

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

61 848

Patent dodatkowy
do patentu 61088

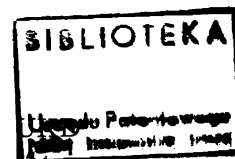
Zgłoszono: 04.X.1968 (P 129 374)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.II.1971

Kl. 21 c, 64/50

MKP H 02 p, 9/30



**Twórca wynalazku
i
właściciel patentu:** Ludomir Jawniszko, Warszawa (Polska)

Układ stabilizatora napięcia dostosowany do stabilizacji napięcia generatorów maszynowych prądu zmiennego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ stabilizatora napięcia generatorów maszynowych prądu zmiennego, który mając główne cechy wspólne z układem stabilizatora napięcia sieci energetycznej według patentu nr 61088 stanowi ulepszenie tego układu, dostosowującego ten układ do celu wymienionego na wstępie.

Zadaniem układu według wynalazku jest umożliwienie automatycznego utrzymania stałości napięcia wyjściowego generatorów z dużą dokładnością (rzędu $\pm 0,1\%$).

Klasyczny sposób stabilizacji napięcia generatorów prądu zmiennego polega na porównywaniu wyprostowanego napięcia zmiennego generatora z napięciem odniesienia z obcego źródła, w takim układzie, że w przypadku zmian napięcia generowanego powstała różnica napięć wzorca i prądnicy jest skierowana na wzmacniacz prądu stałego, który z kolei zasila magnesy prądnicy przeciwdziałając odchyleniom generowanego napięcia w stosunku do wzorca odniesienia.

Dokładność stabilizacji opisanego układu jest w najlepszym przypadku rzędu 1%, jeżeli obciążenie prądnicy nie zmienia się w zbyt dużych granicach. Jeżeli natomiast zmienia się charakter obciążenia z rzeczywistego na indukcyjny, lub odbiorniki energii zawierają układy prostownicze, to w takim przypadku uchyby napięcia mogą sięgać kilkunastu procent.

Powodem takich dużych uchybów jest zmiana

2

zawartości harmonicznych w napięciu wyjściowym prądnicy, które mają zasadniczy wpływ na sprawność prostowania, na skutek czego powstaje znaczna rozbieżność pomiędzy wartością skuteczną napięcia prądnicy i napięciem wyprostowanym porównywanym z wzorcem odniesienia.

Wzorzec napięcia odniesienia może być zastąpiony mostkiem zawierającym element wrażliwy na zmiany napięcia np. neonówkę, warystor, lub diodę Zenera, co nie polepsza stabilizacji, ponieważ mostek taki musi być zawsze zasilany napięciem wyprostowanym.

Znacznie lepszym sposobem jest stosowanie w mostku sterującym wolframowej diody nasyconej, której obwód żarzenia jest zasilany napięciem zmiennym z prądnicy. W takim przypadku mostek sterujący reaguje na wartość skuteczną napięcia zmiennego i dokładność stabilizacji takiego układu jest rzędu $\pm 0,5\%$ niezależnie od zmian wielkości i charakteru obciążenia prądnicy.

Wadą układu z diodą nasyconą jest mała trwałość diody (600 godz.), duża zmienność parametrów w czasie długotrwałej pracy oraz skomplikowany układ, wymagający zasilania mostka sterującego stałym napięciem bardzo dokładnie stabilizowanym.

Układ stabilizatora według wynalazku oparty jest na układzie według patentu głównego nr 61088 i zawiera mostek sterujący z żarówką, zasilany zmiennym napięciem pulsującym z obwodu wyj-

ściowego prądu, a napięcie z mostka po wzmocnieniu w tranzystorowym wzmacniaczu mocy reguluje prąd w magnesach prądu, automatycznie utrzymując stałość jej napięcia wyjściowego.

Układ ten nie może być jednak wprost zastosowany do stabilizacji napięcia prądu, wymaga on mianowicie zmian uzupełniających, które są przedmiotem niniejszego wynalazku.

Należy nadmienić, że konwencjonalny układ tranzystorowego wzmacniacza mocy stosowany w stabilizatorach sieci energetycznej pozwala na zasilanie obwodów o napięciu nie przekraczającym normalnego napięcia pracy tranzystora, czyli rzędu kilkunastu woltów, podczas gdy zasilanie magnesów prądu wymaga napięcia znacznie przekraczającego 100 V, stosowanie bowiem niższych napięć uniemożliwia samowzbudzenie się prądu, której obwód magnesowania jest normalnie zasilany jej napięciem wyjściowym przez prostownik, posiadający dość znaczny napięciowy próg działania.

Układ stabilizatora napięcia według wynalazku jest tak rozwiązany, że pozwala na stosowanie niemal dowolnie wysokich napięć w obwodzie magnesowania przez zastosowanie w układzie według patentu nr 61088 na wyjściu wzmacniacza układu kaskadowego, zawierającego dwa lub więcej tranzystorów mocy połączonych oporami w układzie mostkowym tak dobranymi, że napięcia na kolektorach wszystkich tranzystorów mocy są jednakowe, niezależnie od wielkościysterowania całego układu kaskadowego.

Oprócz tego konieczne jest zastosowanie układu korekcyjnego, polegającego na dobraniu we wzmacniaczu sprzężenia zwrotnego o charakterze nieliniowym, dostosowanego do charakterystyki danej prądu, odmiennej niż charakterystyka obwodu magnesowania transduktora w stabilizatorach napięcia sieci energetycznej, co wymaga stosowania żarówki jako nieliniowej oporności sprzęgającej (rzadziej diody półprzewodnikowej).

Na rysunku przedstawiono schematycznie przykład wykonania układu według wynalazku.

Mostek sterujący z żarówką **Z1** zasilany jest tylko jednym napięciem zmiennym przez transformator **T1** z prądu **G** napędzanej silnikiem **S**. Napięcie z transformatora **T1** zostaje następnie zamienione wysokosprawnym prostownikiem krzemowym **P1** na napięcie zmienne pulsujące, przez co napięcie to zachowując w dalszym ciągu charakter sinusoidalny spełnia podwójną rolę: podgrzewa włókno żarówki z taką samą skutecznością jak skuteczna wartość prądu zmiennego i równocześnie jako napięcie jednokierunkowe jest źródłem napięcia sterującego, pojawiającego się na przekąt-

nej mostka w przypadku odchylenia napięcia wyjściowego od wartości nominalnej.

Napięcie sterujące z mostka po wzmocnieniu we wzmacniaczu mocy **W** zawierającym układ kaskadowy tranzystorów **TZ1** i **TZ2** połączonych z oporami **R1**, **R2**, **R4** i **R5** w układzie mostkowym zasilany przez transformator **T2** i prostownik **P2** automatycznie reguluje prąd w obwodzie magnesującym **M** prądu, utrzymując stałą wartość jej napięcia wyjściowego.

Zaletą opisanego układu jest niezwykła prostota wykonania, bardzo duża stabilność zarówno chwilowa jak i w czasie długotrwałej pracy.

Żarówka w mostku pracuje przy obniżonym napięciu do 20% wartości nominalnej, jest zatem praktycznie niezniszczalna i niezmienna co do właściwości w czasie.

Układ ten zastosowany np. w zespole maszynowym prądu zmiennego mocy 8 kVA 220 V utrzymuje wyjściowe napięcie zmienne prądu w granicach $\pm 0,1\%$ niezależnie od zmian obciążenia od zera do maksymalnego nominalnego.

Wysoka dokładność stabilizacji jest wynikiem urządzenia korekcyjnego, którego działanie polega na zastosowaniu sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczu mocy przez wykorzystanie w tym celu spadku napięcia prądu regulacyjnego na układzie oporowym o charakterystyce nieliniowej, który zawiera żarówkę **Z2** lub rzadziej diodę półprzewodnikową, zależnie od charakterystyki maszyny, przy czym charakterystyka nieliniowego układu sprzęgającego jest tak dobrana, że jest lustrzanym odbiciem charakterystyki uchybów wyjściowego napięcia prądu.

Całkowitą niezależność napięcia stabilizowanego prądu od temperatury otoczenia uzyskano przy pomocy termistora **Tr** włączonego w obwód mostka sterującego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ stabilizatora napięcia według patentu nr 61088 dostosowany do stabilizacji napięcia generatorów maszynowych prądu zmiennego, **znamienny tym**, na wyjściu wzmacniacza mocy (**W**) zawiera układ kaskadowy tranzystorów mocy (**Tz1** i **Tz2**) podwyższający wyjściowe napięcie pracy, proporcjonalnie do ilości tranzystorów w kaskadzie, włączony w szereg z obwodem magnesów (**M**) generatora (**G**).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obwód sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczu mocy (**W**) zawiera element o oporności nieliniowej, w szczególności żarówkę o oporności nieliniowej, w szczególności żarówkę (**Z2**) lub diodę półprzewodnikową.

