



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.VII.1964 (P 105 235)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 1 7. LISTOP 1965

Kl. 21d², 12/03

MKP H 02 m

1/04

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Wiktor Szczepiórkowski
Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Układ szybkiej blokady siatkowej prostowników rtęciowych

1

Układ szybkiej blokady siatkowej prostowników rtęciowych według wynalazku działa w przypadku powstania zapłonu wstecznego na jednej z anod prostownika rtęciowego i służy do ograniczania prądu zwarcia oraz zablokowania przy pomocy ujemnego potencjału podawanego na siatki sterujące — pozostałych anod.

Układ może być wykorzystany w prostownikach składających się z zaworów pojedynczo-anodowych lub wieloanodowych.

Stosowane dotychczas układy blokady siatkowej prostowników mają szereg wad. Jeden ze znanych i podstawowych układów wykorzystujący przekątnik elektromagnetyczny ma przewody anodowe przełożone przez swój rdzeń w odpowiedniej kolejności. W czasie pracy normalnej występuje równowaga pomiędzy polami magnetycznymi od poszczególnych przewodów anodowych i przekątnik nie jest pobudzony.

W przypadku zapłonu wstecznego dowolnej anody prostownika i związanej z tym zjawiskiem zmiany kierunku prądu w tej anodzie następuje zmiana stanu magnetycznego rdzenia i zadziałanie przekątnika. Styki przekątnika zwierają transformator siatkowy wskutek czego na siatkach prostownika pozostaje tylko ujemny potencjał blokujący prostownik.

W innym znanym i podstawowym układzie spadek napięcia otrzymany z przekładników prądowych (zainstalowanych po stronie pierwotnej trans-

2

formatora zasilającego) po wyprostowaniu steruje siatkę tyratronu w obwodzie siatkowym prostownika. W czasie normalnej pracy prostownika napięcie otrzymywane jest za małe do zwolnienia tyratronu.

Podczas dużych przeciążeń, zwarc zewnetrznych i zapłonów wstecznych napięcie to ma amplitudę wystarczającą do zwolnienia tyratronu. Na siatki prostownika zostaje podany potencjał ujemny wystarczający do zablokowania prostownika.

Do najważniejszych wad pierwszego układu należy stosunkowo długi czas działania, który od chwili zapłonu wstecznego do chwili zablokowania prostownika wynosi od 6 msek do 10 msek, skomplikowany układ zasilania siatkowego wynikający z konieczności zabezpieczenia transformatora siatkowego przed zbyt długim okresem pracy w stanie zwarcia a ponadto konieczność częstej konserwacji i regulacji przekątnika elektromagnetycznego.

Jedną z najważniejszych wad drugiego układu jest brak selektywności tj. nie odróżniania zwarc zewnetrznych od zapłonów wstecznych. W wielu zastosowaniach prostowników rtęciowych np. na podstacjach trakcyjnych zasilających kilka odbiorców, w zwarciowni do badania aparatury łączniowej rozróżnienie zwarcia od zapłonu wstecznego ma zasadnicze znaczenie.

Wprawdzie układ drugi działa szybciej niż układ z przekątnikiem elektromagnetycznym, jednak ze względu na indukcyjność transformatora zasilają-

cego prostownik, impuls zwalniający pojawia się na siatce tyratronu z pewnym opóźnieniem w stosunku do chwili zapłonu.

Układ zawiera dużą ilość elementów jak przekładniki prądowe, transformatory izolacyjne i pomocnicze, szereg prostowników suchych itp. Zastosowany tyratron wymaga zasilania grzejnika katody wobec czego układ nie może być natychmiast gotowy do działania.

Ponadto obydwie układy ze względu na zastosowane elementy (przekładnik elektromagnetyczny, tyratron) mają ograniczoną żywotność. Układ szybkiej blokady siatkowej według wynalazku nie posiada powyższych wad.

Układ ten zawiera tylko elementy statyczne i dlatego przy właściwym doborze, żywotność ich jest praktycznie nieograniczona. Układ charakteryzuje się dużą prostotą i reaguje tylko na zapłony wsteczne w prostowniku rtęciowym.

Fig. 1 rysunku przedstawia przykładowo układ szybkiej blokady siatkowej, wykonany zgodnie z wynalazkiem służącym do zabezpieczania prostownika rtęciowego trójanodowego. Układ ten zawiera czujnik 1, którego rdzeń nakłada się na kabel anodowy 10a.

Czujnik 1 stanowi rdzeń magnetyczny bez szczeliny o prostokątnej pętli histerezy, na który nawinięto uzwojenia: 1a służące do wstępnego podmagnesowania i polaryzacji magnetycznej rdzenia i 1b, w którym w chwili zapłonu wstecznego indukuje się impuls zwalniający.

Rdzeń czujnika oraz uzwojenia są izolowane odpowiednio do napięcia znamionowego prostownika. Układ zawiera ponadto czwórniki formujące impulsy 2 składający się z prostownika D i opornika R połączonych jak na fig. 3 rysunku, dwójnik sprzęgający 3 składający się z diod półprzewodnikowych D₁ połączonych jak na fig. 3 rysunku, ogranicznik amplitudy 4 składający się z opornika R_a i diody Zenera DZ połączonych jak na fig. 3 rysunku, przerzutnik Schmitta 5, transformator izolacyjny 6 umożliwiający stosowanie układu przy dowolnym napięciu znamionowym zespołu, czwórniki formujące impuls prądowy 7 typu „T” składający się z diod półprzewodnikowych i opornika oraz tyrystor 8.

Prostownik o większej liczbie anod lub zaworów wymaga tylko dodatkowej liczby czujników 1, czwórników formujących 2 oraz diod w dwójniku sprzęgającym 3. Liczba tych elementów musi być bowiem równa liczbie anod prostownika np. dla prostownika sześciopodanodowego powinno być 6 czujników itp.

Fig. 2 przedstawia schematycznie charakterystykę magnetyczną rdzenia czujnika 1.

Fig. 3 przedstawia zastosowane w czwórniku formującym 2, dwójniku sprzęgającym 3 oraz ograniczniku amplitudy 4 elementy i sposób ich elektrycznych połączeń. Działanie układu jest następujące:

Podczas podmagnesowywania wstępnego stałym przepływem punkt pracy rdzenia oznacza litera a. Przy pracy normalnej w czasie obciążenia prostownika punkt pracy zajmuje położenie na odcinku a—b charakterystyki magnesowania.

Powstające pod wpływem zmian indukcji $\Delta B = B_b - B_a$ według fig. 2 impulsy mają niewielką amplitudę i nie mogą zmieniać stanu przerzutnika 5. Tyrystor 8 pozostanie zablokowany, gdyż przez jego bramkę nie popłynie prąd. W chwili zapłonu wstecznego prostownika rtęciowego następuje zmiana kierunku prądu w przewodzie anodowym 10a, co spowoduje przemagnesowanie rdzenia czujnika 1 i przeniesienie się punktu przy pracy do punktu C.

Pod wpływem zmiany indukcji $\Delta B = B_a - (-B_c) = B_a + B_c$ w uzwojeniu 1b powstaje impuls o znacznej amplitudzie wystarczającej do zmiany stanu przerzutnika 5.

Otrzymany z przerzutnika impuls prądowy poprzez transformator izolacyjny 6 i czwórniki formujące impuls prądowy 7 powoduje zwolnienie tyrystora 8 i umożliwia przepływ prądu przez opornik katodowy 9 ze źródła prądu stałego przyłączonego biegunem dodatnim do katody prostownika.

Wskutek spadku napięcia na oporniku katodowym 9 siatki prostownika 10 uzyskują ujemny potencjał, powodujący zablokowanie pozostałych anod, które tym samym nie podejmą pracy. Nastąpi wtedy zgaszenie łuku zapłonu wstecznego. Czas działania układu szybkiej blokady siatkowej według wynalazku nie przekracza 1 msek.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ szybkiej blokady siatkowej prostowników rtęciowych **znamienny tym**, że posiada czujnik (1) składający się z rdzenia magnetycznego bez szczeliny o prostokątnej pętli histerezy nakładanego na anodowy prostownik (10) i nawiniętych uzwojeń polaryzującego (1a) oraz pomiarowego (1b), z którego w przypadku zapłonu wstecznego pobrany impuls zwalniający po przejściu przez czwórniki formujące (2) dwójnik sprzęgający (3), ogranicznik amplitudy (4), przerzutnik Schmitta (5), transformator izolacyjny (6), czwórniki formujące impuls prądowy (7) sterujący tyrystorem (8) pracującym jako łącznik w obwodzie podającym napięcie na opornik katodowy (9).
2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że czwórniki formujące (2) zawiera prostownik (D) i opornik (R).
3. Układ według zastrz. 1—2 **znamienny tym**, że dwójnik sprzęgający (3) zawiera diody półprzewodnikowe (D₁).
4. Układ według zastrz. 1—3 **znamienny tym**, że ogranicznik amplitudy (4) zawiera opornik (R_a) i diodę Zenera (DZ) z której pobiera się impuls na przerzutnik (5).

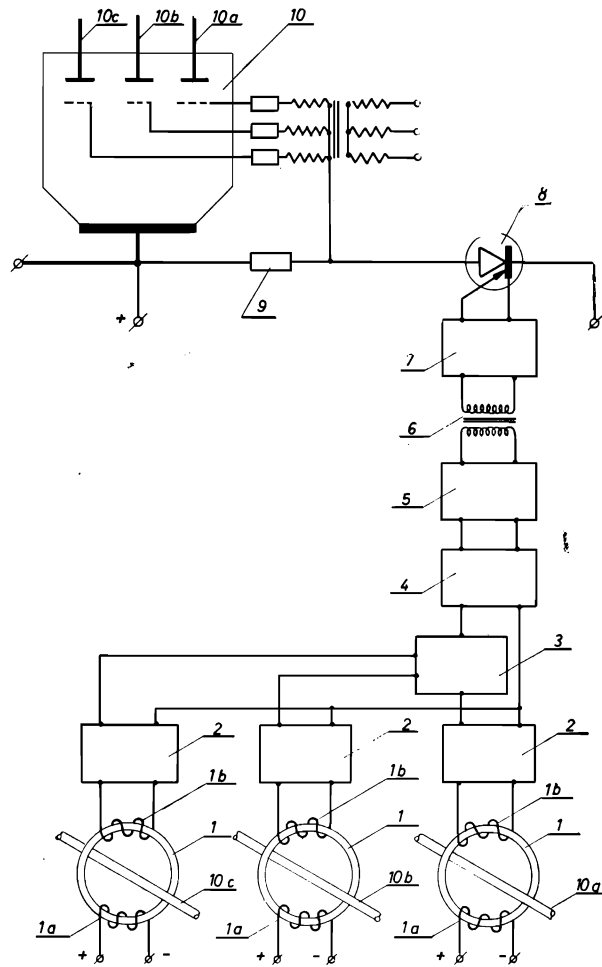


Fig. 1

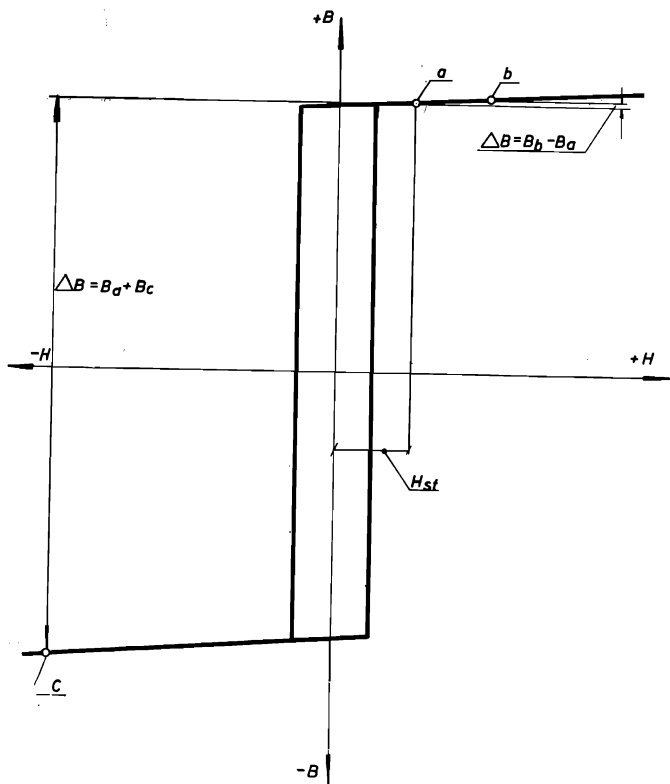


Fig. 2

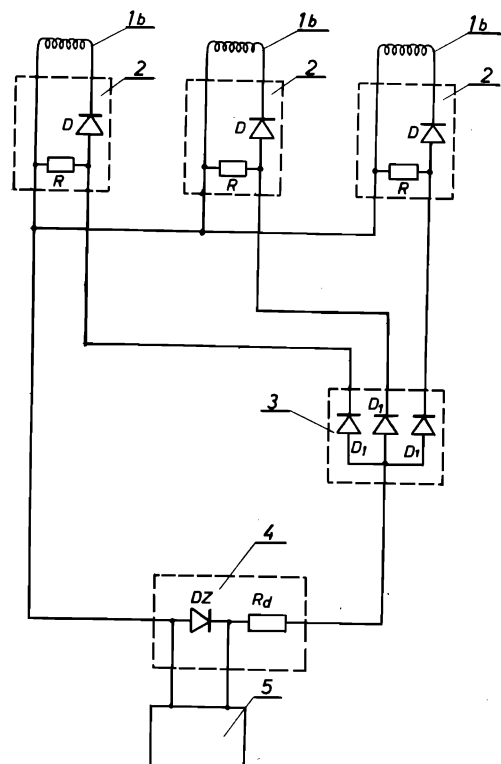


Fig. 3