

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94288

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 20.05.75 (P. 180555)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP

G05f 1/56
H02m 7/12

Int. Cl.².

G05F 1/56
H02M 7/12

czytelnia

Twórcy wynalazku: Janusz Dębowski, Andrzej Grabowski, January Jabłoński,
Roman Kulik, Edward Mściwojewski, Jerzy Puchacz

Uprawniony z patentu: Instytut Automatyki Systemów Energetycznych,
Wrocław (Polska)

Układ zasilacza prądu stałego z dwoma obwodami stabilizacji prądowej

Przedmiotem wynalazku jest układ zasilacza prądu stałego z dwoma obwodami stabilizacji prądowej, przeznaczony zwłaszcza dla zasilaczy średniej mocy o dużym prądzie wyjściowym i niskim napięciu.

Znane układy zasilaczy prądu stałego posiadają obwód regulacji napięcia zasilającego oraz obwód regulacji prądu płynącego przez obciążenie, przy czym do regulacji napięcia stosuje się półprzewodnikowe prostowniki sterowane lub autotransformatory wyposażone w silnik do zmiany przekładni. Regulację prądu realizuje się bezpośrednio w obwodzie wyjściowym zasilacza. Ze względu na duży prąd, konieczne jest tu stosowanie zespołu równolegle połączonych tranzystorów. Tranzystory te nie są w pełni wykorzystane napięciowo, a ponadto muszą być wyposażone w dodatkowe zabezpieczenia i sygnalizację od zakłóceń przy pracy równoległej.

W rezultacie układy takie są bardzo skomplikowane, drogie, zajmują dużo miejsca, oraz mają obniżony stopień niezawodności.

Celem wynalazku jest układ zasilacza nie posiadający tych wad lecz odznaczający się prostszym schematem, mniejszą liczbą tranzystorów i pełnym napięciowym ich wykorzystaniem, mniejszymi stratami wydzielanymi w zasilaczu, a równocześnie posiadający dobre własności stabilizacyjne.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie dwóch niezależnych obwodów stabilizacji prądu, a mianowicie stabilizacji zgrubej prądu pierwotnego transformatora prądowego oraz stabilizacji dokładnej po stronie wtórnej tego transformatora. Człon wykonawczy obwodu stabilizacji zgrubej stanowią dwukierunkowe zawory sterowane, które w każdej fazie są podłączone równolegle do szeregowo połączonych uzwojeń pierwotnych transformatora prądowego i przekładnika prądowego. Natomiast człon wykonawczy obwodu stabilizacji dokładnej, w postaci zespołu równolegle połączonych tranzystorów, jest podłączony poprzez rezystor ograniczający i trójfazowy prostownik do dodatkowego wtórnego uzwojenia transformatora prądowego. Znajdujące się w obwodzie stabilizacji dokładnej tranzystory posiadają ograniczniki maksymalnego i minimalnego wystawiania. Ponadto obwód ten zawiera człon różniczkujący, polepszający jego własności dynamiczne.

Przykład wykonania wynalazku jest przedstawiony na rysunku, na którym uwidoczniono schemat ideowy zasilacza.

Trójfazowe napięcie zasilające jest doprowadzone poprzez przełącznik 1 zaczepów dławików 2 do uzwojenia pierwotnego transformatora prądowego 3. Dwukierunkowe, półprzewodnikowe zawory sterowane 4, które stanowią człon wykonawczy obwodu zgrubej stabilizacji prądowej, są w każdej z trzech faz podłączone równolegle do szeregowo połączonych uzwojeń pierwotnych transformatora prądowego 3 i przekładnika prądowego 5. Do wtórnych uzwojeń transformatora prądowego 3 są podłączone zespoły prostownicze 6, których wyjścia, poprzez filtr wstępny 7, są równolegle dołączone do wejścia filtra wyjściowego 8. Do dodatkowego wtórnego uzwojenia transformatora prądowego 3, poprzez trójfazowy prostownik 9 i ograniczający rezystor 10, jest podłączony człon wykonawczy drugiego obwodu stabilizacji prądowej w postaci zespołu równolegle połączonych tranzystorów 11, przy czym w obwodzie kolektor-emiter każdego tranzystora 11 jest włączony rezystor wyrównawczy 12. Łączny spadek napięcia na tranzystorach 11 i wyrównawczych rezystorach 12 jest doprowadzony do wejścia ogranicznika 13 maksymalnego występowania i do wejścia ogranicznika 14 minimalnego występowania tranzystorów 11. Natomiast spadki napięcia na rezystorach wyrównawczych 12 są oddzielnie podane na wejścia układu kontrolnego 15, który sygnalizuje przekroczenie maksymalnego prądu przepływającego przez którykolwiek z tranzystorów 11. Elektrody sterujące tranzystorów 11 są połączone z wyjściami układu 16 sterowania tranzystorami, którego wejście sterujące jest połączone z wyjściem wzmacniacza stabilizacji dokładnej 17. Wejścia wzmacniacza stabilizacji dokładnej 17 są połączone z wyjściem członu różniczkującego 18, z zaciskami pomiarowymi bocznika 19 mierzącego prąd pobierany przez odbiornik 20, oraz z wzorcem prądu 21 poprzez nastawnik prądu 22 dla obwodu stabilizacji dokładnej.

Wyjście nastawnika prądu 23 dla obwodu stabilizacji zgrubej, oraz wyjście członu pomiarowego 24 stabilizacji zgrubej i wyjścia ograniczników 13 i 14 minimalnego i maksymalnego występowania tranzystorów 11, są połączone z wejściami wzmacniacza 25 regulacji zgrubej. Wyjście wzmacniacza 25 jest połączone wejściem sterującym układu zapłonowego 26, którego wyjścia są połączone z elektrodami sterującymi półprzewodnikowych zaworów sterowanych 4. Napięcie zasilające do układu zapłonowego 26 jest doprowadzone z zasilacza 27 układu zapłonowego.

Działanie obwodu stabilizacji zgrubej, oparte jest na porównywaniu prądu przepływającego przez uzwojenie pierwotne transformatora prądowego 3, mierzonego za pośrednictwem przekładnika prądowego 5, z wartością zadaną nastawnikiem prądu 23 dla obwodu stabilizacji zgrubej. W zależności od wielkości różnicy tych wartości, wytwarzany jest w wzmacniaczu regulacji zgrubej 25 odpowiedni sygnał, który poprzez układ zapłonowy 26 powoduje zmianę kąta opóźnienia zapłonu dwukierunkowych półprzewodnikowych zaworów 4, bocznicujących uzwojenie pierwotne transformatora prądowego 3. W przypadku wzrostu prądu przepływającego przez uzwojenie pierwotne transformatora prądowego 3, zwiększony jest czas przewodzenia półprzewodnikowych zaworów 4, co prowadzi do zmniejszenia prądu przepływającego przez uzwojenie pierwotne transformatora prądowego 3.

Stabilizacja dokładna prądu odbiornika 20 jest realizowana poprzez zmianę obciążenia dodatkowego wtórnego uzwojenia transformatora prądowego 3, przez co uzyskuje się zmianę rozptywu amperozwojów pomiędzy wtórnymi uzwojeniami transformatora prądowego 3. Do zmiany obciążenia dodatkowego wtórnego uzwojenia transformatora prądowego 3 służy zespół równolegle połączonych tranzystorów 11, który do tego dodatkowego uzwojenia jest podłączony poprzez rezystor ograniczający 10 i trójfazowy prostownik 9. Stopień występowania tranzystorów 11 jest uzależniony od sygnału regulacyjnego, wytwarzanego we wzmacniaczu stabilizacji dokładnej 17 w oparciu o prąd mierzony przez bocznic pomiarowy 19 i zadaną nastawnikiem 22 wartość nominalną tego prądu. Celem polepszenia dynamiki układu stabilizacji dokładnej, wytwarzany w wzmacniaczu 17 sygnał regulacyjny jest korygowany napięciem wyjściowym członu różniczkującego 18, który jest zasilany stałym napięciem z wejścia filtra wyjściowego 8 bądź z wyjścia zespołów prostowniczych 6. Zadaniem układu kontrolnego 15 jest sygnalizacja zaburzeń w równoległej pracy tranzystorów 11.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ zasilacza prądu stałego z dwoma obwodami stabilizacji prądowej, zawierający transformator prądowy, z n a m i e n n y t y m, że stanowiące człon wykonawczy obwodu stabilizacji zgrubej, dwukierunkowe zawory (4), sterowane są w każdej fazie podłączone równolegle do szeregowo połączonych uzwojeń pierwotnych transformatora prądowego (3) i przekładnika prądowego (5), zaś człon wykonawczy obwodu stabilizacji dokładnej w postaci zespołu równolegle połączonych tranzystorów (11), jest podłączony poprzez rezystor ograniczający (10) i trójfazowy prostownik (9) do dodatkowego wtórnego uzwojenia transformatora prądowego (3).

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że obwód stabilizacji dokładnej zawiera ogranicznik maksymalnegoysterowania (13) tranzystorów (11) i ogranicznik minimalnegoysterowania (14) tranzystorów (11), przy czym na wejścia tych ograniczników jest doprowadzony łączny spadek napięcia na tranzystorach (11) i rezystorach wyrównawczych (12), zaś wyjścia obu ogranicznikówysterowania (13, 14) tranzystorów (11), oraz wyjście nastawnika prądu obwodu stabilizacji zgrubnej (23) i wyjście członu pomiarowego stabilizacji zgrubnej (24), są połączone z wejściami członu regulacji zgrubnej (25), którego wyjście jest połączone z wejściem układu zasilającego (27) sterującego dwukierunkowymi zaworami (4).

3. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że w obwodzie stabilizacji dokładnej zawiera człon różniczkujący (18), którego zaciski wyjściowe są połączone z wzmacniaczem stabilizacji dokładnej (17), a zaciski wejściowe połączone są z zaciskami wejściowymi filtra wyjściowego (8).

4. Układ według zastrz. 1 albo 3, z n a m i e n n y t y m, że zaciski wejściowe członu różniczkującego (18) są podłączone do wyjścia prostowników (6).

