



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41366

Kl. 21 d², 42/02**VEB Elektrowärme Sörnewitz**

Coswig, Niemiecka Republika Demokratyczna

Układ do regulowania lub sterowania napięć zmiennych

Patent trwa od dnia 9 maja 1957 r.

Pierwszeństwo: 13 listopada 1956 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy układu do sterowania lub regulowania napięć zmiennych przy zastosowaniu cewek dławikowych podmagnesowywanych prądem stałym.

Do regulowania napięć zmiennych w szczególności napięcia wejściowego prostowników suchych stosuje się często podmagnesowywane cewki dławikowe, z których jedna para jest włączona jako narząd sterujący w szereg z transformatorem prawie zawsze niezbędnym i której oporność indukcyjna jest zmieniana przez podmagnesowywanie prądem stałym.

Podmagnesowywanie prądem stałym uzależnia się przy tym od napięcia wyjściowego, regulując je w ten sposób w pewnych granicach. Układ ten jednak posiada mały współczynnik mocy $\cos \phi$, który przy malejącym obciążeniu pogarsza się jeszcze więcej, ponieważ potrzebny dla pary dławików prąd magnesujący jest w przybliżeniu niezależny od obciążenia.

Dla polepszenia współczynnika mocy $\cos \phi$ proponowano, aby podlegające regulacji napięcie

wyjściowe podzielić tak, aby otrzymać nie regulowaną moc podstawową i regulowaną moc dodatkową. W tym przypadku współczynnik mocy $\cos \phi$ wprowadzie się polepsza, gdyż tylko do pewnej części odbiornika prądu zmiennego są włączone szeregowo dławiki, a zapotrzebowanie mocy urojonej dla wzbudzenia podmagnesowywanych dławików odpowiednio maleje, jednak współczynnik mocy spada nadal w miarę wzrostu napięcia sieci i spadku obciążenia.

W celu dalszego polepszenia współczynnika mocy również i przy obciążeniu częściowym proponuje się według wynalazku zastosowanie dwóch narządów sterujących zasilanych z tej samej fazy sieci, np. podmagnesowywanych cewek dławikowych w znanym układzie, z których pierwszy narząd sterujący jest przyłączony do punktu o niższym napięciu transformatora, a drugi narząd nastawczy do punktu o wyższym napięciu, przy czym uzwojenia do podmagnesowywania członów sterujących są umieszczone tak, że ich oporności indukcyjne

przy zmianie napięcia sterującego zmieniają się w kierunkach przeciwnych. Mianowicie podmagnesowanie cewek dławikowych odbywa się np. w ten sposób, że przy zmianie napięcia sterującego oporność indukcyjna pierwszego człona sterującego wzrasta, a drugiego spada i odwrotnie.

Napięcie wyjściowe wtórnego uzwojenia transformatora określone przez przekładnię transformatora, można przy tym regulować w sposób ciągły pomiędzy dwoma sąsiednimi wartościami (stopniami) przekładni przez podmagnesowanie włączonych cewek dławikowych.

Przyjmując np. przy autotransformatorze, że napięcie wyjściowe jest pobierane w środku między dwoma punktami zasilania, to przy podmagnesowaniu pierwszego człona sterującego można uzyskać transformowanie podwyższające (przekładnia $> 1:1$), a przy podmagnesowywaniu drugiego człona — obniżające (przekładnia $< 1:1$), przy czym pomiędzy obydwoma granicznymi wartościami przekładni można nastawić każdą dowolną przekładnię, w zależności od namagnesowania cewek dławikowych. Układ ten działa jako magnetyczny dzielnik napięcia czyli teoretycznie pierwotna liczba zwojów transformatora zmienia się w zależności od zmiany podmagnesowywania cewek dławikowych.

Oprócz tego występuje zjawisko następujące. Przy zasilaniu transformatora przez pierwszy człon sterujący (przekładnia $> 1:1$) powstaje w transformatorze napięcie, które jest przesunięte w fazie o około 180° względem napięcia przyłożonego. Napięcie na końcu uzwojenia pierwotnego, do którego jest przyłączony drugi człon sterujący, jest przy tym większe od napięcia sieci zasilającej i przez drugi człon sterujący płynie prąd magnesujący, który jest w przybliżeniu przeciwny w fazie względem prądu pierwszego człona sterującego i w przybliżeniu go kompensuje. Prąd magnesujący pobierany z sieci jest dzięki temu mały, współczynnik mocy odpowiednio duży, przy czym przy spadaniu obciążenia maleje on tylko nieznacznie.

Człony sterujące mogą być włączone zarówno po stronie pierwotnej, jak i po stronie wtórnej transformatora. Przy włączeniu po stronie wtórnej transformatora człony sterujące są przyłączone do dwóch punktów o różnym napięciu do wtórnego uzwojenia transformatora i ich strony wyjściowe są połączone pomiędzy sobą i z odbiornikiem. W tym przypadku zmiany wartości oporności indukcyjnych członów

sterujących powinny przebiegać w przeciwnych kierunkach.

Napięcie sterujące doprowadzane do członów sterujących dla podmagnesowania może być wprost proporcjonalne lub odwrotnie proporcjonalne do wielkości wyjściowej. Gdy napięcie sterujące zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do wielkości wyjściowej, to sterowanie członów sterujących powinno odpowiednio odbywać się odwrotnie, aby osiągnąć ten sam wynik.

Układ według wynalazku może być zastosowany do sterowania napięcia wyjściowego, gdy to napięcie ma być regulowane ręcznie.

W przypadku wielofazowych napięć zmiennych układ do sterowania i regulowania według wynalazku może znaleźć zastosowanie jeżeli do odpowiednich punktów napięcia każdej fazy uzwojenia transformatora będą przyłączone po dwa człony sterujące.

Układ według wynalazku może być zastosowany zarówno do sterowania i regulowania napięć i prądów zmiennych, jak i do regulowania i sterowania napięć i prądów stałych w połączeniu z odpowiednimi układami prostowniczymi, np. z prostownikami suchymi.

W celu dokładnego wyjaśnienia wynalazku przedstawiono na rysunku przykłady układów według wynalazku.

Na fig. 1 transformator 1 jest wykonany jako autotransformator. Jest on zasilany poprzez zaciski sieciowe 2, 3. Napięcie wyjściowe transformatora jest pobierane na zaciskach 4, 5.

W szereg z transformatorem 1 w fazie, odpowiadającej zaciskowi sieciowemu 3, są włączone dwie równoległe względem siebie pary dławików regulacyjnych 6 i 7 z uzwojeniami prądu zmiennego 61, 62 i 71, 72, jako człony sterujące. Prąd sterujący płynie przez zacisk 11 i uzwojenia dławikowe 63, 64, 73, 74 do zacisku 12. Para dławików regulacyjnych 6 posiada jeszcze dalsze uzwojenia 65, 66, przez które płynie pobierany ze specjalnego źródła prądu stałego i doprowadzany przez zaciski 13, 14 prąd stały o stałym napięciu, który podmagnesowywuje dławiki w kierunku przeciwnym do magnesowania ich przez prąd sterujący. Dzięki przeciwnemu podmagnesowywaniu osiąga się to, że przy wzroście prądu sterującego oporność indukcyjna w parze dławików regulacyjnych 6 wzrasta, a w parze dławików regulacyjnych 7 maleje.

W układzie według fig. 2 pary dławików regulacyjnych 6 i 7 są włączone do strony wtór-

nej autotransformatora 1. Jednocześnie układ ten podaje układ uzwojeń dławikowych, gdy prąd sterujący zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do napięcia wyjściowego. Stałe magnesowanie przeciwne powinno odbywać się wtedy na przyłączonej do niższego punktu napięcia transformatora 1 parze dławików regulacyjnych 6 przez uzwojenia 65, 66.

Przy wzroście napięcia wyjściowego i spadku prądu sterującego wzrasta przy tym oporność indukcyjna w parze dławików regulacyjnych 7, a spada w parze dławików regulacyjnych 6.

Układ według fig. 3 zawiera transformator 1 z oddzielnym uzwojeniem pierwotnym i wtórnym, jak to np. stosuje się najczęściej przy przyłączaniu prostowników suchych. W tym przypadku włączenie szeregowo prostowników: 21, 22 lub 23, 24 powoduje już podmagnesowanie za pomocą prądu pulsującego, płynącego w uzwojeniach 61, 62 lub 71, 72. Uzwojenia 63, 64, 73, 74, przez które płynie prąd sterujący oraz uzwojenia 65, 66, 75, 76, służące do stałego magnesowania przeciwnego są włączone tak, iż wynikające stąd podmagnesowanie wypadkowe przy wzrastającym napięciu sieci i proporcjonalnie wzrastającym napięciu sterującym spada na parze dławików regulacyjnych 6, a wzrasta na parze dławików regulacyjnych 7, tak iż ich oporność indukcyjna odpowiednio wzrasta lub spada.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do regulowania lub sterowania napięć zmiennych za pomocą podmagnesowanych prądem stałym cewek dławikowych jako członów regulacyjnych lub sterujących, znamienny tym, że posiada dwa zasilane z tej samej fazy sieci człony sterujące (6, 7), z których pierwszy człon (6) jest przyłączony do punktu o niższym napięciu, a drugi człon sterujący (7) do punktu o wyższym napięciu uzwojenia transformatora (1), przy czym uzwojenia podmagnesowywania (63, 64, 65, 66 lub 73, 74) członów sterujących (6, 7) są włączone tak, iż ich oporności indukcyjne zmieniają się w kierunkach przeciwnych przy zmianie napięcia sterującego.
2. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że człony sterujące są przyłączone do dwóch punktów o różnym napięciu do wtórnego uzwojenia transformatora, a ich strony wyjściowe są połączone pomiędzy sobą i z odbiornikiem.
3. Układ według zastrz. 1, 2 do sterowania lub regulowania wielofazowych napięć zmiennych, znamienny tym, że do odpowiednich punktów uzwojenia każdej fazy transformatora przyłączone są po dwa człony sterujące.

VEB Elektrowärme Sörnewitz

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

