

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 100 083

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.02.76 (P. 187357)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.76

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1980

Int. Cl². G01R 27/00

CZYTELNICIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Eugeniusz Obst, Zygfryd Głuchy
Uprawniony z patentu : Politechnika Poznańska,
Poznań (Polska)

Układ do pomiaru zmian rezystancji, zwłaszcza bardzo małych, poprzez przetwarzanie na częstotliwość

Przedmiotem wynalazku jest układ do pomiaru zmian rezystancji, zwłaszcza bardzo małych, poprzez przetwarzanie na częstotliwość dla układów kompleksowej automatyzacji do pomiarów niektórych wielkości nieelektrycznych.

Znany jest układ do pomiaru zmian rezystancji, poprzez przetwarzanie na częstotliwość, w którym czujnik o zmiennej rezystancji włącza się w obwód generatorów zmiennoprądowych. W tym rozwiązaniu na częstotliwość wyjściową duży wpływ ma pojemność linii oraz indukcyjność czujnika. Ponadto wadą tego układu jest również niewystarczająca stabilność częstotliwości generatorów oraz wpływ stabilności wzmacnień elementów wzmacniających układu na jakość przetwarzania.

Znany jest również układ pomiarowy zbudowany z wzmacniacza, integratora, komparatora oraz generatora stałej porcji ładunku, jako fragment urządzenia do pomiaru napięć stałych działającego na zasadzie integracyjnej. W układzie tym wzmacniacz połączony jest z generatorem stałej porcji ładunku poprzez szeregowo włączone integrator oraz komparator. Zaś generator stałej porcji ładunku załączony jest na wejście integratora i powoduje rozładowanie zgromadzonego w integratorze ładunku. Opisany układ został opublikowany w książkach A. Sowiński „Cyfrowa technika pomiarowa” WKiT 1975 W-wa oraz A. Libura, M. Nadachowski „Przetworniki analogowo-cyfrowe” WNT 1973 W-wa.

Układ według wynalazku ma mostek pomiarowy składający się z dwóch gałęzi pomiarowych oraz ramienia pomocniczego, przy czym gałęzie pomiarowe połączone są równolegle i zasilane ze źródła napięcia, równocześnie w każdej z gałęzi pomiarowych włączone są rezystory, w tym co najmniej jeden rezystor, którego zmiany rezystancji są mierzone, natomiast ramię pomocnicze ma co najmniej jeden rezystor o stałej wartości i włączane jest równolegle, poprzez przełącznik, na przemian do jednego z rezystorów w gałęzi pomiarowej, a wyjście mostka pomiarowego połączone jest do obu wejść wzmacniacza różnicowego.

Układ pozwala na uzyskanie znacznej czułości oraz prosty sposób regulacji tej czułości poprzez zmianę wartości rezystancji ramienia pomocniczego oraz prosty sposób szerokiej regulacji częstotliwości wyjściowej

układu. Przyrost częstotliwości jest liniową funkcją przyrostu rezystancji mierzonej. Wynik pomiaru nie zależy od napięcia zasilającego, od rezystancji w przekątnej mostka pomiarowego oraz od stabilności długookresowej elementów RC integratora i wzmocnień elementów wzmacniających układu. Ponadto częstotliwość wyjściowa nie zależy od indukcyjności czujnika i doprowadzeń. Układ umożliwia również tłumienie zakłóceń periodycznych nakładających się na sygnał przetwarzany poprzez ich uśrednienie za okres przetwarzania.

Wynalazek w przykładzie wykonania uwidocznił na rysunku, na którym fig. przedstawia schemat blokowy układu.

Układ do pomiaru zmian rezystancji, zwłaszcza bardzo małych, poprzez przetwarzanie na częstotliwość składa się z mostka pomiarowego 1, wzmacniacza różnicowego 2, integratora 3, komparatora 4, generatora impulsu o stałym czasie trwania 5 oraz przełącznika 6. Mostek pomiarowy 1 składa się z dwóch gałęzi pomiarowych, stanowiących mostek zbudowany z rezystorów 7, 8, 9 i 10, których łączne zmiany rezystancji mają być mierzone, oraz z ramienia pomocniczego zbudowanego z rezystora 11 o stałej wartości, połączonego równolegle, na przemian do rezystorów np. 9 i 10. Do równolegle połączonych gałęzi mostka załączone jest zasilanie. Pozostałe punkty mostka, po przekątnej mostka, połączone są do obu wejść wzmacniacza różnicowego 2. Wyjście wzmacniacza różnicowego 2 połączone jest z wejściem integratora 3. Wyjście integratora 3 połączone jest z jednym wejściem komparatora 4. Wzmacniacz różnicowy 2, integrator 3 oraz komparator 4 mogą być typowymi elementami scalonymi. Do wyjścia komparatora 4 włączony jest generator impulsu o stałym czasie trwania 5 zbudowany na przykład z generatora kwarcowego i dzielnika częstotliwości. Do wyjścia generatora impulsu o stałym czasie trwania 5 włączony jest przełącznik 6, na przykład klucz tranzystorowy, załączający ramię pomocnicze z rezystorem 11 równolegle, na przemian do rezystorów np. 9 i 10. Częstotliwość może być mierzona na przykład na wyjściu komparatora 4.

Zasada działania układu jest następująca. W stanie wyjściowym, oznaczającym początek cyklu przetwarzania, ramię pomocnicze z rezystorem 11 załączone jest równolegle do rezystora 9, na czas stały równy czasowi trwania impulsu generowanego przez generator impulsu 5. Prąd w przekątnej mostka wywołuje proporcjonalne napięcie na wyjściu wzmacniacza różnicowego 2, które całkowane jest przez integrator 3. Po zaniku impulsu o stałym czasie trwania ramię pomocnicze załączone jest równolegle do rezystora 10, wtedy prąd w przekątnej mostka ma kierunek przeciwny do poprzedniego. Napięcie wywołane tym prądem, a pojawiające się na wyjściu wzmacniacza różnicowego 2 jest całkowane do chwili, gdy średnia wartość prądu w przekątnej mostka osiąga wartość równą zero. Jest to koniec cyklu przetwarzania. Chwila ta wyróżniona jest przez komparator 4, który pobudzając generator impulsu 5 powoduje powtórzenie cyklu przetwarzania.

W układzie wykorzystuje się typowe elementy, zwłaszcza scalone, przez co osiąga się dużą niezawodność, małe wymiary i prostotę budowy przy niezbyt wysokich nakładach ekonomicznych.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do pomiaru zmian rezystancji, zwłaszcza bardzo małych, poprzez przetwarzanie na częstotliwość, w którym wzmacniacz różnicowy połączony jest z generatorem impulsu poprzez szeregowo włączone integrator, komparator, natomiast z wyjściem generatora impulsu połączony jest przełącznik, z n a m i e n n y t y m, że ma mostek pomiarowy składający się z dwóch gałęzi pomiarowych oraz ramienia pomocniczego, przy czym gałęzie pomiarowe połączone są równolegle i zasilane z źródła napięcia, równocześnie w każdej z gałęzi pomiarowych włączone są rezystory, w tym co najmniej jeden rezystor, którego zmiany rezystancji są mierzone, natomiast ramię pomocnicze ma co najmniej jeden rezystor o stałej wartości i włączane jest równolegle poprzez przełącznik na przemian do jednego z rezystorów w gałęzi pomiarowej, a wyjście mostka pomiarowego połączone jest do obu wejść wzmacniacza różnicowego.

