

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

130 993

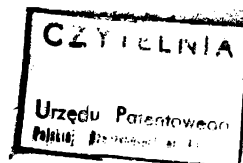
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 06 13 /P. 224 978/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 12 24

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30



Int. Cl.³ H02H 7/06
H02P 9/10

Twórcy wynalazku: Andrzej Grabowski, Edward Mściwojewski, Mariusz Sauk,
Krzysztof Madajewski, Roman Kulik, Witold Racunas,
Józef Muczyński, Edmund Maron, Lucjan Hantel

Uprawniony z patentu: Instytut Automatyki Systemów Energetycznych,
Wrocław /Polska/

SPOSÓB I UKŁAD STEROWANIA TYRYSTOROWEGO UKŁADU WZBUDZENIA I REGULACJI NAPIĘCIA GENERATORA SYNCHRONICZNEGO DUŻEJ MOCY

Przedmiotem wynalazku jest sposób sterowania tyrystorowego układu wzbudzenia i regulacji napięcia generatora synchronicznego dużej mocy, przy czym układ wzbudzenia zasilany jest napięciem z zacisków generatora i posiada statyczny tyrystorowy prostownik wzbudzenia.

W znanych, dotychczas stosowanych sposobach sterowania tyrystorowych układów wzbudzenia generatorów synchronicznych prostownik wzbudzenia sterowany jest z regulatora napięcia, do którego doprowadzone są sygnały z analogowych przetworników: napięcia, prądu stojana i prądu wzbudzenia, przy czym w przetworniku napięcia generatora wytwarza się sygnał analogowy proporcjonalny do napięcia generatora, a w przetworniku prądu wzbudzenia i w przetworniku prądu stojana generatora wytwarzane są sygnały analogowe proporcjonalne do prądu stojana i prądu wzbudzenia.

Generator i układ wzbudzenia zabezpieczone są od skutków zwarcia na zaciskach stojana i w obwodzie wzbudzenia systemem zabezpieczeń analogowo-logicznych, które powodują odwzbudzenie i wyłączenie generatora z pracy.

Ponieważ proces wyłączania i odwzbudzenia generatora przebiega zbyt wolno, sposoby te wymagają takiego wymiarowania prostownika wzbudzenia, aby wytrzymał on przeciążenie prądowe występujące przy zwarciach udarowych na zaciskach stojana i w obwodzie wzbudzenia generatora. Przy udarowym zwarcu na zaciskach stojana, w obwodzie wirnika pojawia się składowa swobodna prądu, dodająca się do prądu wzbudzenia i wielokrotnie przewyższająca jego wartość znamionową. Ponieważ jednocześnie zanika napięcie zasilające i sterujące pracą tyrystorów, cały ten nadmierny prąd płynie jedynie przez dwa ramiona prostownika wzbudzenia, które przewodziły w momencie wystąpienia zwarcia. Przy zwarcu w obwodzie wzbudzenia generatora prąd płynący przez tyrystor prostownika również wielokrotnie przekracza prąd znamionowy.

Wadą dotychczas stosowanych sposobów sterowania tyrystorowymi układami wzbudzenia jest konieczność wymiarowania każdego ramienia prostownika na prąd równy sumie wartości prądu

znamionowego i składowej swobodnej indukowanej w wirniku podczas udarowego zwarcia na zaciskach stojana oraz konieczność takiego doboru zestawu tyrysto-bezpiecznik, aby bezpieczniki mogły wyłączyć zwarcie w obwodzie wzbudzenia generatora.

Dotychczas stosowane układy do sterowania tyrystorowego układu wzbudzenia zawierają analogowe przetworniki: napięcia stojana, prądu stojana i prądu wzbudzenia, połączone z regulatorem napięcia. Regulator napięcia steruje pracą prostownika wzbudzenia przez zmianę kąta opóźnienia zapłonu tyrystorów.

Jako układy do zabezpieczenia generatora i układu wzbudzenia wykorzystuje się układy przekaźnikowe lub elektroniczne związane z systemem zabezpieczeń bloku. Zabezpieczenia te nie są w stanie zabezpieczyć prostownika wzbudzenia od prądów pojawiających się w obwodzie wirnika w czasie opisanych wyżej zwarć.

Celcm wynalazku jest zabezpieczenie tyrystorowego prostownika wzbudzenia od prądów pojawiających się w obwodzie wirnika podczas zwarć.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku poprzez logiczny system wykorzystania sygnałów z przetwornika napięcia generatora oraz z przetworników prądu stojana i prądu wzbudzenia w procesie sterowania pracą prostownika wzbudzenia, które wprowadzane są do regulatora napięcia generującego sygnał analogowy będący funkcją sygnałów wejściowych z przetworników. Równocześnie sygnały z przetwornika napięcia i prądu generatora wprowadza się do bloku zabezpieczeń od zwarć na zaciskach generatora i bloku zabezpieczeń od zwarć na zaciskach uzwojenia wzbudzenia generatora, które generują sygnały zerojedynkowe będące funkcjami sygnałów wejściowych mające wartość zero, gdy dany blok zabezpieczeń działa lub wartość jeden gdy zabezpieczenie nie działa. Dodatkowo w generatorze impulsów wytwarza się sygnał ciągu impulsów prostokątnych.

Z tak uzyskanych sygnałów analogowych, zerojedynkowych i ciągu impulsów prostokątnych wytwarzają się we wzmacniaczu impulsów układu wyzwalania tyrystorów sygnały sterujące, wyzwalające kolejno odpowiednie pary ramion prostownika tyrystorowego, gdy nie ma zwarć na zaciskach generatora i jego uzwojeniu wzbudzenia, wyzwalające wszystkie ramiona prostownika tyrystorowego przy zwarciu na zaciskach generatora, powodując równomierny rozpiływ prądów składowej swobodnej indukowanej w wirniku podczas udarowego zwarcia we wszystkich tyrystorach, odsterowujące wszystkie ramiona prostownika tyrystorowego przez zanik impulsów wyzwalających przy zwarciu na zaciskach uzwojenia wzbudzenia, blokując przepływ nadmiernego prądu przez tyrystory.

Układ do realizacji tego sposobu ma bramki ułożące, w których tworzy się odpowiednio dobrane iloczyny. Przykładowo przy zastosowaniu trzech bramek pierwsza bramka jest połączona z regulatorem napięcia doprowadzającym sygnał analogowy i wyjściem bloku zabezpieczeń od zwarć na zaciskach generatora doprowadzającym sygnał zerojedynkowy, druga bramka jest połączona z generatorem impulsów prostokątnych i poprzez element logiczny negacji z wyjściem bloku zabezpieczeń od zwarć na zaciskach generatora oraz trzecia bramka jest połączona z wyjściami pozostałych dwóch bramek i wyjściem bloku zabezpieczeń od zwarć na zaciskach uzwojenia wzbudzenia. Wyjście tej bramki połączone jest z wejściem wzmacniacza impulsów układu wyzwalania tyrystorów.

Ponadto w układzie tym wejście bloku zabezpieczeń od zwarć na zaciskach generatora i wejście bloku zabezpieczeń od zwarć na zaciskach uzwojenia wzbudzenia generatora jest połączone z przetwornikiem prądu wzbudzenia a wyjście wzmacniacza impulsów na połączenie z tyrystorowym prostownikiem wzbudzenia. Jako bramki mogą być zastosowane tranzystory.

Korzyści wynikające ze stosowania wynalazku polegają na skutecznej ochronie prostownika wzbudzenia przed nadmiernymi prądami wywołanymi przez udarowe zwarcia w obwodach generatora bez konieczności takiego przewymiarowania tyrystorów, aby zniosły te prądy.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat ideowy tyrystorowego układu wzbudzenia i regulacji napięcia generatora synchronicznego dużej mocy. Urządzenie to składa się z przetwornika prądu wzbudzenia i przyłączonego do zacisków przekładników pomiarowych 2 prądu wzbudzenia, włączonych w przewody strony wtórnej

transformatora wzbudzenia 3, przetwornika prądu stojana generatora 4 przyłączonego do zacisków przekładników pomiarowych 5 prądu stojana, włączonych w przewody wyjściowe generatora, przetwornika napięcia 6 generatora, przyłączonego do zacisków przekładnika pomiarowego 7 napięcia generatora, regulatora napięcia 8, który jest elementem wzmacnienia i wytwarza odpowiednie sygnały sterujące, generatora impulsów prostokątnych 9, bramek mnożących 10, 11, 12, w których tworzy się odpowiednio dobrane iloczyny, elementu logicznej negacji 13, bloku zabezpieczeń 14 od zwarcia na zaciskach generatora, bloku zabezpieczeń 15 od zwarcia na zaciskach uzwojenia wzbudzenia generatora oraz wzmacniacza impulsów 16, wytwarzającego odpowiednie sygnały sterujące tyrystorami prostownika wzbudzenia 17.

Przetworniki 1, 4, 6 wytwarzają sygnały analogowe U_g , I_g , I_w proporcjonalne do napięcia generatora oraz prądu stojana i wirnika. Sygnały U_g , I_g , I_w stanowią wejścia regulatora napięcia 8, generującego sygnał analogowy R , natomiast sygnały U_g , I_w stanowią wejścia bloków zabezpieczeń od zwarcia na zaciskach uzwojenia wzbudzenia i generatora, wytwarzających sygnały zerojedynkowe Z_g , Z_w równe zero, gdy dany blok zabezpieczeń działa lub równy jeden, gdy dany blok zabezpieczeń nie działa i będące funkcjami sygnałów U_g , I_g , I_w lub U_g , I_w . Generator impulsów 9 generuje sygnał ciągu impulsów prostokątnych Z_m .

Sygnały wyjściowe regulatora 8, bloku zabezpieczeń 14 i generatora impulsów 9 są wprowadzane do bramek 10, 11 realizujących iloczyny sygnałów R , Z_m przez odpowiednie sygnały Z_g , natomiast wyjścia bramek 10, 11 i wyjścia bloku zabezpieczeń 15 wprowadzone są do bramki 12 realizującej iloczyn tych sygnałów wejściowych. Wyjście bramki 12 jest wprowadzone na wejście wzmacniacza impulsów 16 sterującego tyrystorami prostownika wzbudzenia 17.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób sterowania tyrystorowego układu wzbudzenia i regulacji napięcia generatora synchronicznego dużej mocy, w którym w przetworniku napięcia generatora wytwarza się sygnał analogowy proporcjonalny do napięcia generatora, a w przetworniku prądu wzbudzenia i w przetworniku prądu stojana generatora wytwarzane są sygnały analogowe proporcjonalne do prądu stojana i wirnika, które wprowadza się do regulatora napięcia generującego sygnał analogowy będący funkcją sygnałów wejściowych, z n a m i e n n y t y m, że sygnały wejściowe U_g , I_w proporcjonalne do napięcia i prądu wirnika generatora wprowadza się równocześnie do bloku zabezpieczeń /14/ od zwarcia na zaciskach generatora oraz bloku zabezpieczeń /15/ od zwarcia na zaciskach uzwojenia wzbudzenia, które to bloki /14, 15/ generują sygnały zerojedynkowe Z_g , Z_w , będące funkcjami sygnałów wejściowych U_g , I_w i mające wartość zero, gdy dany blok zabezpieczeń /14, 15/ działa lub wartość jeden, gdy dany blok zabezpieczeń /14, 15/ nie działa, natomiast w generatorze impulsów /9/ wytwarza się impulsy prostokątne Z_m , przy czym z sygnału analogowego R z regulatora napięcia /8/, z sygnałów zerojedynkowych Z_g , Z_w z bloków zabezpieczeń /14, 15/ oraz z sygnału ciągu impulsów prostokątnych Z_m wytwarza się we wzmacniaczu impulsów /16/ układu wyzwalania tyrystorów sygnały sterujące I_s wyzwalające kolejne pary ramion tyrystorowego prostownika wzbudzenia /17/ gdy bloki zabezpieczeń /14, 15/ nie działają, wyzwalające jednocześnie wszystkie ramiona tyrystorowego prostownika wzbudzenia /17/ przy zwarciu na zaciskach generatora gdy działa blok zabezpieczeń /14/ od zwarcia na zaciskach generatora, a odsterowujące wszystkie ramiona tyrystorowego prostownika wzbudzenia /17/ przy zwarciu na zaciskach uzwojenia wzbudzenia gdy działa blok zabezpieczeń /15/ od zwarcia na zaciskach uzwojenia wzbudzenia generatora.

2. Układ do sterowania układu wzbudzenia i regulacji napięcia generatora synchronicznego dużej mocy, zawierający statyczny tyrystorowy prostownik wzbudzenia, przetwornik prądu wzbudzenia, przetwornik napięcia generatora i przetwornik prądu stojana generatora, przy czym przetworniki te są połączone z regulatorem napięcia, z n a m i e n n y t y m, że ma bramki mnożące /10, 11, 12/, w których tworzy się odpowiednio dobrane iloczyny, przy czym przy zastosowaniu trzech bramek pierwsza bramka /10/ jest połączona z regulatorem napięcia /8/

doprowadzającym sygnał analogowy /R/ i z wyjściem bloku zabezpieczeń /14/ od zwarcie na zaciskach generatora doprowadzającym sygnał zerojedynkowy /Zg/, druga bramka /11/ jest połączona z generatorem impulsów prostokątnych /9/, doprowadzającym sygnał ciągu impulsów prostokątnych /Zm/ i poprzez element logiczny negacji /13/ z wyjściem bloku zabezpieczeń /14/ od zwarcie na zaciskach generatora doprowadzającym sygnał zerojedynkowy /Zg/, trzecia bramka /12/ jest połączona z wyjściami pozostałych dwóch bramek /10, 11/ oraz z wyjściem bloku zabezpieczeń /15/ od zwarcie na zaciskach uzwojenia wzbudzenia generatora doprowadzającym sygnał zerojedynkowy /Zw/, a wyjście tej bramki /12/ połączone jest z wejściem wzmacniacza impulsów /16/ układu wyzwalania tyrystorów ponadto wejście bloku zabezpieczeń /14/ od zwarcie na zaciskach generatora i wejście bloku zabezpieczeń /15/ od zwarcie na zaciskach uzwojenia wzbudzenia generatora jest połączone z przetwornikiem /1/ prądu wzbudzenia, zaś wyjście wzmacniacza /16/ impulsów ma połączenie z tyrystorowym prostownikiem wzbudzenia.

3. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że bramki mnożące /10, 11, 12/ stanowią tranzystory.

