...A UP PRL
NUMEROWY

POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

# OPIS PATENTOWY

63715

Patent dodatkowy do patentu ———

Zgłoszono: 11. VII. 1969 (P 134 748)

Pierwszeństwo: ———

Opublikowano: 10.I.1972

Kl. 21 e, 29/16

MKP G 01 r, 29/16

CZYTELNIA
UKD 621.317.3
Urzędu Patentowego

**Twórca wynalazku:** Stanisław Szpilka

**Właściciel patentu:** Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

## Sposób otrzymywania sygnału zależnego od współczynnika asymetrii prądów lub napięć trójfazowych i układ do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania sygnału zależnego od współczynnika asymetrii prądów lub napięć trójfazowych i układ do stosowania tego sposobu, który w przypadku asymetrii wytwarza na wyjściu prostokątne impulsy, których czas trwania w ciągu połowy okresu zależy od współczynnika asymetrii trójfazowego układu.

Znane sposoby otrzymywania sygnału zależnego od współczynnika asymetrii prądów lub napięć trójfazowych polegają na tym, że trzy wejściowe sygnały są przekształcane na prostokątne impulsy, których czas trwania jest proporcjonalny do uchybów kątowych jednego znaku, występujących w trzech sygnalach wejściowych. Według tego sposobu współczynnik asymetrii jest określony na podstawie sumy uchybów jednego znaku trójfazowego wejściowego sygnału, którą można przedstawić geometrycznie jako kąt widzenia trójkąta równobocznego. Przy takim określaniu asymetrii, wartość sygnału zależy w znacznym stopniu od kąta przesunięcia fazy między składową symetryczną kolejności zgodnej i przeciwnej. Powoduje to małą dokładność w określaniu asymetrii, zwłaszcza przy większych asymetriach.

Celem wynalazku jest ograniczenie wpływu kąta przesunięcia fazowego między składową symetryczną kolejności zgodnej i przeciwnej przy określaniu asymetrii prądów lub napięć trójfazowych.

Cel ten zrealizowano według wynalazku w ten sposób, że trzy sinusoidalne wielkości wejściowe

2

prądów lub napięć najpierw przekształca się na sześć sygnałów sinusoidalnych, to jest na trzy sygnały proporcjonalne do wielkości wejściowych, a trzy proporcjonalne do kolejnych różnic wielkości wejściowych, potem domoduluje się je na impulsy jednego znaku przy każdym przejściu sinusoidalnych sygnałów przez zero i przetwarza na impulsy prostokątne, których czas trwania jest proporcjonalny do uchybów kątowych jednego znaku, a następnie współczynnik asymetrii układu trójfazowego określa się przez sumaryczny czas trwania impulsów w ciągu połowy okresu.

Układ służący do przeprowadzenia sposobu według wynalazku polega na tym, że ma na wejściu liniowy człon złożony z trzech prądowych przekładników głównych oraz trzech prądowych przekładników pomocniczych, przy czym główne przekładniki mają uzwojenia wtórne połączone w gwiazdę, a pomocnicze przekładniki mają podwójne pierwotne uzwojenia, które są włączone różnicowo w wtórne uzwojenia głównych przekładników dwóch faz w ten sposób, aby w ich wtórnych uzwojeniach, połączonych w gwiazdę otrzymać sygnały proporcjonalne do różnic prądów fazowych.

Liniowy człon jest połączony z nieliniowym członem, złożonym z sześciu dyskryminatorów zera, dających na wyjściu krótkotrwałe impulsy jednego znaku przy każdym przejściu sinusoidy przez zero, z sumatora, z tranzystora rozładowującego kondensator w chwili pojawienia się impulsu oraz

z przerzutnika złożonego z dwóch tranzystorów, przyłączonego do kondensatora, którego czas ładowania do potencjału zadziałanie przerzutnika, regulowany szeregowo przyłączonym opornikiem, wynosi 1/12 okresu przy działaniu ciągłym lub powyżej 1/12 okresu przy działaniu progowym.

Liniowy człon może być również złożony z sześciu napięciowych przekładników, z których trzy główne w układzie gwiazda — mają wtórne uzwojenia połączone z trzema pomocniczymi w układzie trójkąt — gwiazda tak, aby w trzech uzwojeniach wtórnych głównych przekładników indukowały się napięcia proporcjonalne do napięć fazowych a we wtórnych uzwojeniach pomocniczych przekładników, napięcia proporcjonalne do różnic napięć fazowych.

Przy sposobie według wynalazku współczynnik asymetrii układu trójfazowego jest określony przez sumaryczny czas trwania impulsów w ciągu połowy okresu, który odpowiada sumie uchybów jednego znaku i wyraża się geometrycznie kątem widzenia sześciokąta równobocznego. Dzięki temu wartość sygnału wyjściowego zależy w znacznie mniejszym stopniu od kąta przesunięcia fazowego między składową symetryczną zgodnej kolejności faz i przeciwnej. Układ według wynalazku może być stosowany do ciągłej kontroli asymetrii prądów lub napięć w sieciach trójfazowych oraz jako czujnik w układach zabezpieczeń.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na podstawie przykładów wykonania uwidocznionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu, fig. 2 — schemat liniowego członu dla określenia asymetrii prądów, fig. 3 — schemat liniowego członu dla określenia asymetrii napięć, fig. 4 — schemat nieliniowego członu, a fig. 5 — charakterystykę wyjściową układu. Układ składa się z dwóch zasadniczych członów, z wejściowego liniowego członu **CL** oraz z nieliniowego członu **CN.** Liniowy człon **CL** w zależności od potrzeby może być wykonany w układzie dla pomiaru asymetrii prądów lub dla pomiaru asymetrii napięć w sieci trójfazowej.

Przedstawiony na fig. 2 człon **CL** do pomiaru asymetrii prądów składa się z trzech prądowych przekładników **PI1, PI2, PI3** głównych oraz z trzech prądowych przekładników **PI4, PI5, PI6** pomocniczych. Główne przekładniki **PI1, PI2, PI3** mają wtórne uzwojenia połączone w gwiazdę. Pomocnicze przekładniki **PI4, PI5, PI6** mają podwójne pierwotne uzwojenia, które są włączone różnicowo w wtórne uzwojenia głównych przekładników **PI1, PI2, PI3** dwóch faz **RT, SR, TS** w ten sposób aby w ich wtórnych uzwojeniach, połączonych w gwiazdę otrzymać sygnały proporcjonalne do różnic prądów fazowych $I_R$, $I_S$, $I_T$. Liniowy człon **CL** jest połączony z nieliniowym członem **CN,** złożonym z sześciu dyskryminatorów zera **DN1-DN6,** z sumatora **Z,** z tranzystora **T1** rozładowującego kondensator **C** oraz z przerzutnika złożonego z dwóch tranzystorów **T2, T3,** przyłączonego do kondensatora **C.**

Na fig. 3 jest przedstawiona odmiana liniowego członu **CL** do pomiaru asymetrii napięć, który składa się z sześciu napięciowych przekładników



**PU1—PU6.** Trzy główne przekładniki **PU1, PU2, PU3** w układzie gwiazda — gwiazda mają wtórne uzwojenia połączone z trzema pomocniczymi przekładnikami **PU4, PU5, PU6** w układzie trójkąt — gwiazda tak, aby w trzech uzwojeniach wtórnych głównych przekładników **PU1, PU2, PU3** indukowały się napięcia proporcjonalne do napięć fazowych $V_R$, $V_S$, $V_T$, a we wtórnych uzwojeniach pomocniczych przekładników **PU4, PU5, PU6** napięcia proporcjonalne do różnic fazowych napięć $V_R—V_S$, $V_S—V_T$, $V_T—V_R$.

Sześć sinusoidalnych sygnałów **S1—S6** otrzymanych z członu **CL** przechodzi przez sześć dyskryminatorów zera **DN1—DN6,** dający na wyjściu krótkotrwałe impulsy jednego znaku przy każdym przejściu sinusoidy przez zero, to znaczy dwa razy w ciągu okresu. Krótkotrwałe wyjściowe impulsy z poszczególnych dyskryminatorów **DN1—DN6** są następnie sumowane w sumującym członie **Z** i podawane na bazę tranzystora **T1.** Każdy impuls powoduje wyładowanie kondensatora **C.** W przerwie między impulsami kondensator **C** ładuje się osiągając potencjał zależny od czasu jaki upływa między kolejnymi impulsami.

Jeżeli trójfazowy układ jest symetryczny, to impulsy przychodzą w regularnych odstępach czasu, równych 1/12 okresu, co w mierze kątowej odpowiada kątowi 30 stopni. Przy asymetrii powstają między impulsami dłuższe przerwy, w czasie których kondensator **C** ładuje się do potencjału powodującego przełączenie przerzutnika złożonego z tranzystorów **T2** i **T3,** przy czym przerzutnik pozostaje w stanie przełączenia do chwili nadejścia następnego impulsu. Czas ładowania kondensatora **C** do potencjału powodującego przełączenie przerzutnika jest regulowany opornikiem **R.** Przy działaniu ciągłym czas ten wynosi 1/12 okresu, a przy działaniu progowym powyżej 1/12 okresu. Przy działaniu progowym impulsy na wyjściu $S_W$ pojawiają się dopiero po przekroczeniu określonej asymetrii, co jest pożądane w układach zabezpieczeń. Charakterystyka wyjściowa układu $S = f(\varepsilon)$ jest przedstawiona na fig. 5, gdzie $\varepsilon$ — współczynnik asymetrii układu trójfazowego, a S — wartość sygnału wyjściowego wyrażona w mierze kątowej.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania sygnału zależnego od współczynnika asymetrii prądów lub napięć trójfazowych, **znamienny tym,** że trzy sinusoidalne wielkości wejściowe prądów lub napięć najpierw przekształca się na sześć sygnałów sinusoidalnych, to jest na trzy sygnały proporcjonalne do wielkości wejściowych, a trzy proporcjonalne do kolejnych różnic wielkości wejściowych, potem demoduluje się je na impulsy jednego znaku przy każdym przejściu sinusoidalnych sygnałów przez zero i przetwarza na impulsy prostokątne, których czas trwania jest proporcjonalny do uchybów kątowych jednego znaku, a następnie współczynnik asymetrii układu trójfazowego określa się przez sumaryczny czas trwania impulsów w ciągu połowy okresu.

2. Układ do stosowania sposobu według zastrz 1, **znamienny tym,** że składa się z dwóch współpracu-

jących ze sobą członów, z liniowego członu (**CL**) przyłączonego do badanej trójfazowej sieci (**R, S, T**) oraz z nieliniowego członu (**CN**) określającego asymetrię prądów lub napięć trójfazowej sieci, z których liniowy człon (**CL**) ma trzy prądowe przekładniki (**PI1, PI2, PI3**) główne oraz trzy prądowe przekładniki (**PI4, PI5, PI6**) pomocnicze, przy czym główne przekładniki (**PI1, PI2, PI3**) mają wtórne uzwojenia połączone w gwiazdę, a pomocnicze przekładniki (**PI4, PI5, PI6**) mają podwójne pierwotne uzwojenia, które są włączone różnicowo w wtórne uzwojenia głównych przekładników (**PI1, PI2, PI3**) dwóch faz (**RT, SR, TS**) tak, aby w ich wtórnych uzwojeniach, połączonych w gwiazdę, otrzymać sygnały proporcjonalnie do różnic fazowych prądów ($I_R$, $I_S$, $I_T$), a nieliniowy człon (**CN**) ma sześć dyskryminatorów (**DN1—DN6**) zera, dających na wyjściu krótkotrwałe impulsy jednego znaku przy każdym przejściu sinusoidy przez zero, sumator (**Z**), tranzystor (**T1**) rozładowujący kondensator (**C**) w chwili



pojawienia się impulsu oraz przerzutnik złożony z dwóch tranzystorów (**T2, T3**), przyłączony do kondensatora (**C**), którego czas ładowania do potencjału powodującego zadziałanie przerzutnika regulowany szeregowo przyłączonym opornikiem (**R**) wynosi 1/12 okresu przy działaniu ciągłym lub powyżej 1/12 okresu przy działaniu progowym.

3. Odmiana układu według zastrz. 2, **znamienna tym,** że liniowy człon (**CL**) ma sześć napięciowych przekładników (**PU1—PU6**), z których trzy główne przekładniki (**PU1, PU2, PU3**) w układzie gwiazda — gwiazda mają wtórne uzwojenie połączone z trzema pomocniczymi przekładnikami (**PU4, PU5, PU6**) w układzie trójkąt — gwiazda tak, aby w trzech uzwojeniach wtórnych głównych przekładników (**PU1, PU2, PU3**) indukowały się napięcia proporcjonalne do fazowych napięć ($V_R$, $V_S$, $V_T$) a we wtórnych uzwojeniach pomocniczych przekładników (**PU4, PU5, PU6**), napięcia proporcjonalne do różnic fazowych napięć ($V_R—V_S$, $V_S—V_T$, $V_T—V_R$).

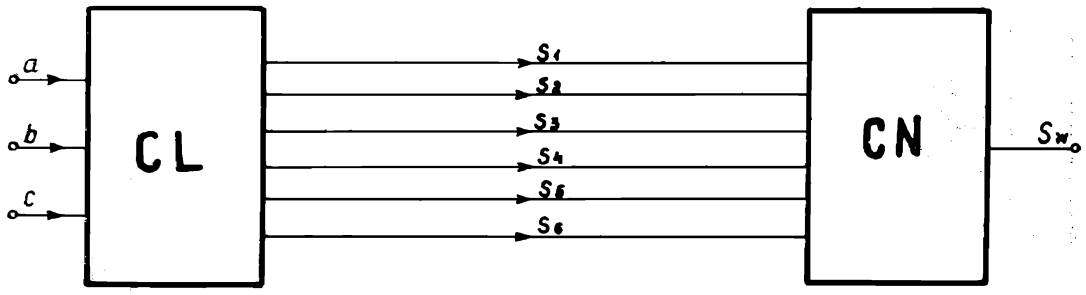


Fig. 1

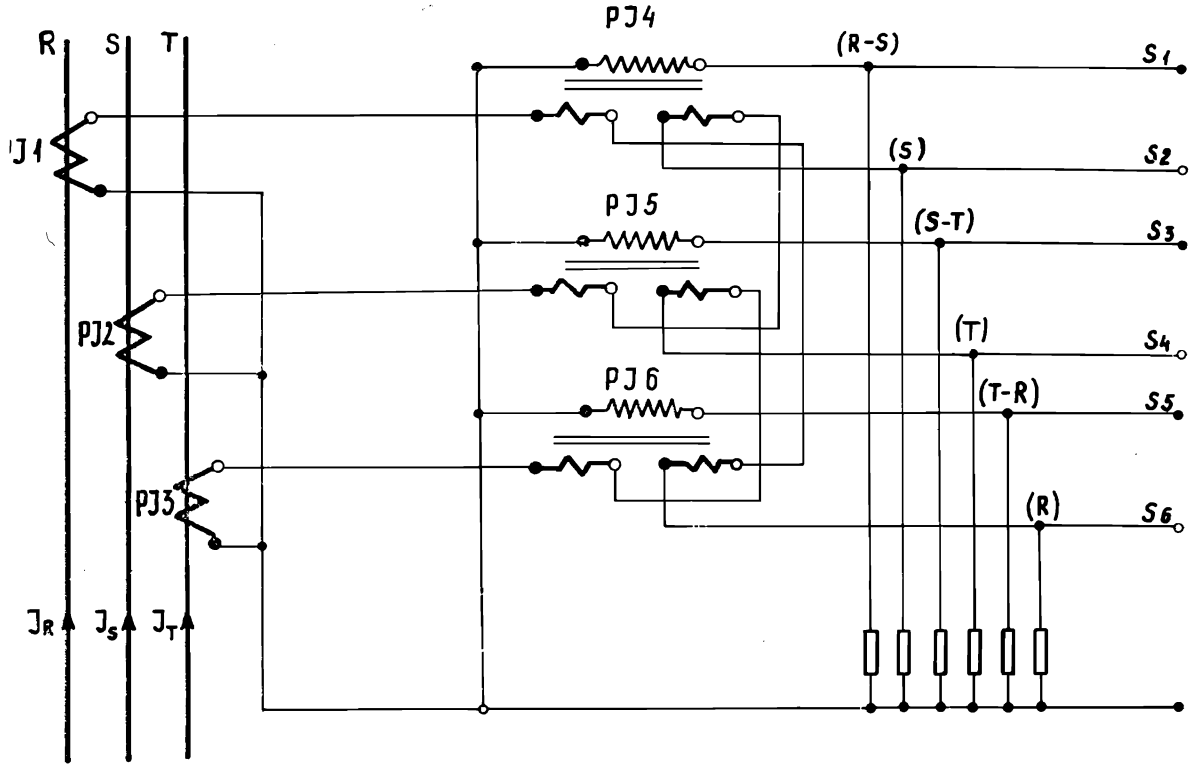


Fig. 2

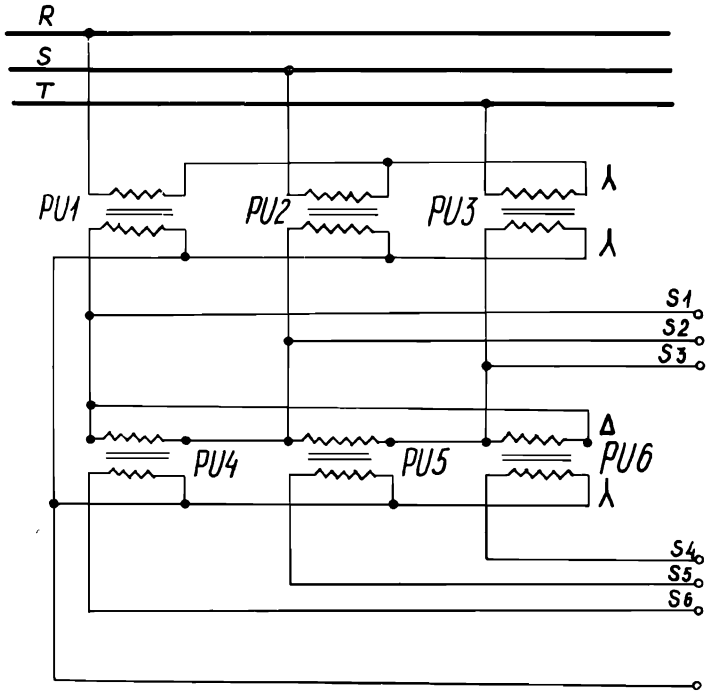


Fig. 3

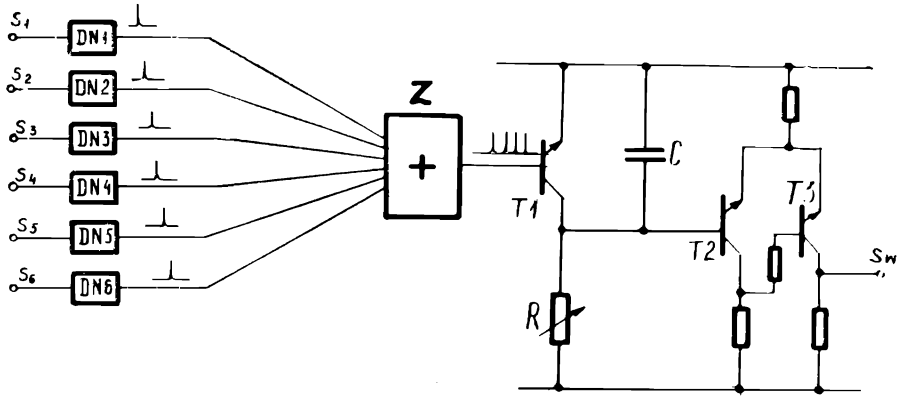


Fig. 4

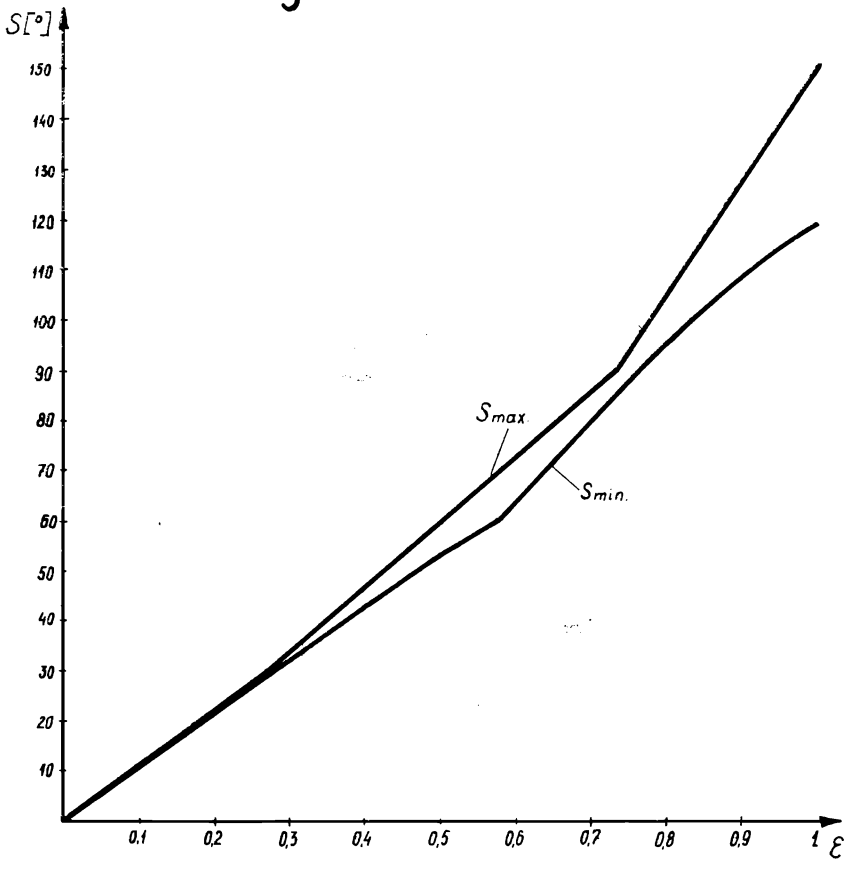


Fig. 5

KZG 1, z. 321/71 250