



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 06.03.75. (P. 178557)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.76

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1979

Int. Cl.² H02J 3/40

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Nadania Rzeczypospolitej (1979)

Twórcy wynalazku: Andrzej Grono, Kazimierz Redlarski

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Sposób realizacji stałego czasu wyprzedzenia w automatycznym synchronizatorze prądnic

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób realizacji stałego czasu wyprzedzenia w automatycznym synchronizatorze prądnic, szczególnie małej mocy, dla których włączanie do pracy równoległej może odbywać się przy znacznym poślizgu.

Włączanie prądnic synchronicznych do pracy równoległej jest operacją złożoną, wymagającą spełnienia określonych warunków, z których jednym jest konieczność uzyskania stałego czasu wyprzedzenia określonego czasem włączania wyłącznika prądnic, dla możliwie szerokiego zakresu zmian poślizgu.

Znany jest sposób realizacji stałego czasu wyprzedzenia w synchronizatorze automatycznym, według którego do stałego kąta wyprzedzenia wprowadza się poprawkę uwzględniającą chwilową wartość poślizgu.

Stały kąt wyprzedzenia uzyskuje się przez porównanie chwilowej wartości obwiedni napięcia dudnień, która jest miarą kąta niezgodności fazowej napięć synchronizowanej prądnicy i sieci, z napięciem odpowiadającym zadanemu kątowi wyprzedzenia. Napięcie odpowiadające temu kątowi wyprzedzenia koryguje się przez wprowadzenie poprawki uzależnionej od chwilowej wartości poślizgu, a otrzymywanej przez różniczkowanie obwiedni napięcia dudnień.

Według tego sposobu, na skutek braku liniowej zależności pomiędzy kątem wyprzedzenia i poślizgiem, dla większych wartości poślizgu nie uzyskuje się stałego czasu wyprzedzenia. Przy określonym czasie włączania wyłącznika prądnicy wynika stąd ograniczenie największej wartości poślizgu, przy której może odbywać się włączanie prądnicy synchronicznej do pracy równoległej.

2

Znany jest również sposób, w którym stosuje się rewersyjny miernik czasu do pomiaru czasu przejścia obwiedni napięcia dudnień pomiędzy dwoma odpowiednio dobranymi poziomami napięciowymi. Uzyskuje się znaczne rozszerzenie zakresu wartości poślizgu przy włączaniu prądnic synchronicznych do pracy równoległej wymagane jest jednak użycie stosunkowo rozbudowanego układu logicznego.

Istotą wynalazku jest, że dla realizacji stałego czasu wyprzedzenia w automatycznym synchronizatorze prądnic uruchamia się przebieg wykładniczy malejący, zwłaszcza napięcia rozładowania kondensatora, w chwili, gdy opadająca część obwiedni napięcia dudnień osiągnie poziom napięcia odpowiadający co najmniej takiej wartości, aby czas przejścia obwiedni napięcia dudnień od tej wartości do poziomu minimalnego był większy od czasu wyprzedzenia. Po czym, w chwili gdy wartość obwiedni napięcia dudnień zrówna się z wartością przebiegu wykładniczego, wyzwala się sygnał na włączenie wyłącznika prądnicy.

Sposób według wynalazku zapewnia realizację stałego czasu wyprzedzenia w automatycznym synchronizatorze prądnic dla dość szerokiego zakresu poślizgu oraz dużą stosunkowo dokładność przy włączaniu prądnic synchronicznych do pracy równoległej. Wynalazek zapewnia ponadto uproszczenie układu synchronizacji.

Wynalazek wyjaśnia bliżej przykład wykonania, a uzyskiwane według niego przebiegi napięć przedstawiono na rysunku, na którym $U_s(s_1)$, $U_s(s_2)$ i $U_s(s_3)$ obrazują przebieg obwiedni napięcia dudnień dla trzech różnych wartości poślizgu $S_1 > S_2 > S_3$, U_x — wykładniczy przebieg

3

napięcia rozładowania kondensatora o stałej czasowej T , napięciu początkowym U_0 i wartości ustalonej U_k , t_v — czas wyprzedzenia.

Przyjmuje się, że napięcia sieci i prądnicy są sinusoidalne i mają równe amplitudy U oraz różne pulsacje. Wskutek tego chwilowa wartość obwiedni napięcia dudnień U_s , po uwzględnieniu poślizgu s oraz częstotliwości napięcia sieci $f_1 = 50$ Hz jest uzależniona od czasu funkcją:

$$U_s = 2U \cos \left(\frac{\pi}{2} st \right)$$

dla przedziału, w którym

$$\frac{\pi}{2} st \in \left(0; \frac{\pi}{2} \right) \Leftrightarrow st \in (0; 1)$$

zależność tą można zapisać

$$U_s = 2U \cos \left(\frac{\pi}{2} st \right)$$

Przebieg tego napięcia przedstawiono na rysunku dla trzech różnych wartości poślizgu $S_1 > S_2 > S_3$. Stosowany do realizacji wynalazku przebieg wykładniczy napięcia rozładowania kondensatora określić można zależnością:

$$U_x = U_0 \exp \left(-\frac{t}{T} \right) + U_k$$

Przebieg wykładniczy uruchamia się w chwili t_p , gdy opadająca część obwiedni napięcia dudnień U_s osiągnie poziom napięcia U_p odpowiadający co najmniej takiej wartości, aby czas przejścia obwiedni napięcia dudnień od tej wartości do poziomu minimalnego był większy od czasu wyprzedzenia t_v . Przebieg ten można zapisać:

$$U_x = U_0 \exp \left(-\frac{t - t_p}{T} \right) + U_k$$

4

Chwilę, w której podaje się sygnał na włączenie wyłącznika prądnicy można określić przez porównanie wartości chwilowej obwiedni napięcia dudnień U_s z wartością chwilową napięcia rozładowania kondensatora U_x , a zatem dla $st \in (0; 1)$ otrzymuje się:

$$2U \cos \left(\frac{\pi}{2} st \right) = U_0 \exp \left(-\frac{t - t_0}{T} \right) + U_k$$

Przy odpowiednim doborze wartości U , U_p , U_0 , U_k oraz T uzyskuje pożądaną stałość czasu wyprzedzenia t_v dla stosunkowo szerokiego zakresu zmian poślizgu przy automatycznym włączaniu prądnic synchronicznych do pracy równoległej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób realizacji stałego czasu wyprzedzenia w automatycznym synchronizatorze prądnic, w którym wykorzystuje się obwiednię napięcia dudnień napięć sieci i prądnicy, **znamienny tym**, że gdy opadająca część obwiedni napięcia dudnień (U_s) osiągnie poziom napięcia (U_p) odpowiadający co najmniej takiej wartości, aby czas przejścia obwiedni napięcia dudnień od tej wartości do poziomu minimalnego był większy od czasu wyprzedzenia (t_v), uruchamia się przebieg wykładniczy malejący, zwłaszcza napięcia (U_x) rozładowania kondensatora, po czym — w chwili kiedy wartość obwiedni napięcia dudnień (U_s) zrówna się z wartością przebiegu wykładniczego malejącego, wyzwala się sygnał na włączenie wyłącznika prądnicy.

