



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08. II. 1968 (P 125 161)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30. VIII. 1969

Kl. 21 e, ~~25/00~~

MKP G 01 r 25/00

UKD

Twórca wynalazku: dr inż. Jan Zuzok

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

Sposób pomiaru przesunięcia fazowego między wektorami napięć lub prądów zwłaszcza w systemie energetycznym

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru przesunięcia fazowego między wektorami napięć lub prądów zwłaszcza w systemie energetycznym, gdy źródła tych wielkości są od siebie oddalone.

Na obecnym etapie rozwoju techniki wynika nieraz potrzeba pomiarów przesunięcia fazowego między napięciami lub prądami, których źródła są od siebie w znacznej odległości.

Przykładem tego może być system energetyczny, którego automatyzacja wymaga jednoczesnego pomiaru przesunięcia fazowego między wektorami napięcia w kilkudziesięciu wybranych węzłach systemu a wektorem napięcia w punkcie centralnym. Te wybrane węzły są położone w różnych punktach całego kraju.

Praktycznie pomiar przesunięcia fazowego między napięciami lub prądami, których źródła są od siebie oddalone, odbywa się przez przesłanie do miernika przesunięcia fazowego, który znajduje się w miejscu jednego źródła napięcia, sygnału odniesienia z drugiego źródła napięcia. Tym sygnałem odniesienia jest zazwyczaj sinusoida z drugiego źródła napięcia lub impulsy znaczące przejścia tej sinusoidy przez zero. Przekazywanie sygnału odniesienia jest podstawową trudnością przy pomiarze przesunięcia fazowego między wektorami napięć, oddalonych od siebie.

Sygnał odniesienia może być przekazywany drogą przewodową lub bezprzewodową. Przekazywanie sygnału przez łącza przewodowe, ze względu

2

na liczne źródła błędów i zakłóceń oraz na małą niezawodność łączy, nie jest brane pod uwagę. Przy pomiarze przesunięcia fazowego między wektorami napięć dwóch oddalonych od siebie węzłów systemu energetycznego, stosowano łącze radiowe do przekazywania sygnału odniesienia.

Ten sposób przekazywania sygnału odniesienia jest niewygodny i kosztowny, wymaga bowiem do pomiaru przesunięcia fazowego między wektorami napięć w dwóch tylko węzłach systemu energetycznego między innymi odpowiedniego urządzenia nadawczego i odbiorczego. Przy jednoczesnym prowadzeniu pomiarów w większej ilości węzłów w zależności jak tego wymaga kompleksowa automatyzacja systemu energetycznego ilość tych urządzeń odpowiednio wzrośnie.

Ze względu na ceny urządzeń nadawczo-odbiorczych, koszt przesyłania omawianego sygnału odniesienia będzie duży.

Celem wynalazku jest taki sposób przekazywania sygnału odniesienia, który nie wymagałby stosowania kosztownej i złożonej aparatury oraz pozwolił na jak najszybsze rozpoczęcie pomiarów przesunięcia fazowego.

Cel ten został osiągnięty przez sposób będący przedmiotem wynalazku a polegający na wykorzystaniu do pomiaru przesunięcia fazowego impulsów synchronizujących sygnału telewizyjnego. Impulsy te stanowią w proponowanym sposobie pomiaru sygnał odniesienia, względem którego

mierzy się przesunięcie fazowe wektorów napięcia lub prądu.

Impulsy synchronizujące charakteryzują się właściwościami, które pozwalają na ich użycie jako wielkości odniesienia przy pomiarze przesunięcia fazowego między wektorami napięcia. W szczególności wykazują one dostateczną stabilność częstotliwości oraz możliwość ich użycia na terenie prawie całego kraju.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 oznacza układ pomiarowy blokowy a fig. 2 ilustruje sposób obliczenia przesunięcia fazowego między wektorami napięcia w dwóch punktach, oddalonych od siebie, w których odbiera się sygnał telewizyjny, emitowany z tego samego nadajnika.

Układ pomiarowy, przedstawiony na fig. 1, który może być jednakowy w obu źródłach napięcia, składa się z odbiornika telewizyjnego OTV lub układu wydzielającego tylko impulsy synchronizujące sygnału telewizyjnego, układu dopasowującego UD, miernika fazy MF i źródła napięcia ZN. W omawianym układzie pomiarowym można stosować odbiorniki telewizyjne, dostępne w handlu.

Z układu synchronizacji telewizora przekazuje się wtedy odpowiednie impulsy poprzez układ UD do miernika fazy, który mierzy kąt fazowy między impulsami a sinusoidą ze źródła napięcia ZN. Do pomiaru przesunięcia fazowego w systemie energetycznym nadają się w szczególności impulsy synchronizujące odchylenia pionowego, których okres jest równy okresowi sinusoidy napięcia w systemie energetycznym.

Na fig. 2 M_1 oznacza miejsce jednego źródła napięcia, w którym zmierzone przesunięcie fazowe między impulsami synchronizującymi sygnału telewizyjnego a wektorem napięcia wynosi φ_1 , M_2 — odpowiednio miejsce drugiego źródła napięcia, w którym zmierzone przesunięcie fazowe wynosi φ_2 , N — miejsce nadajnika telewizyjnego, którego sygnał dochodzi do dwóch źródeł napięcia M_1 i M_2 , φ_3 jest przesunięciem fazowym, któremu

ulega sygnał telewizyjny przekazywany z nadajnika telewizyjnego N do pierwszego źródła napięcia M_1 i analogicznie φ_4 jest przesunięciem fazowym sygnału telewizyjnego, przekazanego z nadajnika telewizyjnego N do drugiego źródła napięcia M_2 . Zakłada się, że wartość wielkości φ_3 i φ_4 jest stała dla danej odległości i może być obliczona.

Przesunięcie fazowe między wektorami napięcia w punkcie M_1 a wektorem napięcia w punkcie M_2 , oznaczone jako φ_{1-2} , można obliczyć według wzoru

$$\varphi_{1-2} = \varphi_2 - \varphi_1 + (\varphi_4 - \varphi_3)$$

Omawiany sposób pozwala również na pomiar — przesunięcia fazowego jeśli sygnał telewizyjny w obydwu miejscach pomiaru nie jest emitowany z tego samego nadajnika. Należy wtedy dodatkowo obliczyć lub pomierzyć przesunięcie fazowe sygnału telewizyjnego między poszczególnymi nadajnikami. Podany wzór na obliczenie przesunięcia fazowego ulegnie wtedy modyfikacji.

Opisany wyżej sposób pozwala na pomiar przesunięcia fazowego wektorów napięć, których źródła są oddalone od siebie, przy pomocy już istniejącego systemu telewizji programowej. Nie trzeba wtedy stosować drogiej, specjalistycznej aparatury nadawczo-odbiorczej. Unika się również straty czasu, związanej z projektowaniem i produkcją tej aparatury.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób pomiaru przesunięcia fazowego między wektorami napięć lub prądów zwłaszcza w systemie energetycznym przy którym do miernika kąta przesunięcia fazowego, znajdującego się w miejscu każdego z mierzonych źródeł napięcia, doprowadza się napięcie tego źródła oraz sygnał odniesienia **znamienny tym**, że jako sygnał odniesienia wykorzystuje się impulsy synchronizujące sygnału telewizyjnego, wysłanego z dowolnych nadajników telewizji programowej i użytkowej.

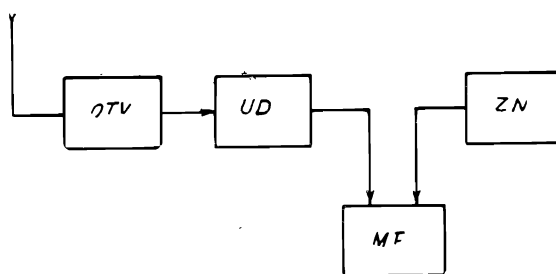


Fig. 1

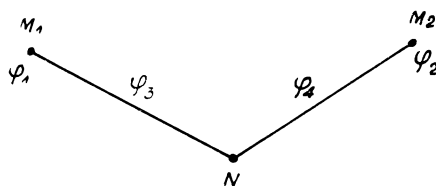


Fig. 2