

102111 7/12



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 44005

Kl. 21 d<sup>2</sup>, 12/03

VBB Werkzeugmaschinenfabrik „Hermann Schlimme”\*

Berlin-Treptow, Niemiecka Republika Demokratyczna

**Urządzenie do samoczynnego szybkiego odłączania urządzeń prostowniczych wyposażonych w lampy gazowane wypełnione gazem względnie parami rtęci**

Patent trwa od dnia 21 lipca 1959 r.

Pierwszeństwo: 16 marca 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy układu połączeń do samoczynnego szybkiego odłączania urządzeń prostowniczych, wyposażonych w lampy gazowane, wypełnione gazem względnie parami rtęci lub tranzystory mocy, w dowolnych układach prostowniczych, przy przepływie nadmiernie dużego natężenia prądu lub przy zwarcia.

Znane są różne układy do ochrony urządzeń prostowniczych, na przykład takie, które posługują się przekładnikami prądowymi, umieszczonymi w obwodzie pierwotnym transformatora prostownikowego, a do których zacisków wtórnych są przyłączone szybko działające przełączniki, które podają ujemne napięcie blokujące do organu sterującego prostownika lub odłączają od organu sterującego napięcie zapłonu

o przebiegu sinusoidalnym względnie w postaci impulsów.

Wada tego urządzenia polega na jego wysokim koszcie budowy, przy czym liczba przekładników jest zależna od liczby faz prostownika.

Poza tym znane są urządzenia, w których prąd stały prostownika płynie przez uzwojenie prądu stałego transduktora, do którego uzwojenia wtórne jest przyłączone stałe napięcie zmienne, które jest włączone w szereg z szybko działającym prądowym przełącznikiem nadmiarowym.

Podczas działania tego układu napięcie blokujące lub napięcie zapłonu, doprowadzone do narządów sterujących zawory prostownicze, zostaje w zależności od wykonania prostownika albo doprowadzone albo przerwane.

W chronionym obwodzie prądowym znajdują zastosowanie również transformatory, konden-

\*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Erich Ferratsch i Hans Jürgen Reich.

satory, dławiki i tym podobne elementy, które zachowują się jako człony czasowe.

Wadliwe jest przy tym to, że przy niewłaściwych czasach łączenia, przez poszczególne części urządzenia płyną znaczne prądy zwarcia co powoduje, że przekaźniki działają z opóźnieniem. Znane jest także użycie przekaźników telegraficznych jako znacznie tańszych.

Wszystkie te urządzenia są jednak zbyt kosztowne albo zbyt powolnie łączące, mimo użycia specjalnych układów do szybkiego łączenia.

Układ według wynalazku usuwa wymienione wady, na skutek wyeliminowania znanych sposobów odłączania wprowadzając w pełni elektroniczne odłączanie, przy czym zamiast dotąd używanych dławików, kondensatorów lub mechanicznego sterowania przesunięcia fazowego stosuje się regulację za pomocą wzmacniaczy elektronowych, której w ramach zwiększonej automatyzacji przy sterowaniu prostownikami przypada szczególne zadanie.

Sposób według wynalazku polega na tym, że używa się przyrządu sterującego z wielosiatkowymi lampami elektronowymi jako wzmacniacze końcowe, sterowniczego napięcia zmiennego, przy czym katody i siatki ekranujące lamp są połączone z sobą, a do obwodu siatek ekranujących lamp wzmacniających dołączony jest równolegle obwód anodowy tyratronu. W przypadku przepływu nadmiernie dużego prądu w obwodzie obciążenia prostownika, na skutek spadku napięcia stałego na oporniku, znajdującym się w obwodzie obciążenia prostownika, następuje zapłon tyratronu i zwarcie obwodu siatek ekranujących, tak że przez lampy elektronowe przestanie przepływać prąd, co spowoduje przerwanie zmiennego napięcia sterującego na wyjściu elektronowych lamp wzmacniacza i z kolei pozbawienie zaworów prostowniczych prądu.

Sposób działania układu według wynalazku opisany jest bliżej na podstawie fig. 1 rysunku.

W regulowanym urządzeniu prostowniczym wysokiego napięcia dla zmniejszenia nakładu elementów konstrukcyjnych zostały zastosowane wzmacniacze elektronowe, w których obwodzie anodowym włączony jest transformator, który przenosi zmienne napięcie sterujące lub impulsy do obwodu siatkowego zaworów prostowniczych. W zależności od liczby faz prostownika dobrana jest liczba wzmacniaczy elektronowych. Przy wielofazowych prostownikach katody końcowych lamp, elektronowych wzmac-

niaczy używanych do sterowania prostowników, posiadają ten sam potencjał. Jednocześnie napięcia siatek sterujących są pobierane z tego samego źródła, to znaczy, że wszystkie siatki ekranowe są razem połączone, a napięcie otrzymują poprzez dzielnik napięcia  $W_1$ , 2, 3.

Tyratron  $R_0$  1, wypełniony gazem szlachetnym, jest według wynalazku dołączony obwodem anodowym równolegle poprzez opornik  $W_2$  do obwodu siatek ekranujących końcowych lamp wzmacniających, przy czym przez tyratron nie przepływa prąd, ponieważ siatka sterująca tej lampy otrzymuje ujemne napięcie polaryzujące ze źródła napięcia  $E_1$ .

W szereg z ujemnym napięciem polaryzującym, blokującym tyratron włączone jest odwrotnie, drugie napięcie prądu stałego, które jest pobierane od odczepu bifilarne nawiniętego opornika  $W_5$ , który znajduje się w obwodzie obciążenia prostownika. Bifilarne uzwojenie opornika stosuje się dlatego, aby przy nagłym włączeniu zaworów prostowniczych, stłumić powstające w uzwojeniach wysokie napięcie indukowane.

W celu uniknięcia wysokiego napięcia dotyku i z uwagi na stan izolacji, opornik  $W_5$  jest umieszczony celowo przy biegunie prostownika, który nie znajduje się w stosunku do ziemi pod wysokim napięciem względnie jest bezpośrednio uziemiony.

Im większy jest prąd obciążenia prostownika, tym większy jest spadek napięcia na oporniku  $W_5$  i tym bardziej dodatnie staje się wypadkowe napięcie na siatce tyratronu  $R_0$  1, wypełnionego gazem szlachetnym, które w końcu spowoduje nagły zapłon tyratronu i zwarcie napięcia pomiędzy siatką ekranującą i katodą. Przez lampy elektronowe  $R_0$  2, 3, 4, nie będzie wtedy przepływał prąd, co spowoduje stłumienie zmiennego napięcia sterującego zaworów prostowniczych. Ponieważ do nich jest przyłożone również wstępne ujemne napięcie polaryzujące, nie będzie przepływał przez nie również żaden prąd, wskutek czego prostownik zostaje zablokowany. Ponieważ w urządzeniu według wynalazku nie są zastosowane człony, w których przebiegi zależne są od czasu, opisany proces w tym przypadku przebiega w bardzo krótkim czasie.

Prąd, który musi przepływać przez opornik  $W_5$  aby nastąpił zapłon tyratronu  $R_0$  1, jest nastawiany za pomocą umieszczonego na nim odczepu.

Ponieważ napięcie przyłożone do siatek ekranujących lamp elektronowych R $\ddot{o}$  2, 3, 4 jest napięciem stałym, raz spowodowany, na skutek przepływu znacznego prądu, zapłon tyratronu nie może być wygaszony wskutek zmian w obwodzie siatkowym tej lampy. Prąd płynie tak długo przez tyratron, dopóki obwód siatek ekranujących końcowych lamp wzmacniających nie zostanie po określonym czasie przerwany samoczynnie lub ręcznie za pomocą przełącznika T<sub>1</sub>. Przy zamknięciu przełącznika T<sub>1</sub> przez tyratron R $\ddot{o}$  1 prąd płynąć już nie będzie, a zawory prostownika zostają odblokowane i wówczas natychmiast ponownie wystąpi przepływ znacznego prądu i proces ten powtórzy się od początku.

Za pomocą opornika Wi 3 prąd przepływający przez znajdujący się w stanie zapłonu tyratron R $\ddot{o}$  1 jest ograniczony do dopuszczalnej wartości. Spadek napięcia, jaki powstaje wtedy na tyratronie R $\ddot{o}$  1, który jest bardzo znikomy, zostaje jeszcze raz podzielony za pomocą oporników Wi 1 i Wi 2 tak, że do siatek ekranujących lamp R $\ddot{o}$  2, 3, 4 jest przyłożone w istocie znikomo małe napięcie i płynie tylko nieznaczny prąd anodowy.

Na rysunku fig. 2 i 3 zostało wyjaśnione działanie dalszego rozwinięcia wynalazku przy występowaniu przetężenia prądowego, przy zastosowaniu automatycznego układu połączenia zwrotnego.

Fig. 2 uwidacznia układ wyposażony w przełącznik A, który posiada dwa położenia spoczynkowe kotwicy a: położenie T oraz położenie Z.

Przy występowaniu przepływu maksymalnego prądu następuje zapłon tyratronu R $\ddot{o}$  1 co powoduje przepływanie większego prądu przez opornik Wi 3, przy czym występuje na nim duży spadek napięcia, który spowoduje zadziałanie przełącznika A. Przełącznik A może być na przykład przełącznikiem telegraficznym. Ponieważ kotwica a posiada dwustronne położenie spoczynkowe, pozostaje ona tak długo w położeniu Z, dopóki kondensator C nie naładuje się do napięcia zapłonu lampy gazowej StR, która wówczas zacznie jarzyć się, a wtedy kotwiczka zostanie ponownie przerzucona w położenie T. Zostanie przy tym ponownie zamknięty obwód siatek ekranujących. Jeżeli natychmiast nie nastąpi przepływ prądu przez prostownik o bardzo dużym natężeniu, to przez tyratron R $\ddot{o}$  1 nie będzie przepływał prąd.

Inny przykład wykonania automatycznego układu połączenia zwrotnego uwidacznia fig. 3, przy czym kotwica przełącznika ma tylko jedno położenie spoczynkowe T.

Na skutek jarzenia się tyratronu R $\ddot{o}$  1 powstaje na oporniku Wi 3 większy spadek napięcia, wskutek czego poprzez opór Wi 6 następuje naładowanie kondensatora C, aż do zapłonu lampy jarzeniowej StR co wywoła krótkie zareagowanie kotwicy a, przy czym obwód siatek ekranujących zostanie przerwany na krótki okres czasu.

To krótkotrwałe przerwanie obwodu jest jednak wystarczające aby przez tyratron R $\ddot{o}$  1 przestał płynąć prąd. Opornik Wi 3 musi być przy tym tak nastawiony, aby w stanie normalnym (tyratron R $\ddot{o}$  1 nie jarzy się) spadek napięcia na oporniku Wi 3 był mniejszy, a przy wystąpieniu przepływu maksymalnego prądu w obwodzie obciążenia prostownika (tyratron R $\ddot{o}$  1 jarzy się) był większy od napięcia zapłonu lampy jarzeniowej StR.

W obydwu przykładach wykonania stosuje się we współdziałaniu z członem RC (opornik Wi 6 i kondensator C) przełącznik A, który samodzielnie przeprowadza samoczynne powtórne załączanie.

W przypadku długotrwałego zwarcia w przypadkach wykonania według fig. 2 i 3 odłączanie powtarza się okresowo. Aby zjawiska tego uniknąć, do opornika Wi 3 jest dołączone równolegle urządzenie liczące Z, które po określonej uprzednio nastawionej liczbie następujących po sobie odłączeń, wyłącza ostatecznie urządzenie prostownicze z ruchu.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do samoczynnego szybkiego odłączania urządzeń prostowniczych wyposażonych w lampy gazowane wypełnione gazem względnie parami rtęci, znamienne tym, że posiada przyrząd sterujący, z wieloslotkowymi lampami elektronowymi (R $\ddot{o}$  2, 3, 4), grającymi jako wzmacniacze końcowe sterownicze napięcia zmiennego, przy czym katody i siatki ekranujące lamp (R $\ddot{o}$  2, 3, 4) są z sobą połączone, a do obwodu siatek ekranujących tych lamp dołączony jest równolegle obwód anodowy tyratronu (R $\ddot{o}$  1), przy czym w przypadku przepływu nadmiernie dużego prądu w obwodzie obciążenia prostownika, na skutek spadku napięcia stałego na oporniku (Wi 5) włączonym do obwodu

- obciążenia, nastąpi zapłon tyratronu i zwarcie obwodu siatek ekranujących, tak iż przez lampy (Rö 2, 3, 4) przestanie przepływać prąd, co spowoduje przerwanie zmiennego napięcia sterującego na wyjściu wzmacniaczy końcowych i wskutek tego pozabawienie zaworów prostowniczych prądu.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że umieszczony w prądowym obwodzie obciążenia prostownika opornik (Wi 5) jest bliźniaczo nawinięty w celu tłumienia powstających wysokich napięć indukowanych.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że w celu uniknięcia wysokiego napięcia dotyku, opornik (Wi 5) jest umieszczony przy bliższym prostownika, który nie znajduje się w stosunku do ziemi pod wysokim napięciem względnie jest bezpośrednio uziemiony.
4. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, znamienne tym, że zamiast opornika (Wi 5) jest stosowany specjalny przekładnik, który może być umieszczony zarówno w gałęzi wysokiego napięcia układu, jak również w gałęzi uziemionej i który w przypadku zwarcia przenosi impuls napięcia na siatkę sterującą tyratronu (Rö 1).
5. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że opornik (Wi 5) jest opornikiem regulowanym w celu umożliwienia nastawiania punktu zapłonu tyratronu (Rö 1).
6. Urządzenie według zastrz. 1, 3 i 4, znamienne tym, że jest wyposażone w układ samoczynnego sprzężenia zwrotnego, składające się z przekładnika (A), lampki gazowanej (StR), opornika (Wi 6), kondensatora (C) oraz układu liczącego (Z), który dzięki przepływowi prądu stałego ze źródła napięcia (E2) poprzez opornik (Wi 3) i tyratron (Rö 1) staje się czynny i w którym spadek napięcia na oporniku (Wi 3) stosuje się do ładowania kondensatora (C) poprzez opornik (Wi 6), przy czym po osiągnięciu napięcia zapłonu lampy gazowanej (StR) przekładnik (A) przyciąga i za pomocą swego styku (a) otwiera obwód prądu anodowego tyratronu (Rö 1), uruchamiając tym samym ponownie prostownik, a przy długotrwałym zwarciu w połączeniu z układem liczącym (Z) dokonuje ostatecznego odłączenia prostownika.

VEB Werkzeugmaschinenfabrik  
„Hermann Schlimme“

Zastępca: mgr Józef Kamiński  
rzecznik patentowy

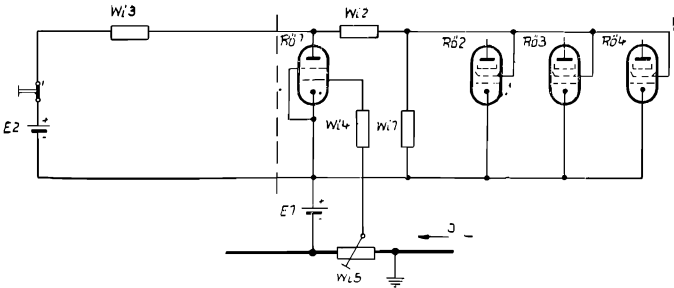


Fig. 1

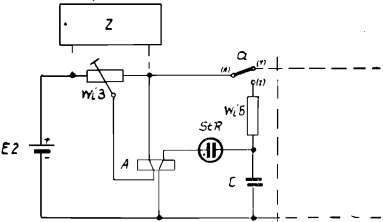


Fig. 2

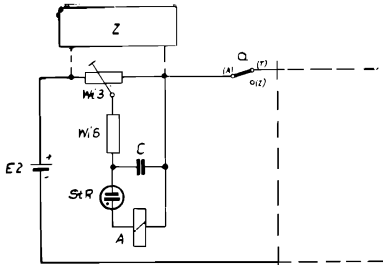


Fig. 3