

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45857

Kl. 21 d², 6/01

Zakład Badań i Pomiarów „Energopomiar“ *)

Gliwice, Polska

Samoczynny regulator napięcia generatora synchronicznego

Patent trwa od dnia 13 lutego 1961 r.

Wynalazek dotyczy samoczynnego regulatora napięcia dla dużych generatorów synchronicznych. Układ regulatora według wynalazku składa się ze znanych w zasadzie składinad elementów i podzespołów, takich jak stabilizatory, wzmacniacze magnetyczne (amplistaty) itp., nie stosowane jednak w takim zestawieniu, jak w opisanym poniżej regulatorze według wynalazku.

Istota wynalazku polega na takim dobraniu i połączeniu znanych i stosowanych w innych regulatorach elementów i podzespołów, dzięki któremu w rezultacie uzyskano układ samoczynnego regulatora napięcia dla generatorów synchronicznych odznaczający się korzystniejszymi cechami technicznymi w porównaniu ze znanymi dotychczas innymi regulatorami.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Zenon Deko, mgr inż. Ireneusz Aksamit i mgr inż. Zdzisław Janson.

W szczególności w regulatorze według wynalazku zastosowano następujące podzespoły: człon porównawczy P składający się z dwustopniowego stabilizatora ferreazonansowo-jarzeniowego, dającego stałe amperozwoje jako wartość odniesienia oraz z członu pomiarowego, wzmacniacz składający się z dwóch par przeciwsobnie połączonych amplistatów jedno- i trójfazowych, układ zasilania, którego głównym elementem jest trójfazowy samowzbudny generator synchroniczny napędzany wałem turbozespołu.

Tak zbudowany regulator posiada następujące zalety w porównaniu z omawianymi w literaturze regulatorami zawierającymi wzmacniacze magnetyczne. Dzięki zastosowaniu w członie porównawczym dwustopniowego stabilizatora ferreazonansowo-jarzeniowego, uzyskano charakterystykę członu porównawczego niezależną od częstotliwości napięcia regulowanego oraz praktycznie bezinercyjność członu porównawczego, podczas gdy człony porównawcze

lanych regulatorów zawierających dławiki nieliniowe posiadają charakterystyki mniej lub więcej zależne od częstotliwości oraz niepomijalnie duże stałe czasowe. Poza tym rozwiązanie według wynalazku sprawia, że charakterystyka członu porównawczego nie zależy od zmiany temperatury, co na przykład ma miejsce przy stosowaniu członów pomiarowych zawierających opory liniowe i nieliniowe. Układ według wynalazku posiada również znacznie krótszą zastępczą stałą czasową wzmacniacza. Uzyskano to przez zastosowanie dwóch stopni wzmocnienia, przy czym zarówno we wstępnym stopniu wzmocnienia jak i w końcowym wzmacniaczu pracują parami w układzie przeciwsobnym.

Przykład rozwiązania regulatora według wynalazku przedstawiony jest na rysunku, którego fig. 1 jest ogólnym schematem urządzenia, fig. 2 — schematem członu pomiarowego, fig. 3 — wykresem charakterystyki statycznej członu pomiarowego, fig. 4 — wykresem charakterystyki statycznej wzmacniaczy wstępnych, fig. 5 — wykresem charakterystyki statycznej regulatora obciążonego wzbudnicą obcowzbudną, fig. 6 — wykresem charakterystyki statycznej regulatora obciążonego wzbudnicą samowzbudną.

Regulator składa się z trzech zasadniczych części: członu porównawczego, wzmacniacza i urządzenia dodatkowego. Człon porównawczy regulatora posiada filtr składowej kolejności zgodnej napięcia R_1, R_2, D_f (fig. 1) zasilany dwoma przekładnikami napięciowymi w układzie „V”. Dla uzyskania ujemnej lub dodatniej kompensacji biernej służy opornik nastawialny R_k zasilany prądem z przekładnika prądowego. Suma napięcia składowej kolejności zgodnej i spadku napięcia na oporności R_k proporcjonalnego do mocy biernej generatora podawana jest następnie, po wyprostowaniu i wygładzeniu na obwód porównania napięcia P . W obwodzie tym porównywana jest wyżej wymieniona suma napięć z napięciem wzorcowym. Źródłem napięcia wzorcowego jest dwustopniowy stabilizator S_1, S_2 , przedstawiony na fig. 1, zapewniający stałość napięcia wzorcowego w szerokich granicach, niezależnie od zmian częstotliwości. Wypadkowe amperozwoje sterujące $(AZ)_s$, wynikające z różnicy prądów płynących w obwodach napięcia wzorcowego i napięcia proporcjonalnego do napięcia generatora, są wielkością wyjściową członu porównawczego. Wielkość i kierunek amperozwoji sterujących zależy od wielkości i kierunku odchyłki napięcia generatora od wartości zadanej. Fig. 3

przedstawia wykres charakterystyki statycznej członu porównawczego, określającej zależność prądu wyjściowego I_n stabilizatora oraz prądu wyjściowego I_L członu pomiarowego i wypadkowych amperozwoji sterujących $(AZ)_s$ wzmacniaczy wstępnych w funkcji napięcia generatora U_g . Członem wzmacniającym sygnał wyjściowy członu pomiarowego jest dwustopniowy wzmacniacz amplistatowy. Wzmacniacze wstępne W_1, W_2 (fig. 1) są wykonane jako dwa jednofazowe amplistaty prądu stałego obojętne przeciwsobnie uzwojeniami sterującymi wzmacniaczy końcowych. Każdy ze wzmacniaczy wstępnych posiada następujące uzwojenia sterujące: jedno lub dwa uzwojenia główne sterujące, pokazane na fig. 2 jako jedno uzwojenie Z_s , uzwojenie zewnętrznego sprzężenia zwrotnego i uzwojenie stałego podmagnesowania służące do doboru punktu pracy. W stanie ustalonym przy amperozwojach sterujących $(AZ)_s$ równych zeru prądy obciążenia wzmacniaczy wstępnych i_+, i_- są sobie równe i przepływając przez symetryczne uzwojenie sterujące wzmacniaczy końcowych wywołują strumienie wzajemnie znoszące się. Fig. 4 jest wykresem charakterystyki statycznej wzmacniaczy wstępnych przedstawiających zależność prądów wyjściowych i_- i i_+ obydwu wzmacniaczy wstępnych w funkcji wypadkowych amperozwoji sterujących $(AZ)_s$ tych wzmacniaczy. Wzmacniacze końcowe W_3, W_4 stanowią dwa trójfazowe amplistaty obciążone przeciwsobnie oddzielnymi uzwojeniami wzbudzenia wzbudnicy: wzmacniacz końcowy „plusowy” W_3 pracuje na uzwojenie bocznikowe, zaś „minusowy” W_4 połączony jest z uzwojeniem obcowzbudnym wzbudnicy. W zależności od doboru punktu pracy obu wzmacniaczy końcowych wzbudnicy może ona pracować jako bocznikowa (fig. 5) lub jako obcowzbudna (fig. 6). Fig. 5 jest wykresem charakterystyki statycznej regulatora w przypadku wzbudnicy obcowzbudnej. Fig. 6 jest wykresem charakterystyki statycznej regulatora w przypadku wzbudnicy samowzbudnej. Wykresy te przedstawiają zależność prądów wyjściowych I_- i I_+ wzmacniaczy końcowych od napięcia uchybu ΔU_g . W czasie pracy wzbudnicy w układzie bocznikowym część niezbędnego prądu wzbudzenia wzbudnicy jest wynikiem istnienia obwodu wzbudzenia bocznikowego, część zaś pokrywana jest przez wzmacniacze końcowe. Stosunek tych składowych może być różny w zależności od doboru położenia pracy opornicy bocznikowej wzbudnicy. Punkt znamionowej pracy regulatora oznaczany jest

w tym przypadku literami A'—A". Wzbudnica pracująca w układzie obcowzbudnym ma zapewnione wzbudzenie przez wzmacniacz końcowy W_3 „plusowy”. Opornica bocznikowa wzbudnicy RB jest wówczas całkowicie włączona lub obwód bocznikowy jest przerwany. Punkt znamionowej pracy regulatora oznaczony jest literą A. Regulator posiada zewnętrzne elastyczne sprzężenie zwrotne, obejmujące wzbudnicę WG i wzmacniacze W_1, W_2, W_3, W_4 . Sprzężenie wykonane jest przy zastosowaniu członu różniczkującego składającego się z elementów $R_S C_S$ lub przy zastosowaniu transformatora stabilizacji. Zasilanie regulatora pobierane jest z samowzbudnej prądnicy synchronicznej WP, zainstalowanej na wspólnym wale z generatorem. Dzięki takiemu rozwiązaniu osiąga się maksymalną pewność ciągłości zasilania wzmacniaczy niezależnie od zaburzeń sieciowych. Napięcie zasilania dobierane jest w zależności od wymaganej mocy wyjściowej regulatora.

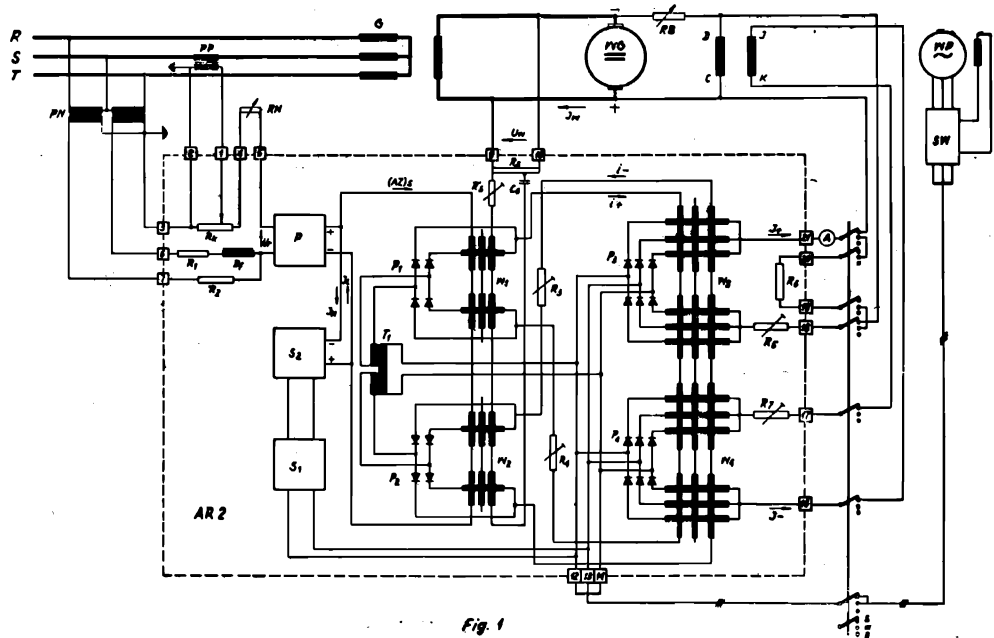
Zastrzeżenie patentowe

Samoczynny regulator napięcia generatora synchronicznego opracowany w oparciu o przeciwsobny amplistatowy wzmacniacz mocy i posia-

dający źródło napięcia zasilającego regulator w postaci trójfazowego samowzbudnego regulatora synchronicznego, sprzęgniętego z wałem turbo- lub hydrozespołu, znamienny tym, że zawiera człon porównawczy (P) działający na zasadzie porównywania amperozwoji proporcjonalnych do napięcia pochodzącego od składowej napięcia kolejności zgodnej i prądu generatora z amperozwojami wzorcowymi, a składający się z dwustopniowego stabilizatora ferrozonansowo-jarzeniowego ($S_1 S_2$) będącego źródłem amperozwoji wzorcowych członu porównawczego (P) oraz dwustopniowy wzmacniacz magnetyczny, którego pierwszy stopień składający się z dwóch jednofazowych amplistatów (W_1, W_2), połączonych przeciwsobnie i sterowanych sygnałem wyjściowym członu porównawczego, steruje następnie drugi stopień wzmocnienia, składający się z dwóch amplistatów trójfazowych (W_3, W_4), połączonych przeciwsobnie, których wyjścia dołączone są do głównego bocznikowego i dodatkowego obcowzbudnego uzwojenia wzbudzenia wzbudnicy.

Zakład Badań i Pomiarów
„Energopomiar”

Zastępca: mgr inż. Witold Hennel
rzecznik patentowy



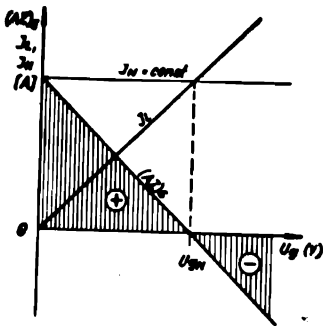


Fig. 3

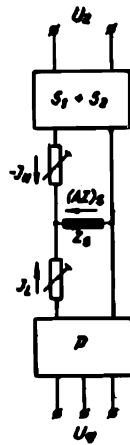


Fig. 2

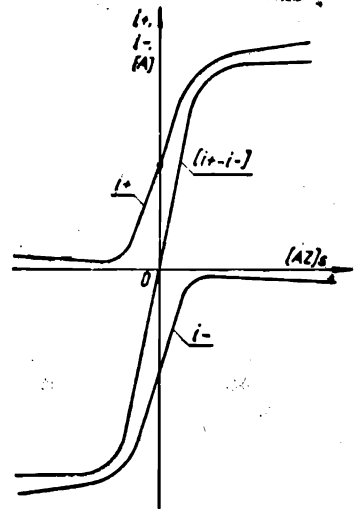


Fig. 4

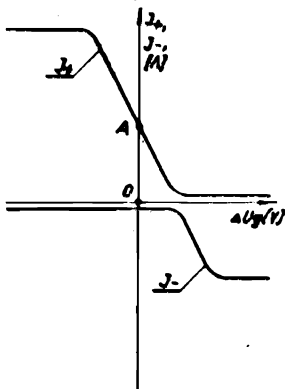


Fig. 5

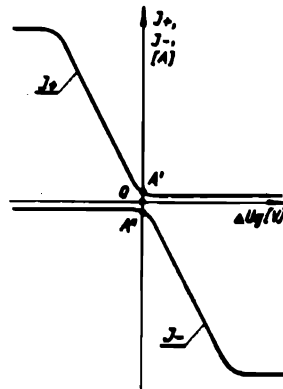


Fig. 6

