omówionego przełącznika. Mnożnik ten jednak zwiększa znacznie pobór mocy z obwodu mierzonego, co w przypadku pomiarów prądów lub napięć przemiennych jest przyczyną znacznych błędów pomiaru i ogranicza możliwość zastosowania miernika, a przeważnie prowadzi do konieczności obniżenia klasy miernika.

Wywołane to jest tym, że prostownik półprzewodnikowy przy pomiarach prądu przemiennego wymaga nawet bez zastosowania mnożnika zakresów,

2

znacznie większego poboru mocy z obwodu mierzonego niż układ magnetoelektryczny, z którym współpracuje.

Ponadto mierniki wyposażone w mnożnik zakresów, przy pomiarach prądu przemiennego są bardziej wrażliwe na przeciążenia, co wynika z wyżej wspomnianego zwiększenia poboru mocy.

Niedoskonałość prostownika półprzewodnikowego powoduje konieczność użycia do odczytu wskazań dwóch skal, oraz uniemożliwia wykonanie zakresów małych wartości, przez co ilość zakresów dla prądów i napięć przemiennych jest mniejsza od ilości zakresów prądów i napięć stałych.

Celem wynalazku jest zatem taka konstrukcja uniwersalnego wielozakresowego miernika, która umożliwia uzyskanie wielokrotnie więcej zakresów niż to wynika z liczby pozycji przełącznika, oraz pozwala na dokonywanie odczytu pomiarów prądów i napięć zarówno stałych jak i przemiennych na wspólnej podziale.

Cel ten został osiągnięty za pomocą miernika według wynalazku, posiadającego układ magneto-elektryczny oraz zespół połączonych ze sobą oporów służących wraz z przełącznikiem do zmiany wielkości zakresów pomiarowych, i który to miernik wyróżnia się tym, że ma mnożnik zakresów stanowiący przynajmniej jedną szeregową oporność czynną, połączoną za pośrednictwem przełącznika z przynależną mu równoległą opornością czynną, oraz połączony z nim prostownik stanowiący mo-

stek, w którego dwóch ramionach znajdują się tranzystory połączone w układzie wspólnego kolektora.

Korzystnie jest, gdy w mierniku według wynalazku włączony jest między mnożnikiem zakresów, a prostownikiem przetwornik wielkości mierzonej stanowiący na przykład dzielnik napięcia, wzmacniacz tranzystorowy lub wtórnik emiterowy, przez co uzyskuje się lepsze dopasowanie zakresów prądu stałego i przemiennego do wspólnej podziałki.

Miernikiem według wynalazku, dzięki wielokrotnemu zwiększeniu ilości zakresów, można dokonywać pomiarów prądów i napięć zarówno stałych jak i przemiennych w zakresie prądów od 10^{-6} A do 10 A a w zakresie napięć do 10^{-2} do 10^3 V, przy niedokładności pomiaru najwyższej 1,5% od końcowej wartości zakresu. Ponadto, co jest bardzo korzystne z punktu widzenia użytkownika przy pomiarach prądów i napięć, dowolnemu wychyleniu wskazówki, wywołanemu prądem lub napięciem stałym, odpowiada to samo wychylenie wskazówki, wywołane taką samą wartością prądu lub napięcia przemiennego.

Inną również bardzo korzystną zaletą z punktu widzenia użytkownika jest to, że miernik według wynalazku może posiadać ponad 1000-krotną przeciążalność dla większości zakresów pomiarowych oraz, że przy tak szerokim zakresie pomiarowym posiada on bardzo małe wymiary, uzyskane dzięki wielokrotnemu wykorzystywaniu tych samych oporników do różnych zakresów.

Należy tu jeszcze zaznaczyć, że dokonywane dotychczas wyłącznie za pomocą woltomierzy lampowych, mierników cyfrowych lub kompensatorów pomiaru tak małych wielkości jak 10^{-2} V lub 10^{-6} A prądu przemiennego mogą być obecnie dokonywane za pomocą miernika według wynalazku.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku przedstawiającym schematycznie układ połączeń miernika.

Łańcuch połączonych w szereg oporów $R_1, R_2, \dots, R_n$ stanowiących układ dzielnika napięcia oraz boczników, połączony jest do dzielnika I zmieniającego czułość miernika. Dzielnik ten połączony jest następnie z tranzystorowym prostownikiem III, stanowiący mostek, w którym tranzystory T_1, T_2 pracują w układzie wspólnego kolektora. Bazy tych kolektorów połączone są ze sterującym członem IV zaopatrzonym we wzmacniacz tranzystorowy i ogranicznik napięcia.

Magnetoelektryczny układ V poprzez przełącznik W_3 połączony jest do wyjścia dzielnika I, albo też w zależności od położenia wyłącznika tranzystorowego do prostownika III.

Tak jak to już zostało wspomniane, w korzystnym rozwiązaniu miernika według wynalazku dzielnik I połączony jest z tranzystorowym prostownikiem III za pośrednictwem przetwornika II przeznaczanego do dopasowywania zakresów prądu stałego i przemiennego do wspólnej podziałki miernika, który to przetwornik może stanowić zwykły wzmacniacz tranzystorowy, wtórnik emiterowy, dzielnik napięcia lub też inny przetwornik wielkości mierzonej.

Miernik według wynalazku działa w następujący sposób.

Prąd lub napięcie mierzone przyłożone jest do

wejściowych zacisków 1, 2 miernika skąd za pośrednictwem przełącznika W_1 , służącego do zmiany zakresów pomiarowych podawane jest pomiędzy odpowiednie oporniki $R_1, R_2, \dots, R_n$, które są tak dobrane, że znamionowa wartość napięcia lub prądu każdego zakresu odpowiada takiemu samemu napięciu w punktach 3 i 4.

Następnie napięcie z punktów 3 i 4 podawane jest na dzielnik I posiadający przełącznik W_2 , który przełącza oporności szeregowo R_{11}, R_{12} oraz oporności równoległe R_{13} i R_{14} .

Ponieważ każdemu opornikowi szeregowemu tego dzielnika podporządkowany jest odpowiedni opór równoległy w taki sposób, że zmieniając położenie przełącznika W_2 zmienia się określoną ilość razy napięcie otrzymane za dzielnikiem w punktach 5, 6, a jednocześnie oporność wejściowa dzielnika II zachowuje stałą wartość. Zmieniając położenie przełącznika W_2 uzyskuje się zmianę czułości całego miernika.

Ta zmieniona wartość napięcia, dobrana do optymalnych warunków odczytu wskazań, podawana jest przez przełącznik W_3 na układ magnetoelektryczny w przypadku pomiaru prądów lub napięć stałych albo też na układ prostownika w punktach 7, 8 w przypadku pomiaru prądów lub napięć przemiennych.

Pomiędzy dzielnikiem I, a prostownikiem zgodnie z korzystnym rozwiązaniem miernika może być włączony przetwornik wielkości mierzonej, który tak jak już zostało powiedziane może stanowić na przykład dzielnik napięcia, wzmacniacz, wtórnik emiterowy lub innego rodzaju przetwornik wielkości mierzonej, który to przetwornik przy pomiarach prądu stałego i przemiennego umożliwia dokładniejsze dopasowanie wskazań miernika do wspólnej podziałki. Napięcie podane w punktach 7, 8 zostaje wyprostowane za pomocą tranzystorów T_1, T_2 ponieważ tranzystory te są sterowane synchronicznie z wartością mierzoną napięciem pochodzącym z członu sterującego IV.

Wyprostowane napięcie za pomocą tranzystorów T_1, T_2 , podawane jest z punktów 9, 10 za pośrednictwem przełącznika W_3 , na układ magnetoelektryczny miernika, którego wskazania proporcjonalne są do wartości mierzonej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielozakresowy miernik prostownikowy przeznaczony do pomiaru wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego, posiadający układ magnetoelektryczny oraz zespół połączonych ze sobą oporów służących wraz z przełącznikiem do zmiany wielkości zakresów pomiarowych **znamienny tym**, że ma mnożnik zakresów stanowiący przynajmniej jedną szeregową oporność czynną (R_{11}) połączoną za pośrednictwem przełącznika (W_2) z przynależną mu równoległą opornością czynną (R_{14}), oraz połączony z nim prostownik stanowiący mostek, w którego dwóch ramionach znajdują się tranzystory (T_1, T_2) w układzie wspólnego kolektora.

2. Wielozakresowy miernik prostownikowy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że mnożnik zakresów połączony jest z prostownikiem za pośrednictwem przetwornika wielkości mierzonej stanowiącego najkorzystniej dzielnik napięcia, wzmacniacz tranzystorowy lub, wtórnik emiterowy.

