



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58 242

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.V.1968 (126 925)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 6.IX.1969

Kl. 21 e 36/01

MKP G 01 r 19/00

UKD

Twórca wynalazku: dr inż. Jan Zuzok

Właściciel patentu: Instytut Automatyki Systemów Energetycznych,
Wrocław (Polska)

Sposób pomiaru wahań napięcia zmiennego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru wahań napięcia zmiennego, przeznaczony zwłaszcza do przekazywania wyniku pomiaru na odległość przy pomocy telemetrii cyfrowej.

Przy automatycznej regulacji różnych obiektów występuje nieraz konieczność cyfrowego pomiaru wartości napięcia zmiennego, wahającego się w ściśle określonych granicach wokół wartości wybranej, np. wokół wartości nominalnej. Wymagania takie występują między innymi w procesie automatycznej regulacji systemu energetycznego. Konieczny jest tu pomiar wahań napięcia z wymaganą przez proces automatycznej regulacji stałą czasu w wybranych węzłach systemu. Winien to być pomiar cyfrowy zarówno ze względu na zastosowanie telemetrii cyfrowej przy przekazywaniu wyniku pomiaru do ośrodka centralnego jak i ze względu na stosowanie maszyny cyfrowej w procesie automatycznej regulacji systemu.

Dotychczas do cyfrowego pomiaru wahań napięcia zmiennego stosuje się te same sposoby co do cyfrowego pomiaru napięcia zmiennego. Najbardziej znanym sposobem cyfrowego pomiaru napięć zmiennych jest przetwarzanie napięcia zmiennego na napięcie stałe a następnie przetworzenie napięcia stałego przy pomocy konwertera analogowo-cyfrowego na wielkość cyfrową. Drugi sposób, rzadko stosowany, polega na przetwarzaniu mierzonego napięcia zmiennego na częstotliwość, a na-

2

stępnie na pomiarze częstotliwości przez układ zliczania impulsów.

Zarówno przetwornik napięcia zmiennego na napięcie stałe jak i konwerter analogowo-cyfrowy są układami złożonymi i kosztownymi. Ze względu na pomiar tylko wahań napięcia w obu podzespołach nie jest wykorzystany cały zakres pomiarowy, co ma wpływ na dokładność prowadzonych pomiarów.

Przetwornik przetwarza poza tym napięcie zmienne na napięcie stałe ze stałą czasu, która ma już ustaloną wartość dla każdego przetwornika. Wynikają stąd trudności przy konieczności doboru innych stałych czasu pomiaru, wymaganych przez układ regulacji.

Celem wynalazku jest taki sposób cyfrowego pomiaru wahań napięcia zmiennego, który pozwalałby zarówno na łatwy dobór stałej czasu pomiaru, wymaganej przez układ regulacji oraz na możliwość jej zmiany w trakcie pomiaru jak i na wykorzystanie całego zakresu pomiarowego użytego konwertera analogowo-cyfrowego do pomiaru wahań napięcia, co wpłynie na zwiększenie dokładności pomiaru.

Cel ten został osiągnięty przez prostowanie mierzonego napięcia i kompensację niezmiennącej się jego części oraz przez całkowanie otrzymanego w ten sposób napięcia i ponownej kompensacji części napięcia uzyskanego z układu całkującego. Wynikowe napięcie jest następnie przetwarzane na

wielkość cyfrową przy pomocy konwertera analogowo-cyfrowego.

Dla opisywanego sposobu pomiaru zależność między stosunkiem kompensowanego napięcia wyprostowanego do napięcia kompensującego a stosunkiem maksymalnej wartości mierzonego napięcia do jego wartości minimalnej jest proporcjonalna. Wartość napięcia, która kompensuje część napięcia z układu całkującego, zależy od zakresu dokładności, który zamierza się uzyskać przy prowadzonym pomiarze wahań napięcia.

Opisany sposób pozwala na cyfrowy pomiar wahań napięcia przy pomocy układu, który cechuje się dużą prostotą w stosunku do dotychczas stosowanych sposobów oraz możliwością łatwego dobierania odpowiedniej stałej czasu urządzenia pomiarowego.

Zakres pomiarowy konwertera analogowo-cyfrowego wykorzystuje się do pomiaru wyłącznie wahań napięcia, co pozwala, przy danej klasie konwertera, na zwiększenie dokładności pomiaru. Zaletą opisywanego sposobu pomiaru jest również to, że wielkość cyfrowa na wyjściu urządzenia pomiarowego przedstawia w postaci bitów wyłącznie wartość wahań napięcia mierzonego, co jest korzystne przy stosowaniu telemetrii cyfrowej do przesyłania wyników pomiarów na odległość.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania, przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, realizującego opisywany sposób pomiaru, fig. 2 — zależność na przykładzie napięcia sinusoidalnego jako najczęściej spotykanego, między poszczególnymi wartościami napięć występujących w układzie pomiarowym, fig. 3 — schemat ideowy urządzenia pomiarowego, realizującego opisany sposób pomiaru.

Zakłada się, że należy mierzyć wahania napięcia zmiennego U_1 od wartości $U_{1\min}$ do wartości $U_{1\max}$. Napięcie mierzone U_1 jest podane do układu prostowania i kompensacji **UPK**, w którym ulega prostowaniu przy czym część tego napięcia jest kompensowana napięciem stałym E_1 . W układzie prostowania i kompensacji **UPK** kompensuje się 30 procent lub więcej wartości szczytowej maksymalnego napięcia mierzonego $U_{1\max}$. Wynikowe napięcie podaje się na układ całkujący **UC**, którego stała czasu, przez zmianę wartości elementów układu np. opornika **R** lub kondensatora **C**, może być zależnie od potrzeb w łatwy sposób zmieniana.

Celem polepszenia liniowości między napięciem mierzonym U_1 a wielkością cyfrową **WC**, część napięcia wyjściowego z układu całkującego **UC**, oznaczonego jako U_2 jest kompensowana napięciem stałym E_2 w układzie kompensującym **UK**. Uzyskane na wyjściu układu kompensującego **UK** napięcie U_3 podaje się na konwerter analogowo-cyfrowy

KAC, który przetwarza wartość napięcia U_3 na wielkość cyfrową **WC**.

W układzie zastosowano konwerter analogowo-cyfrowy całkujący, gdyż pozwala on, ze względu na swoją zasadę działania, na uniezależnienie wyników pomiaru od wartości stałej czasowej układu całkowania. Dla napięcia mierzonego $U_{1\min}$ uzyskuje się wielkość cyfrową **WC** o wartości równej zeru, zaś dla napięcia $U_{1\max}$ — o wartości maksymalnej, zależnej od stopnia dopasowania zakresu konwertera analogowo-cyfrowego do układu pomiarowego.

Fig. 2 przedstawia zależność wartości napięcia wyjściowego U_2 z układu całkującego **UC** od wartości szczytowej U_{1s} mierzonego napięcia sinusoidalnego, przy czym $\sqrt{2} U_{1\min}$ oznacza wartość szczytową napięcia sinusoidalnego $U_{1\min}$, zaś $\sqrt{2} U_{1\max}$ oznacza wartość szczytową napięcia sinusoidalnego $U_{1\max}$.

Fig. 3 przedstawia schemat ideowy urządzenia pomiarowego, gdzie napięcie mierzone U_1 jest prostowane diodą D_1 , a część jego jest kompensowana napięciem stałym E_1 . Opornik **r** jest nieliniowy i przedstawia dla dużych napięć dużą oporność, a dla małych napięć małą oporność.

Dioda D_2 służy do zmniejszenia napięcia na oporniku **r** w okresie, gdy jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia.

Układ całkujący **UC**, składający się z opornika **R** i kondensatora **C**, posiada stałą czasu **RC**. Część napięcia U_2 z układu całkującego **UC** zostaje skompensowana napięciem stałym E_2 w układzie kompensującym **UK** a uzyskane napięcie wynikowe jest podane na wejście konwertera **KAC**, który wartość napięcia stałego przetwarza na wielkość cyfrową, odpowiadającą wahaniom napięcia zmiennego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru wahań napięcia zmiennego **znamienny tym**, że część mierzonego napięcia po wyprostowaniu jest kompensowana a wynikowe napięcie jest podawane do układu całkującego po czym część napięcia wyjściowego z układu całkującego jest kompensowana a kolejne wynikowe napięcie przetwarzane jest w konwerterze analogowo-cyfrowym na wielkość cyfrową, która jest miarą wahań mierzonego napięcia zmiennego.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w układzie prostowania i kompensacji (**UPK**) kompensuje się trzydzieści procent lub więcej wartości szczytowej maksymalnego napięcia mierzonego ($U_{1\max}$).
3. Sposób według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że do przetworzenia napięcia stałego na wielkość cyfrową stosuje się konwerter analogowo-cyfrowy całkujący.

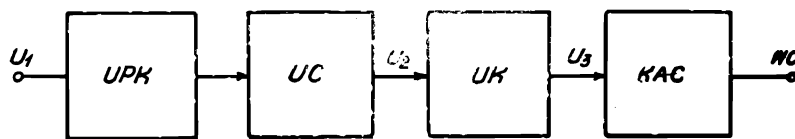


Fig 1

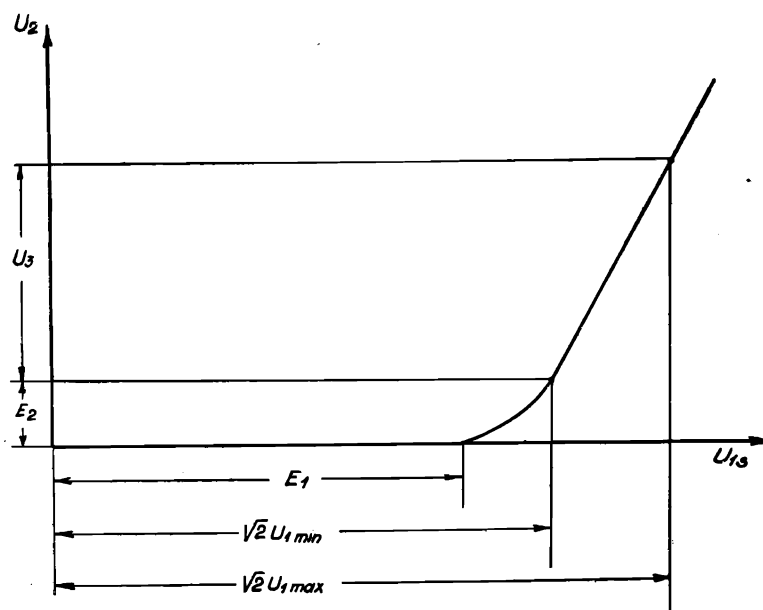


Fig. 2.

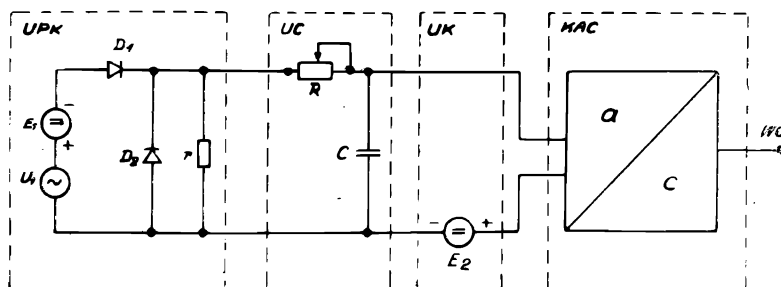


Fig 3