



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57269

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21 d³, 2

Zgłoszono: 17.VII.1966 (P 115 677)

Pierwszeństwo: _____

MKP ~~11 02 K~~

G06q 7/62

Opublikowano: 30.IV.1969

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Wiktor Chotkowski

Właściciel patentu: Politechnika Gdańska (Katedra Elektroenergetyki),
Gdańsk (Polska)

Sposób ciągłego pomiaru sprawności zespołów prądotwórczych oraz układ elektroniczny do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłego pomiaru sprawności zespołów prądotwórczych i układ elektroniczny do stosowania tego sposobu, w którym dokonywane są operacje matematyczne niezbędne do obliczenia określonej wyżej sprawności.

Znane sposoby pomiaru sprawności oparte są na zastosowaniu watomierzy wychyłowych. Układy z watomierzami wrażliwe są na drgania mechaniczne i pracują poprawnie tylko w ściśle określonym położeniu względem poziomu. Wykorzystywanie ich do stałych pomiarów w przemyśle, a szczególnie w okrętownictwie sprawia na ogół poważne trudności.

Celem wynalazku jest zmniejszenie uchybu występującego podczas ciągłego pomiaru sprawności w warunkach przemysłowych. Cel ten został osiągnięty przez wyeliminowanie watomierzy z urządzenia do pomiaru sprawności.

W urządzeniu według wynalazku czynności obliczania mocy doprowadzonej i oddawanej wykonują układy elektroniczne o działaniu analogowym. Obliczenia mocy oddawanej P_2 dokonuje się metodą Arona według wzoru:

$$P_2 = U_1 \cdot I_1 \cos \varphi_1 + U_2 \cdot I_2 \cos \varphi_2$$

gdzie:

I_1, I_2 — wartości skuteczne prądów fazowych

U_1, U_2 — wartości skuteczne napięć międzyprzewodowych

2

φ_1, φ_2 — przesunięcia fazowe między odpowiednim napięciem międzyprzewodowym i odpowiednim prądem fazowym.

Moc doprowadzoną P_1 oblicza się ze wzoru

$$P_1 = K \cdot Q$$

gdzie:

K — dolna wartość opałowa paliwa,

Q — zużycie paliwa na jednostkę czasu.

Sprawność zespołu prądotwórczego określona jako stosunek mocy oddawanej do mocy doprowadzonej oblicza się ze wzoru:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

Układ według wynalazku w znacznym stopniu usuwa wady występujące w dotychczas stosowanych miernikach współczynnika sprawności, przy równoczesnym zachowaniu możliwości prowadzenia bezpośrednich i ciągłych pomiarów.

Wynalazek objaśniono bliżej na przykładzie uwidocznionym na rysunku, przedstawiającym schemat blokowy układu według wynalazku.

Układ według wynalazku składa się z trzech bloków iloczynowych I, II i III, bloku sumującego IV, bloku detekcyjnego V oraz miernika logometrycznego L.

Bloki iloczynowe I oraz II i III, które budowa nie różnią się od siebie, składają się z układów logarytmujących L_1 , L_2 , i L_3 , układu sumującego S_1 i wzmacniacza W_1 . Na wejście bloku iloczynowego I przyłożone jest napięcie międzyprzewodowe $u_1(t)$ o wartości skutecznej U_1 i prąd fazowy $i_1(t)$, o wartości skutecznej I_1 . Wielkości te, przesunięte są w stosunku do siebie o kąt φ_1 .

Napięcie międzyprzewodowe $u_1(t)$ logarytmowane jest przez układ logarytmujący L_1 , a następnie podane na jedno z wejść układu sumującego S_1 . Podobnie, prąd fazowy $i_1(t)$ logarytmowany jest przez układ logarytmujący L_2 , a następnie podany na drugie wejście układu sumującego S_1 . Po dodaniu, wypadkowy sygnał podany zostaje na wejście wzmacniacza W_1 (o dużym współczynniku wzmocnienia), posiadającego układ logarytmujący L_3 w pętli sprzężenia zwrotnego. Wzmacniacz W_1 wraz z układem logarytmującym L_3 posiada charakterystykę wykładniczą i dokonuje operacji odwrotnej do logarytmowania, w wyniku której sygnał na wyjściu wzmacniacza W_1 odpowiada iloczynowi $U_1 \cdot I_1 \cos \varphi_1$.

Sygnał ten zostaje następnie podany na jedno z wejść bloku sumującego IV. W bloku iloczynowym II analogicznie utworzony zostaje sygnał $U_2 I_2 \cos \varphi_2$, który jest następnie przyłożony na drugie wejście bloku sumującego IV. Blok sumujący IV składa się z układu sumującego S_2 i wzmacniacza W_2 . W bloku tym sygnały odpowiadające iloczynom $U_1 I_1 \cos \varphi_1$ oraz $U_2 I_2 \cos \varphi_2$ zostają do siebie dodane, a następnie wzmocnione. Z wyjścia bloku sumującego IV wypadkowy sygnał podany zostaje na jedno z wejść bloku detekcyjnego V, składającego się z filtra dolnoprzepustowego F, detektora synchronicznego D_1 i detektora amplitudy D_2 .

W bloku detekcyjnym V wyższe harmoniczne sygnału, które powstały w wyniku operacji nieliniowych dokonanych w blokach iloczynowych I i II, zostają odfiltrowane przez filtr F. Następnie sygnał podawany jest na detektor synchroniczny D_1 , który prostuje składową sygnału, zgodną w fazie z napięciem wiodącym detektora. Wartość napięcia stałego na wyjściu detektora D_1 odpowiada mocy P_2 i jest podawana na jedną cewkę miernika logometrycznego L.

Na wejście bloku iloczynowego III przyłożony jest sygnał $q(t)$, którego wartość skuteczna Q odpowiada zużyciu paliwa na jednostkę czasu i sygnał $k(t)$, którego wartość skuteczna K odpowiada dolnej wartości opałowej paliwa. Fazy obu tych sygnałów są zgodne, a sposób tworzenia iloczynu — tak i sam jak w bloku I. Z wyjścia bloku iloczynowego III sygnał podawany jest na detektor D_2 , na którego wyjściu otrzymuje się napięcie stałe odpowiadające mocy doprowadzonej P_1 . Na-

pięcie to podawane jest na drugą cewkę miernika logometrycznego L. Wychylenie wskazówki miernika logometrycznego L jest proporcjonalne do stosunku $P_2:P_1$ i odpowiada mierzonej sprawności.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłego pomiaru sprawności zespołów prądotwórczych, polegający na określeniu stosunku mocy oddawanej do mocy doprowadzonej, w którym moc oddawaną oblicza się metodą Arona z sumy iloczynów skutecznych wartości odpowiednich napięć i prądów oraz współczynników $\cos \varphi$, a moc doprowadzoną z iloczynu dolnej wartości opałowej paliwa i zużycia paliwa na jednostkę czasu, **znamienny tym**, że sygnał odpowiadający iloczynowi $U_1 I_1 \cos \varphi_1$ tworzy się przez logarytmowanie napięcia międzyprzewodowego ($u_1(t)$) i prądu fazowego ($i_1(t)$), dodanie logarytmów tych sygnałów do siebie, a następnie przeprowadzenie operacji odwrotnej do logarytmowania, a sygnał odpowiadający iloczynowi $U_2 I_2 \cos \varphi_2$ tworzy się w sposób analogiczny, a następnie oba te sygnały dodaje się do siebie i odfiltrowuje się wyższe harmoniczne sygnału wypadkowego, a składową pierwszej harmonicznej, zgodną w fazie z napięciem wiodącym, prostuje się i otrzymuje się napięcie stałe odpowiadające mocy oddawanej P_2 ; przy czym równocześnie, analogicznie, tworzy się sygnał odpowiadający iloczynowi $K \cdot Q$, prostuje się go i otrzymuje się napięcie stałe odpowiadające mocy dostarczonej P_1 ; po czym napięcia te podaje się na cewki logometru wskazującego mierzoną sprawność.
2. Układ elektroniczny do stosowania sposobu według zastrz. 1, składający się z trzech bloków iloczynowych, bloku sumującego, bloku detekcyjnego oraz miernika logometrycznego, **znamienny tym**, że bloki iloczynowe (I i II) połączone są z blokiem sumującym (IV), który połączony jest z jednym wejściem bloku detekcyjnego (V), którego drugie wejście połączone jest z blokiem iloczynowym (III), a oba wyjścia bloku detekcyjnego (V) połączone są z cewkami miernika logometrycznego (L).
3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w blokach iloczynowych (I, II i III) układy logarytmujące (L_1 i L_2) połączone są z układem sumującym (S_1), który połączony jest szeregowo ze wzmacniaczem (W_1), posiadającym układ logarytmujący (L_3) w pętli sprzężenia zwrotnego.
4. Układ według zastrz. 2 i 3, **znamienny tym**, że w bloku detekcyjnym (V) filtr (F) połączony jest szeregowo z detektorem synchronicznym (D_1).

